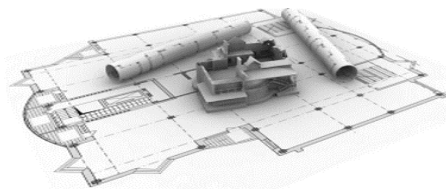


Pro-Bud Daniel Bołotow
ul. Stefana Okrzei 74b/115,
87-800, Włocławek



Tel.: + 48 505 185 640

e-mail: danielbolotow@gmail.com

NIP: 888 242 57 10

EGZ. NR

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót

My niżej podpisani oświadczamy, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Podstawa prawna : art. 20.ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2018 roku poz. 1202, 1276, i 1496) z późniejszymi zmianami).

INWESTYCJA:	OZE w Gminie Chocień - mikroinstalacje.			
ADRES OBIEKTU:	Gmina Chocień			
INWESTOR:	Gmina Chocień ul. Sikorskiego 4, 87-850 Chocień.			
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA			
KATEGORIA	XIII, XVII			
Projektant	Imię i nazwisko	Nr. uprawnień proj.- specjalność	Data	Podpis
Projektant	Imię i nazwisko	Nr. uprawnień proj.- specjalność	Data	Podpis
Projektant branży elektrycznej	mgr inż. Stanisław Osiński	UAN-IV/8346/110/TO/86 Instalacyjno-inżynierska	22.02.2020	
Opracował	mgr inż. Daniel Bołotow	instalacyjna	22.02.2020	

© Pro-Bud	Nr dokumentacji: 0008	REW 00	STRONA 1
-----------	-----------------------	-----------	-------------

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Zadanie:

OZE w Gminie Choceń - mikroinstalacje.

Inwestor:

GMINA CHOCEŃ

SPIS TREŚCI

1. Część ogólna.	3
1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.	3
1.2. Przedmiot i zakres robót	3
1.3. Opis prac towarzyszących	3
1.4. Informacje o terenie budowy.....	3
1.5. Dokumentacja określająca przedmiot zamówienia.	3
1.6. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.....	4
2. Materiały.....	5
2.1. Dopuszczenia.....	5
2.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom.	5
2.3. Przechowywanie i składowanie.	6
2.4. Wariantowe stosowanie materiałów.....	6
2.5. Materiały i urządzenia stosowane w czasie prac instalacyjnych.	6
3. Sprzęt.	9
4. Transport.	10
5. Wykonanie robót.....	10
5.1. Roboty przygotowawcze	10
5.2. Montaż konstrukcji	10
5.3. Montaż i podłączanie rozdzielni głównej oraz układu pomiarowo - rozliczeniowego	10
5.4. Zabudowa linii kablowej.	10
5.5. Montaż modułów PV.....	10
5.6. Montaż przewodów.	11
5.7. Montaż przetwornic.....	11
5.8. Roboty ziemne.	11
5.9. Układanie kabli.....	11
5.10. Monitoring wizyjny.....	11
5.11 System zarządzania instalacją i wizualizacji pracy elektrowni.	12
5.12 Ogrodzenie	13
6. Zasady kontroli jakości robót.	13
6.1. Uruchomienie instalacji.	13
6.2. Badania.	13
6.3. Kontrola wykonania instalacji.	14
7. Obmiar robót.....	14
8. Odbiór robót.....	14
8.1. Rodzaje odbiorów robót.....	14
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	14
8.3. Odbiór częściowy.....	14
8.4. Odbiór końcowy	15
8.5. Odbiór pogwarancyjny / przed upływem okresu rękojmi.....	15
9. Podstawa rozliczenia robót.....	15
10. Przepisy związane.....	16
10.1. Normy.....	16
10.2. Inne dokumenty i instrukcje.	17

- **1. Część ogólna.**

- **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.**

OZE w Gminie Choczeń – mikroinstalacje.

- **1.2. Przedmiot i zakres robót**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu mikroinstalacji - elektrowni słonecznej obejmujących:

- roboty przygotowawcze
- montaż konstrukcji wsporczej,
- montaż modułów fotowoltaicznych i przetwornic,
- rozdzielnice systemu i układ pomiarowy po stronie nN,
- połączenia kablowe elementów instalacji

- **1.3. Informacje o terenie budowy**

Teren budowy stanowić będą budynki zlokalizowane na terenie gminy Choczeń. Zgodnie z załączonymi projektami budowlanymi.

Instalacja fotowoltaiczna - budynek gospodarczy Bodzanówek 11a 9,90 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek gospodarczy Bodzanówek 11b 9,90 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek gospodarczy Olganowo 9.- 9,30 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek gospodarczy Olganowo 17.- 9,90 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek gospodarczy Olganowo 23.- 6,00 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek gospodarczy Siewiersk 9,60 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek mieszkalny Szczytno 11.- 4,20 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek gospodarczy Wichrowice 21.- 5,10 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek gospodarczy Wilkowiczki 25.- 9,90 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek mieszkalny Bodzanowo 24, instalacja naziemna.- 8,40 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek mieszkalny Bodzanówek 19, instalacja naziemna.- 5,10 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek mieszkalny Czerniewice ul. Kowalska 22, instalacja naziemna.- 4,80 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek gospodarczy Janowo 25.- 4,80 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek mieszkalny Krukowo 21, instalacja naziemna.- 5,40 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek mieszkalny Krukowo 28, instalacja naziemna.- 9,60 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek mieszkalny Lutobórz 16.- 4,20 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek gospodarczy Lutobórz 7.- 3,60 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek mieszkalny Lutobórz 2.- 6,00 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek gospodarczy Choczeń ul. Czerniewicka 6A.- 8,10 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek gospodarczy Olganowo 3 9,90 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek mieszkalny Bodzanowo 22, instalacja naziemna.- 4,80 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek gospodarczy Pustki Śmiłowskie 5.- 6,10 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek mieszkalny Wilkowice 95.- 7,32 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek mieszkalny Wola Nakonowska, instalacja naziemna.- 9,00 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek gospodarczy Niemojewo 27.- 3,90 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek mieszkalny Grabówka 20, instalacja naziemna.- 4,80 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek gospodarczy Nakonowo Stare 13.- 3,00 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek mieszkalny Wilkowiczki 24B, instalacja naziemna.- 4,80 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek mieszkalny Choczeń Leśna 7.- 3,90 kWp
Instalacja fotowoltaiczna - budynek mieszkalny Kuźnice 25, instalacja naziemna.- 3,00 kWp

- **1.4. Dokumentacja określająca przedmiot zamówienia.**

1.4.1. Oznaczenie zakresu prac kodami CPV:

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45223210-1 Roboty konstrukcyjne z wykorzystaniem stali

1.4.2. Dokumentacja mająca wpływ na realizację inwestycji:

Przedmiot zamówienia określa Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia z załącznikami, w tym projekt techniczny w zakresie instalacji fotowoltaicznej.

Dokumentacja techniczna, STWiOR, Tabela Elementów Rozliczeniowych (TER) oraz inne dokumenty udostępnione w ramach postępowania przetargowego służą opisowi Przedmiotu umowy i wymagania wyszczególnione choćby w jednym

w nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności jak wymieniona w Umowie. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. Roboty nie mające odzwierciedlenia w STWiOR należy wykonać zgodnie z zasadami wiedzy technicznej oraz normami.

- **1.5. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją techniczną, STWiOR, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub urządzeń – w przypadku przewidzianym Umową – przez inne materiały lub elementy o parametrach nie gorszych niż w dokumentacji oraz charakterystykach i trwałości nie gorszej niż w dokumentacji projektowej. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. W przypadku zamiany materiałów Wielkości określone w dokumentacji technicznej i w STWiOR są uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

Zgodnie z art. 30. 5. Ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2007 r. nr 223, poz. 1655 z póź. zm.) *Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez zamawiającego, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty budowlane spełniają wymagania określone przez zamawiającego.*

1.5.1. Przekazanie terenu budowy.

Zamawiający protokolarnie przekazuje wykonawcy teren budowy w czasie i na warunkach określonych w Umowie.

1.5.2. Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania porządku na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzgodni z Inspektorem nadzoru konieczność przygotowania projektu organizacji i zabezpieczenia placu budowy lub programu zapewnienia jakości robót. W przypadku stwierdzenia przez Inspektora nadzoru konieczności przygotowania tych dokumentów Wykonawca przedstawi je do zatwierdzenia w terminie 7 dni od otrzymania polecenia.

1.5.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie:

- utrzymywać plac budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół placu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
 - lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
 - środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami oraz możliwością powstania pożaru.

Ponadto wykonawca zgodnie z art. 3 ust. 3 pkt 22 ustawy o odpadach, jest wytwórcą odpadów powstających w wyniku świadczenia tych usług, chyba że umowa o roboty budowlane stanowi inaczej, a wykonawca nie posiada na terenie danego powiatu prawa wytwarzania odpadów, winien on przed rozpoczęciem robót dopełnić obowiązków określonych w ustawie o odpadach.

Podstawowe obowiązki wytwórcy odpadów :

W myśl ogólnej zasady wyrażonej w art. 5 ustawy o odpadach, podmiot podejmujący działania powodujące lub mogące powodować powstawanie odpadów, powinien takie działania planować, projektować i prowadzić, tak aby:

- zapobiegać powstawaniu odpadów lub ograniczać ilość odpadów i ich negatywne oddziaływanie na środowisko przy wytwarzaniu produktów, podczas i po zakończeniu ich użytkowania,
- zapewniać zgodny z zasadami ochrony środowiska odzysk, jeżeli nie udało się zapobiec powstawaniu odpadów,
- zapewniać zgodne z zasadami ochrony środowiska unieszkodliwianie odpadów, których powstaniu nie udało się zapobiec lub których nie udało się poddać odzyskowi.

1.5.4. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.5. Materiały szkodliwe dla otoczenia.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

1.5.6. Ochrona robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru końcowego potwierdzonego bezusterkowym protokołem odbioru oraz będzie utrzymywać roboty do tego czasu. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas, do momentu wydania bezusterkowego protokołu odbioru końcowego.

1.5.7. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

• 1. 6. 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:

- plan organizacji robót,
- szczegółowy harmonogram robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- program zapewnienia jakości, o ile będzie wymagany.

Po zakończeniu robót Wykonawca opracuje i przekaze dokumentację powykonawczą, wraz ze stosownymi wnioskami o przyłączenie mikro instalacji do sieci Energa zgodnie z komunikatem Energa Operator sp z o.o. stanowiącymi integralny załącznik do umowy o wykonanie robót budowlanych.

1.6.1. 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, poleceniami Inspektora Nadzoru oraz harmonogramem robót.

Plan organizacji robót może według potrzeb zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość poszczególnych elementów robót.

1.6.2. 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 budowlanych, 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.

1.6.3. Program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

W trakcie realizacji robót Wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy - Prawo budowlane, jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inspektorowi nadzoru, program

zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Na jego podstawie musi zapewnić, żeby personel nie pracował w warunkach, które są niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i nie spełniają odpowiednich wymagań sanitarnych.

1.6.4. Program zapewnienia jakości.

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

1.6.5. Dokumentacja projektowa budowlana i powykonawcza.

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

- kompletną dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych projektu uaktualnionych o wprowadzone zmiany w 2 egzemplarzach,
- protokoły, badań i pomiarów w 2 egzemplarzach,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą w 3 egzemplarzach papierowych i wersji elektronicznej,
- raport z wykonanych kontroli jakościowych w 2 egzemplarzach,
- dokumentację z przeprowadzonego rozruchu technologicznego w 2 egzemplarzach,
- instrukcję funkcjonowania, obsługi i konserwacji w 2 egzemplarzach.

• 2. Materiały.

• 2.1. 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).

• 2.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Projektanta i Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub nie zadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami. Materiały nie odpowiadające wymaganiom STWiOR zostaną przez Wykonawcę wywiezione z placu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem. W przypadku, gdy dostarczone materiały lub urządzenia nie będą zgodne z dokumentacją lub mają niezadowalającą jakość, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy rozebrane zostaną poskładane. Prace te zostaną zrealizowane na koszt Wykonawcy.

• 2.3. Przechowywanie i składowanie.

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli. Wszystkie materiały i urządzenia elektryczne należy składować w zamykanych magazynach w warunkach określonych przez producenta dla zachowania gwarancji.

• 2.4. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli dokumentacja przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca uzyska zgodę Projektanta i Inspektora nadzoru na użycie materiału o parametrach nie gorszych niż podane w dokumentacji.

• 2.5. Materiały i urządzenia stosowane w czasie prac instalacyjnych.

2.5.1. Konstrukcja wsporcza paneli fotowoltaicznych

Elementy podstawy konstrukcji.

Dach skośny – montaż pionowy i poziomy



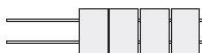
DACH SKOŚNY, BLACHODACHÓWKA.
SLOPED ROOF, STEEL TILE.



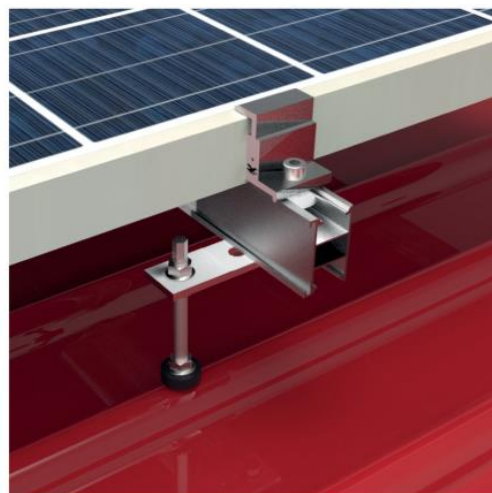
Materiał / Material:
aluminium i stal nierdzewna /
aluminum and stainless steel

Regulacja uchwytów / Adjustability of hooks:
tak / yes

**Układ modułów pionowy /
Modules layout portrait:**



Indeks / Index:	Szyna montażowa / Mounting rail
XFS_B017	SM-30x50 KLIK 
XFS_B015	SM-31x50 KLIK 



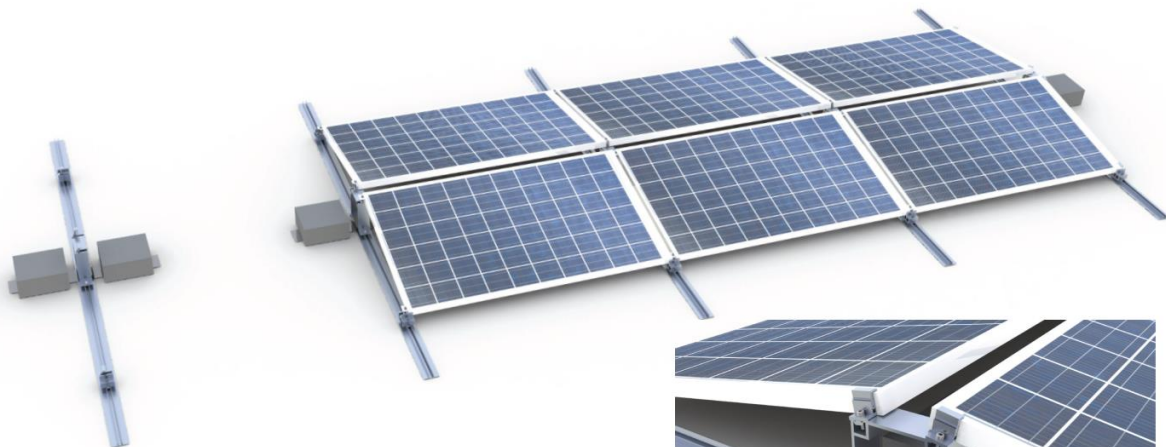
**Układ modułów poziomy /
Modules layout landscape:**



Indeks / Index:	Szyna montażowa / Mounting rail
XFS_B018	SM-30x50 KLIK 
XFS_B016	SM-31x50 KLIK 

Opcje / Option:

- czarna szyna / black rail
- czarne klemy / black clamps
- łącznik boczny / lateral rail connector
- zaślepki szyn / end caps
- akcesoria do wyrównania potencjałów /
accessories for potential equalization
- przystosowany do modułów szkło-szkło /
adapted for glass-glass modules



Materiał / Material:
aluminium /aluminum

Masa balastowa / Ballast load:
56 kg /1 moduł / per module

Orientacja modułów / Modules orientation:
wschód-zachód / east-west



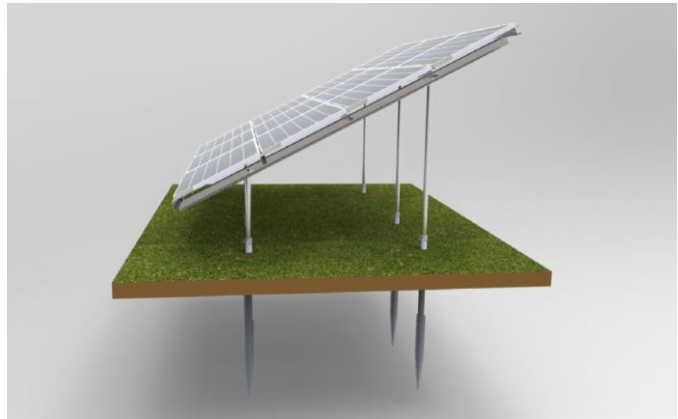
Układ modułów poziomy /
Modules layout landscape:



Kąt / Angle:	Indeks / Index:	Powierzchnia uwzględniając balast dla 8 modułów/ Mounting surface including ballast for 8 modules:	Masa systemu (na 8 modułów) / Weight per 8 modules:
10°	XFS_PB062	17,5 m ²	 25 kg
15°	XFS_PB066	17,5 m ²	 26 kg

Opcje / Option:

-  czarne klemy / black clamps
-  dodatkowa izolacja / thicker protection pad
-  akcesoria do wyrównania potencjałów / accessories for potential equalization
-  przystosowany do modułów szkło-szkło / adapted for glass-glass modules



Opcje / Option:

- mocowanie inwertera /
inverter mounting set
- mocowanie do fundamentu /
foundation foot
- dodatkowe stężenia /
additional cross-bracings
- przystosowany do modułów szkło-szkło /
adapted for glass-glass modules

Materiał / Material:

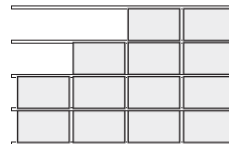
stal konstrukcyjna o podwyższonej wytrzymałości /
structural steel with increased durability

Powłoka antykorozyjna / Anti-corrosion coating:

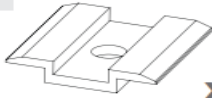
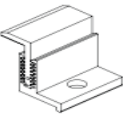
Magnelis®

Układ modułów / Modules layout:

poziomy, 4 rzędy /
landscape, 4 rows

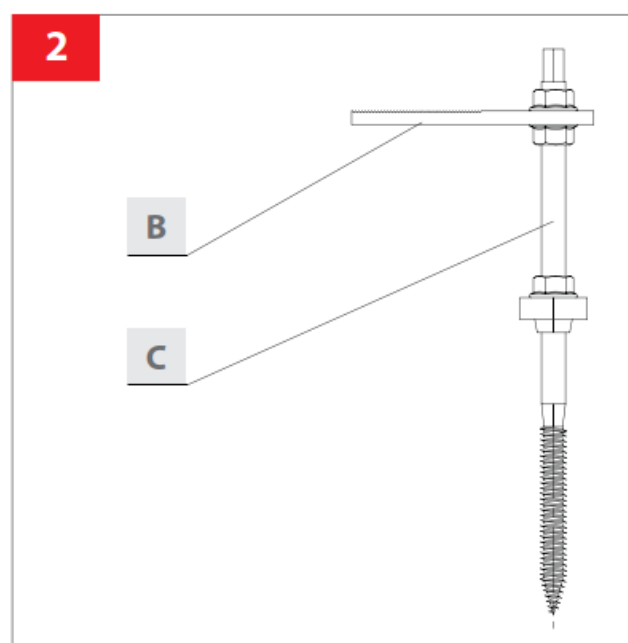
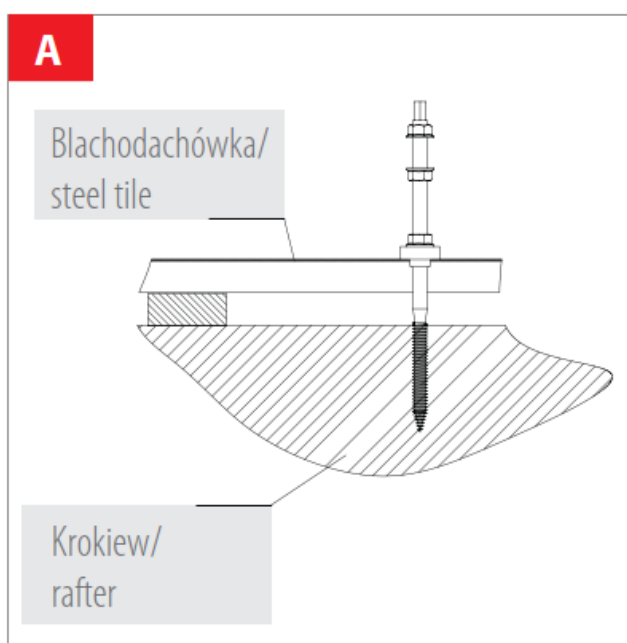
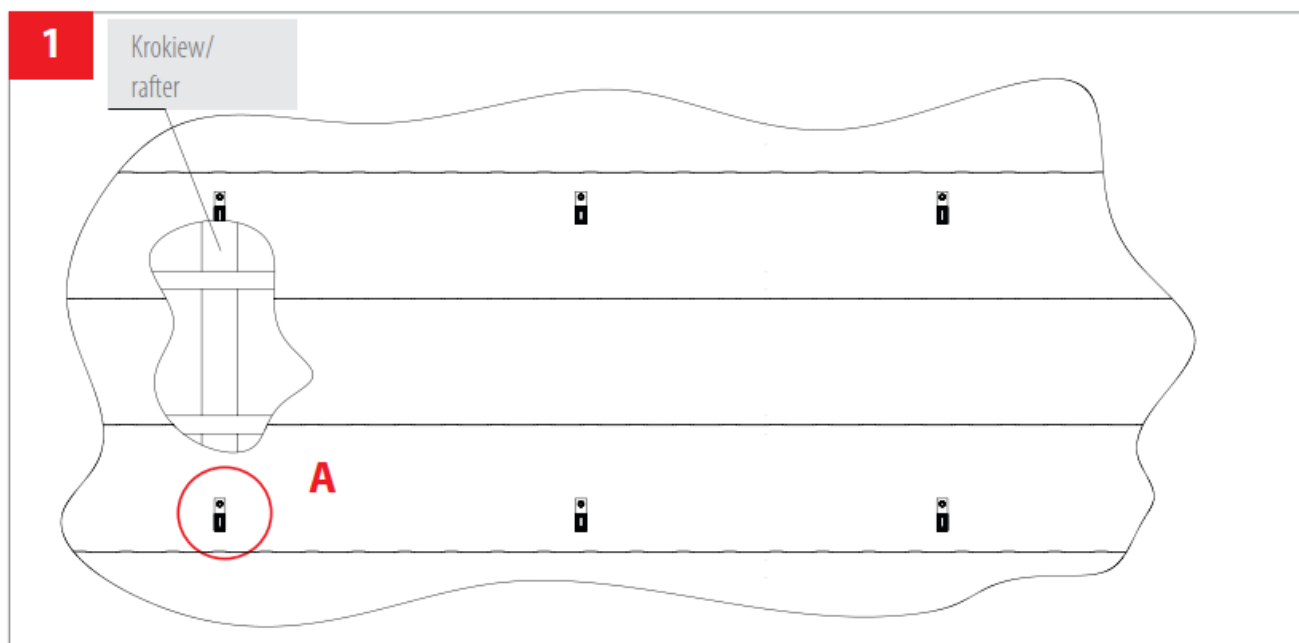


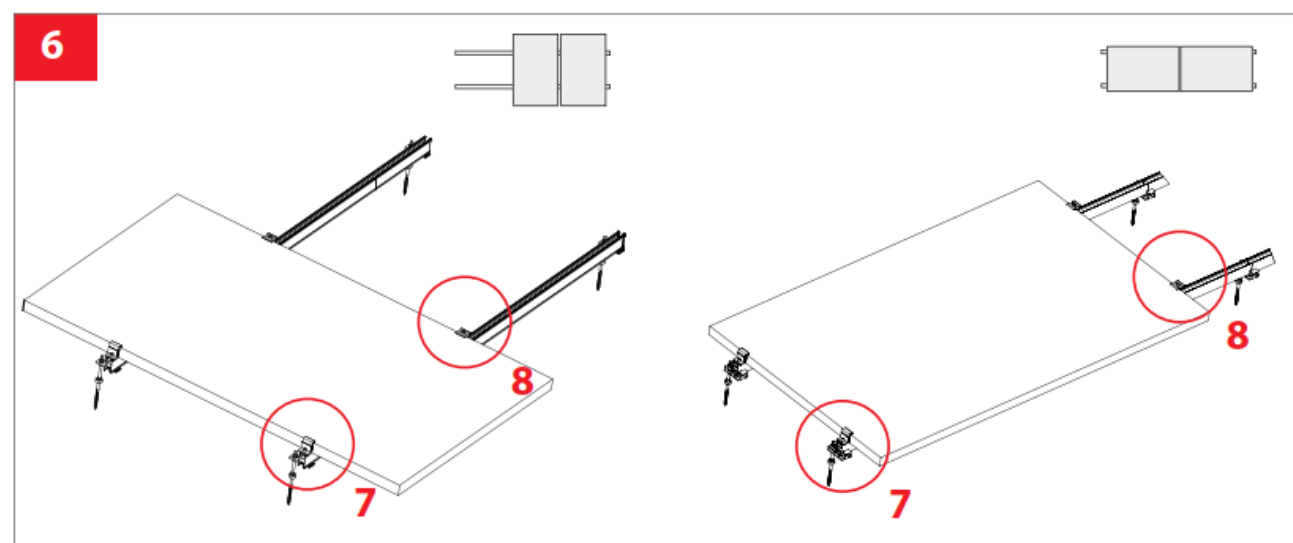
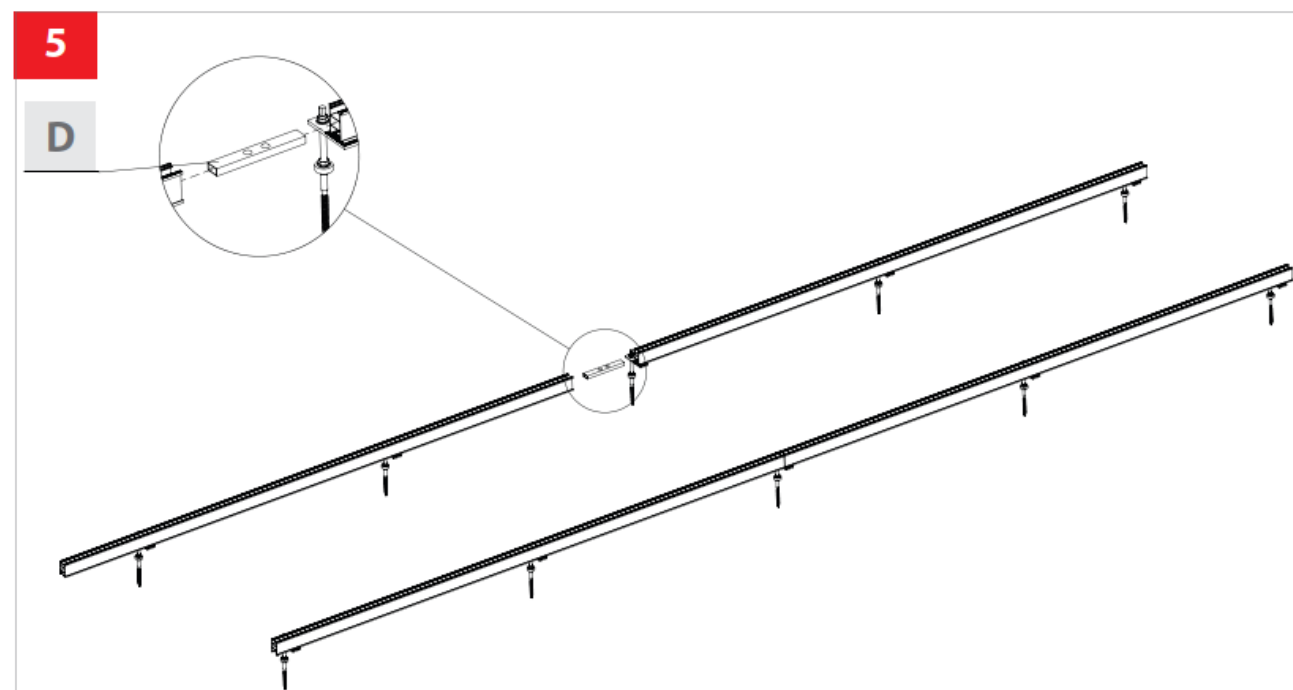
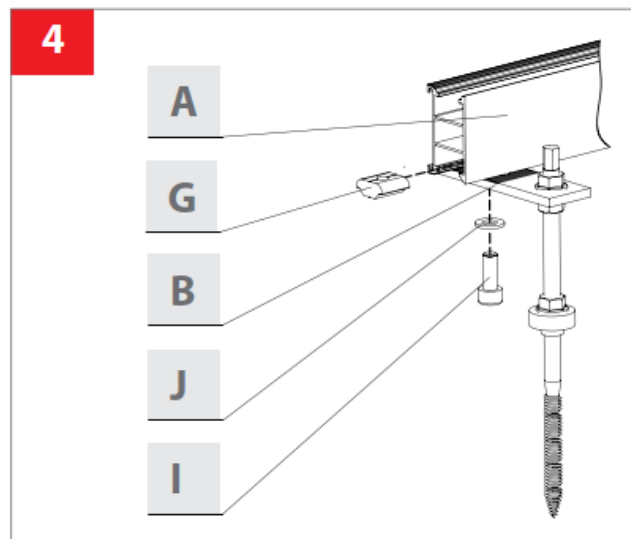
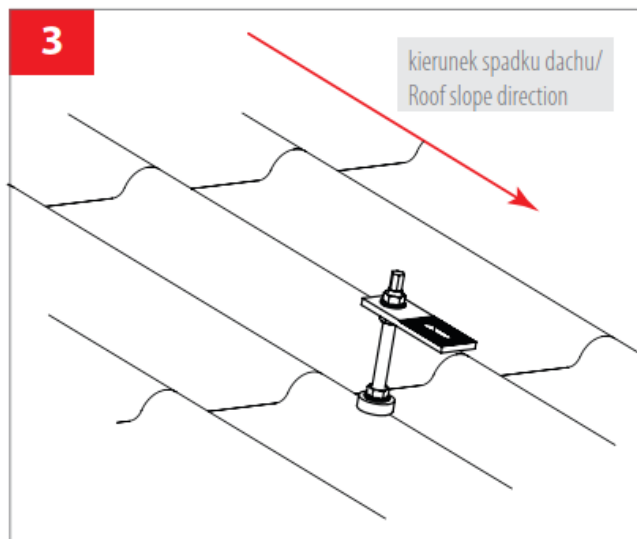
Kąt / Angle:	Indeks / Index:	Sposób montażu / Installation:
25-30°	XFS_WS004	wkręcanie w grunt / screws ground

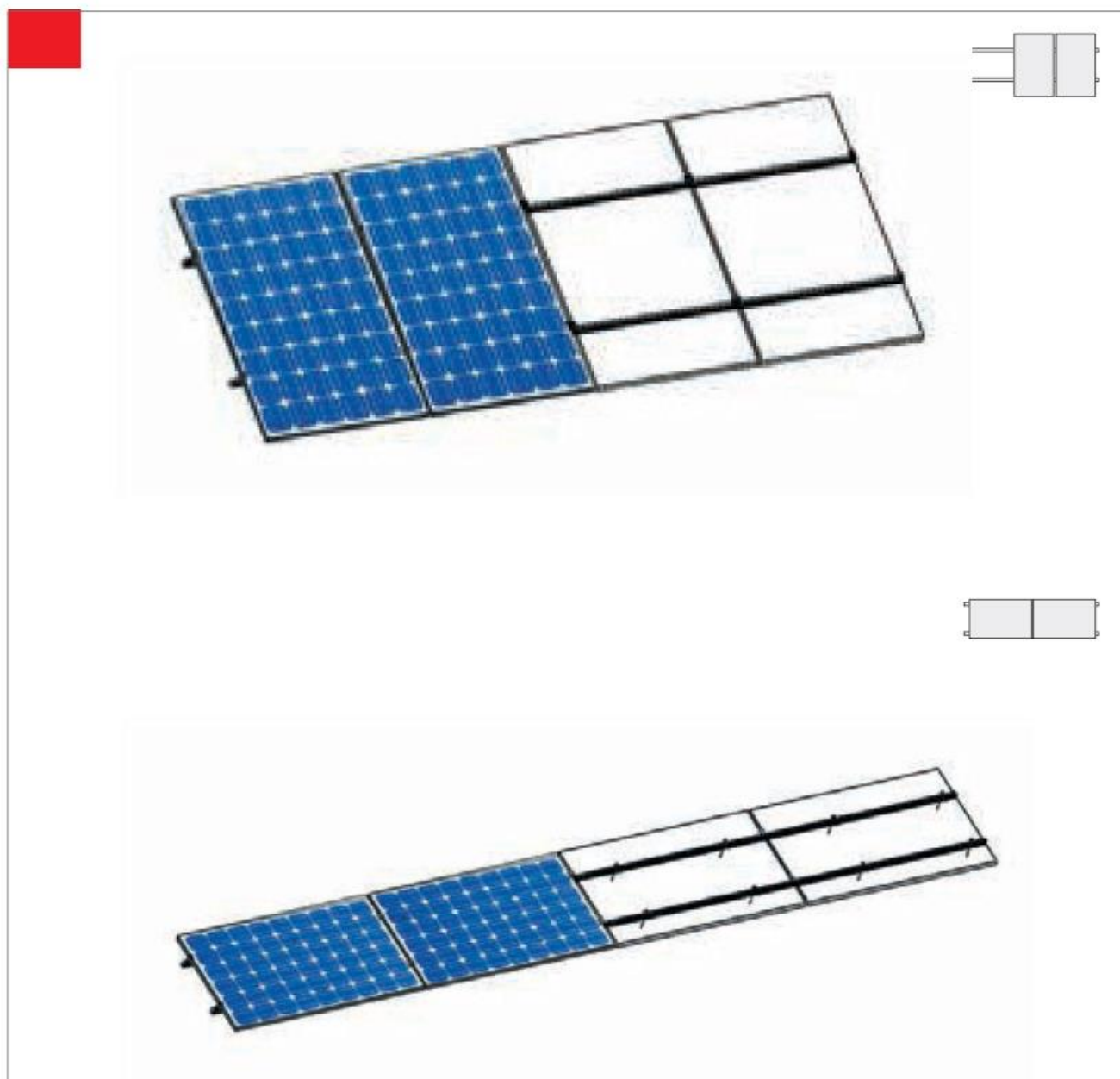
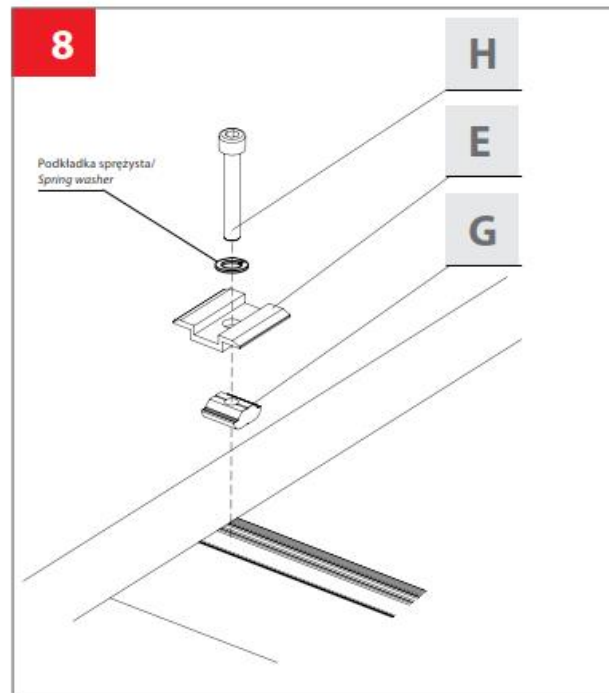
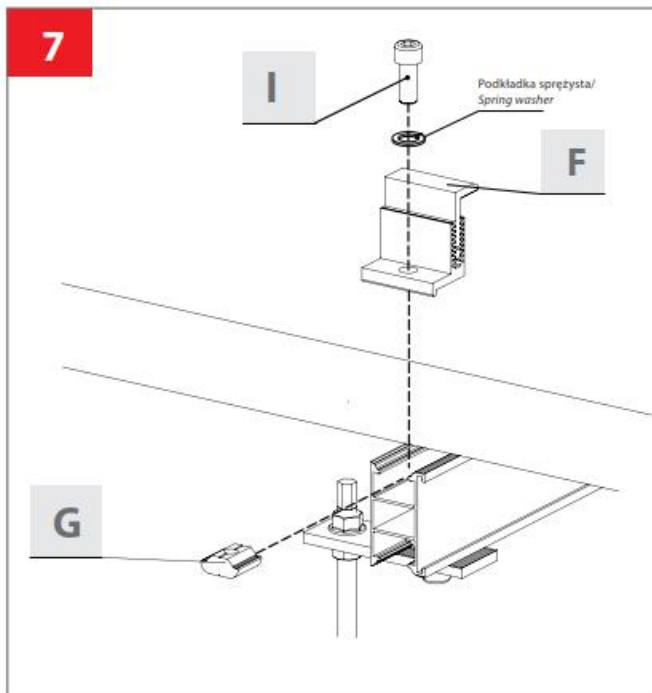
A 	XPFSM071 x4 Szyna montażowa/mounting rail SM-30x50/2060 AL aluminium/aluminum	XPFSM075 x4 Szyna montażowa/mounting rail SM-30x50/3500AL aluminium/aluminum
B 	XPFL006 x10 Adapter montażowy aluminium/aluminum	XPFL006 x16 Adapter montażowy aluminium/aluminum
C 	M524 x10 śruba z gwintem podwójnym aluminium/aluminum	M524 x16 śruba z gwintem podwójnym aluminium/aluminum
D 	XPFSM061 x2 Szyna montażowa/mounting rail SM-26x47/2060AL aluminium/aluminum	E  Klema środkowa KS AL/ Mid clamp aluminium/aluminum
E 	x4 Klema końcowa/ End clamp aluminium/aluminum	G  Nakretka do szyny KLIK AL/click nut aluminium/aluminum x20 x26

H  M681 x6 M8x50 DIN 912 A2	I  M485 x14 x20 M8x20 DIN 912 A2  	J  M484 x10 x16 M8 DIN 125  
--	--	--

Maksymalna odległość między punktami podparć = 1200 mm.
Maksymalna odległość końca szyny od ostatniego podparcia = 300 mm
Max distance between points of support = 1200 mm
Max distance between end of rail and last point of support = 300 mm







2.5.2. Piasek

Piasek powinien być, co najmniej gatunku „3”, odpowiadający wymaganiom norm.

2.5.3. Folia.

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrową z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadająca wymaganiom norm.

2.5.4. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenie. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu wysokiej gęstości PEHD o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 1,5 średnicy kabla. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1329-1:2014. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach, zabezpieczone przed uszkodzeniem.

2.5.5. Kable i przewody.

Kable używane powinny spełniać wymagania norm PN-93/E-90401, PN-76/E-90251 oraz PN-79/E-90250. Stosować kable zgodne z dokumentacją projektową. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.5.6. Moduły fotowoltaiczne.

Podstawowe parametry:

Panele powinny być jednego typu, wyprodukowane nie wcześniej niż 0,5 roku przed montażem i posiadać indywidualne karty charakterystyki prądowo napięciowej (w tym wykres mocy) oraz następujące parametry:

- Wymiary 1660 * 990 mm +/- 3%,
- Grubość ramy 50 mm,
- Waga nie większa niż 20 kg,
- Obudowa:
 - przód: szkło hartowane z technologią antyrefleksyjną o grubości minimum 3,2 mm
 - tył: folia kompozytowa
 - ramka - anodowane aluminium z narożnikami odprowadzającym wodę
 - skrzynka przyłączeniowa o wymiarach nie większych niż 110x115x23mm zawierająca diody by-pass, min. IP 65
- Typ komórek solarnych: monokrystaliczne
- Parametry elektryczne:
 - moc znamionowa: 300 Wp +5%
 - sprawność min. = 15,5 %
 - złącza przyłączeniowe typu H4
 - temperatura pracy = -40 °C do + 85 °C
- Obciążenie na wiatr / śnieg (zgodnie z IEC 61215) powinno być nie mniejsze niż 5400 Pa
- Współczynnik temperaturowy dla mocy znamionowej (PMPP) powinien być nie gorszy niż -0,41 %/K

Gwarancja producenta powinna zawierać co najmniej:

- 20 lat gwarancji na produkt
- 25 letnia gwarancja liniowego spadku wydajności z uwzględnieniem:
 - wartości mocy znamionowej po pierwszym roku: min. 97%
 - maksymalny spadek wydajności 0,6% rocznie,
 - wartość mocy znamionowej po 10 latach: min 90,0 % mocy znamionowej
 - wartość mocy znamionowej po 25 latach: min 80,0 % mocy znamionowej

Dostarczane panele powinny posiadać następujące technologie:

- Zabezpieczenie przed mikropęknięciami oraz wypalaniem się modułów,
- Ochrona przed zwarciami i indukowanymi termicznie stratami mocy
- Redukcja odbicia światła o 50%
- Długoterminowa odporność na korozję (minimum 25 lat)
- technologia Anti PID

Wymagane certyfikaty:

PN-EN 61215 ; PN-EN 61730, odporności na amoniak

2.5.7 Przetwornice (inwertery)

Urządzenie typu beztransformatorem. Przetwornica powinna posiadać wyświetlacz LCD do lokalnego ustawiania parametrów. Łączna moc przetwornic nie może być niższa niż moc znamionowa całej instalacji.

INWERTER

Parametry elektryczne powinny być spełnione w następujących kwestiach:

Po stronie prądu stałego(DC):

Zgodnie z projektem budowlanym lub równoważne.

- Moc wyjściowa falownika powinna być zbliżona do łącznej mocy znamionowej modułów fotowoltaicznych (odchylenie mocy falownika w stosunku do łącznej mocy zamontowanych modułów fotowoltaicznych należy przyjmować wg zaleceń producenta urządzenia),
- falowniki trójfazowe, beztransformatowe,
- stopień ochrony: min. IP65,
- połączenie z Internetem przez Ethernet lub Wi-Fi,
- gwarancja min. 5 lat,
- zakres temperatur pracy: -25°C ... +60°C ,
- zakres wilgotności powietrza: 0 - 100%,
- wyposażony w ekran graficzny,
- zgodność z normą PN-EN 50438:2014 i dyrektywami: 2014/35/UE, 2014/30/UE

Dodatkowo inwertery powinny posiadać następujące cechy:

- możliwość komunikacji z przetwornicą w celu wizualizacji procesu produkcji energii,
- dostęp do urządzenia przez internet,
- monitoring, optymalizacja oraz zarządzanie własną konsumpcją,
- możliwość regulacji w różnych trybach mocą bierną.

Wymagane certyfikaty: PN-EN 504381, PN-EN/IEC 61727, PN-EN/IEC 62109

2.5.8. Osprzęt instalacji uziemiającej.

Bednarka stalowa ocynkowana 30x4 mm.

Składowanie: Składować w pomieszczeniu zadaszonym na placu budowy.

Dostawa: Dowolny środek transportowy.

Sprawdzenie: równości, ciągłości warstwy ocynku. Bednarka nie powinna posiadać śladów mechanicznego uszkodzenia.

Uchwyty, złączki, śruby, zaciski – elementy ocynkowane.

Składować w pomieszczeniu zamkniętym. Dowolny środek transportowy

Sprawdzenie: równości, ciągłości warstwy ocynku. Nie powinny posiadać śladów mechanicznego uszkodzenia.

• 3. Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiOR i projekcie. W przypadku braku ustaleń w wyżej wymienionych dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru i Projektanta. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji technicznej, STWiOR i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym Umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z polskimi normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania lub odpowiednimi normami krajów Unii Europejskiej gdy ich zakres dopuszcza prawo polskie.

• 4. Transport.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie utrzymywać w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do placu budowy, na własny koszt. Materiały mogą być przewożone odpowiednimi do asortymentu materiałów środkami transportu. Należy zadbać o właściwe zabezpieczenie ładunku i bezpieczeństwo transportu. Wewnątrz obiektu urządzenia będą transportowane z wykorzystaniem zwykłych przejazdów komunikacyjnych.

• 5. Wykonanie robót.

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

- **5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do palowania konstrukcji wsporczych należy wykonać przygotowanie terenu. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205. Projektuje się wykonanie robót ziemnych w następującej kolejności:

- wykonanie niwelacji terenu, jeżeli będzie potrzebna
- wykonanie robót pomiarowych wraz z wytyczeniem placu przeznaczanego pod utwardzenie, tras kablowych oraz miejsc pograżania dla podpór obwodowych.

- **5.2. Montaż konstrukcji**

Konstrukcje wsporcze mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji. Podpory wykonane są ze stalowych kształtowników i będą wbijane w podłoże. Głębokość osadzania podpór w podłożu min. 1,6 m, winna być skorygowana w zależności od wyników próbnych odwiertów. Montaż bez stosowania betonu. Dopuszcza się inne sposoby mocowania konstrukcji np. metodą wkręcania albo obciążania konstrukcji za pomocą bloczków betonowych, po przeprowadzeniu niezbędnych obliczeń i uzyskaniu zgody Projektanta. Gdy konstrukcje będą zagłębione w gruncie należy podsypać piaskiem lub żwirem o najniższej frakcji każdą z konstrukcji pionowych. Stoły powinny zostać wypoziomowane tak aby zamontowane moduły PV tworzyły jednorodną płaszczyznę. Sama konstrukcja powinna posiadać cechy określone w pkt.2.5.1

- **5.3. Montaż i podłączanie rozdzielni głównej oraz układu pomiarowo - rozliczeniowego**

Po wykonaniu namiarów geodezyjnych należy obsadzić prefabrykowane fundamenty w gruncie, zagęścić ziemię po obsadzeniu oraz wypoziomować konstrukcję. Następnie wprowadzić kable podejściem kablowym i zasypać fundamenty wewnątrz 5 cm powyżej poziomu ziemi keramzytem. Należy przykręcić skrzynkę rozdzielczą oraz skrzynkę układu pomiarowo – rozliczeniowego do fundamentu zgodnie z technologią podaną przez producenta. Podłączyć aparaty zgodnie z projektem. Układ pomiarowy winien prowadzić pomiar ilości i jakości wyprodukowanego prądu oraz spełniać wymagania dla uzyskania świadectw pochodzenia. Licznik energii winien być wyposażony w moduł komunikacyjny umożliwiający transmisję danych pomiarowych

- **5.4. Budowa linii kablowej.**

Między rozdzielnią główną a układem rozliczeniowym (energii wyprodukowanej) kabel prowadzić wg dokumentacji projektowej uzgodnionej na planie zagospodarowania terenu (PZT). Technologia ułożenia zgodna ze stosowaną normą. Na zbliżeniach i skrzyżowaniach należy zastosować rury ochronne.

- **5.5. Montaż modułów PV.**

Montaż modułów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta i projektem budowlanym. Należy zachować szczególną uwagę podczas montażu na powierzchnię modułów, aby nie uległa porysowaniu. W przypadku ochrony powierzchni modułów za pomocą folii ochronnej, folię należy usunąć po zamontowaniu i podłączeniu modułów. Nachylenie i położenie paneli powinno być umieszczone najbardziej optymalnie w stosunku do szerokości geograficznej na której będzie znajdowała się farma fotowoltaiczna. W momencie montażu panele nie mogą być starsze niż 0,5 roku od daty wyprodukowania i posiadać indywidualne oznakowanie pozwalające na identyfikację (nr seryjny). Wymagane minimalne parametry modułów zostały określone w pkt.2.5.6. Podczas pracy na modułach fotowoltaicznych, na które pada promieniowanie słoneczne instalator pracuje na generujących napięcie urządzeniach. Gdy tylko światło pada na moduł fotowoltaiczny, na wtyczkach kabli modułu i/lub podłączonego obwodu zawierającego kilkanaście modułów można spodziewać się pełnego napięcia. Im więcej modułów jest połączonych szeregowo, tym wyższe napięcie występuje na wtyczkach obwodu. Suma napięć modułów połączonych w szeregu (patrz specyfikacja techniczna modułu) jest równa całkowitemu napięciu obwodu. Maksymalne dopuszczalne napięcie generatora fotowoltaicznego nie może przekraczać maksymalnego dopuszczalnego napięcia inwertera (do 1000V DC).

Montaż i obsługa modułów fotowoltaicznych powinny być wykonywane przez osoby posiadające:

- Aktualne świadectwo kwalifikacyjne, uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych na stanowisku dozoru i eksploatacji, wydawane na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 r. Nr 89, poz. 828 z późniejszymi zmianami) lub,

- Certyfikat Instalatora Mikroinstalacji i Małych Instalacji wydany przez Prezesa Urzędu Dozoru Technicznego zgodnie z ustawą z dnia 26 lipca 2013r. o zmianie ustawy-Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2013 poz. 984) oraz osoby z doświadczeniem i wiedzą techniczną w zakresie montażu, obsługi i eksploatacji systemów fotowoltaicznych. Osoba dokonująca montażu i obsługi przejmuje na siebie ryzyko doznania uszczerbku na zdrowiu lub zniszczenia własności, które

może zaistnieć podczas tych czynności. Moduły fotowoltaiczne powinny zostać zamontowane na systemie montażowym, zachowującym równoległości, oraz prostopadłości pomiędzy profilami i uchwytyami w nim zastosowanymi:

Moduły fotowoltaiczne powinny zostać zamontowane na systemie montażowym, zachowującym równoległości, oraz prostopadłości pomiędzy profilami i uchwytyami w nim zastosowanymi:

- wszystkie profile konstrukcji powinny być ze sobą metaliczne połączone, za pomocą łączników/płaskowników lub przewodem LgY min.16mm²,
- należy uwzględnić możliwość wydłużenia się profili metalowych przy wysokich temperaturach, w tym celu należy pozostawić odstęp między dwoma profilami, odpowiedni dla rozszerzalności cieplnej materiału, z jakiego został wykonany,
- w przypadku montażu na dachu, należy zachować odpowiednią przestrzeń między poszyciem dachu a modułami, aby zapewnić prawidłową cyrkulację powietrza (min. 10cm),
- odstęp między modułami wyznaczają zaciski mocujące (klemy); dodatkowo z każdej strony rzędu modułów profil, do którego są one mocowane, powinien być dłuższy o min. 2,5cm od posadowienia klemy końcowej,
- profile nośne konstrukcji montażowej należy umieścić w odległości między 1/4 a 1/8 długości dłuższego boku modułu,
- zaciski mocujące (klemy) należy montować na dłuższej krawędzi modułu,
- zaciski mocujące (klemy) oraz poszczególne elementy konstrukcji należy dokręcać z siłą, nie powodującą widocznych uszkodzeń, kluczem dynamometrycznym z siłą zgodną ze specyfikacją producenta,
- połączenie szeregowo lub równoległe paneli odpowiednio zwiększa napięcie lub natężenie. Wykonawca przed montażem elementów instalacji fotowoltaicznej ma obowiązek zweryfikować nośność konstrukcji dachu, na którym będą usytuowane moduły fotowoltaiczne, w celu zapewnienia bezpieczeństwa użytkownika obiektu.

Moduły PV wytwarzają prąd stały. Bezpośredni kontakt z częściami czynnymi modułu, takimi jak np. złącza konektorów na zakończeniach przewodów, może spowodować porażenie!

Ryzyko porażenia występuje zawsze, niezależnie od ilości modułów ze sobą połączonych.

2.4. Montaż falownika (inwertera).

Falownik (1 szt.) został zaprojektowany do pracy systemu fotowoltaicznego z siecią zewnętrzną (on-grid) i nie jest przystosowany do pracy samodzielnej (wyspowej), bez sieci zewnętrznej operatora. Falownik monitoruje sieć zewnętrzną i w przypadku wykrycia zakłócenia (wyłączenie itp.) wyłączy się automatycznie odcinając dopływ prądu do sieci. Falownik jest w pełni automatycznym urządzeniem, załącza się samoczynnie w momencie rozpoczęcia pracy przez panele PV, a wyłącza w momencie wykrycia niedostatecznych parametrów zasilania z modułów fotowoltaicznych. Po uruchomieniu próbnym mikroinstalacji należy wykonać połączenie inwertera z siecią internetową oraz zarejestrować go na portalu służącym do monitorowania pracy mikroinstalacji. Doprowadzenie sieci internetowej leży po stronie Użytkownika mikroinstalacji PV.

Falownik zabudować w budynku, w miejscu dogodnym dla Użytkownika instalacji, pamiętając o zachowaniu maksymalnego 1% spadku napięcia na przewodach DC i AC. Możliwe jest zamontowanie falownika na zewnątrz budynku.

Zalecenia dla montażu:

Pomieszczenie:

- możliwie suche, dobrze klimatyzowane, ciepło odpadowe musi być odprowadzane z falownika,
- niezakłócona cyrkulacja powietrza,
- podczas montażu w szafie rozdzielczej zapewnić wystarczające odprowadzenie ciepła przez wentylację wymuszoną,
- jeżeli falownik jest narażony na działanie agresywnych gazów, należy go montować w sposób zapewniający stałą widoczność,
- dobry dostęp od przodu i z boków bez dodatkowych pomocy,
- w przypadku eksploatacji na zewnątrz pomieszczeń zapewnić ochronę przed negatywnymi skutkami warunków atmosferycznych takimi jak słońce, deszcze, śnieg.

• 5.6. Montaż przewodów.

Wszystkie połączenia elementów instalacji fotowoltaicznej może wykonywać jedynie osoba posiadająca co najmniej uprawnienia elektryczne w zakresie Eksploatacji (do 1 kV) i przeszkolona w zakresie prac montażowych systemów PV. Kable solarne prądu stałego należy układać tak, aby plusowy i minusowy zakreślały możliwie najmniejszą powierzchnię. Powinny być przymocowane do górnego profilu konstrukcji nośnej opaskami zaciskowymi odpornymi na promieniowanie UV czarne (plastykowymi), 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 porażen 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 do układu pomiarowo – rozliczeniowego.

• 5.7. Montaż przetwornic (inwerterów).

Montaż i podłączenie przetwornic zarówno po stronie DC, jak i AC wykonać ściśle według instrukcji producenta. Łączna moc przetwornic nie może być niższa niż moc znamionowa całej instalacji. Przetwornice umieścić na postumentach lub na dodatkowych kształtownikach połączonych mechanicznie z konstrukcją modułów PV od strony północnej, w ten sposób, aby chronić je przed bezpośrednimi opadami atmosferycznymi i działaniem promieni słonecznych. Przetwornice powinny

posiadać funkcje takie jak wyświetlanie aktualnego statusu instalacji fotowoltaicznej. Wymagane minimalne parametry przetwornic zostały określone w pkt.2.5.7.

- **5.8. Roboty ziemne.**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. 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. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95. 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 w przez Zamawiającego.

- **5.9. Układanie kabli.**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. 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 do 1 kV należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością ± 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 0,4mm. 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 przepuscie 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.

- **6. Zasady kontroli jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w wymaganiach ogólnych.

- **6.1. Uruchomienie instalacji.**

Po zakończeniu prac montażowych i po spełnieniu wszystkich wymaganych warunków Wykonawca uruchamia instalację oraz wykonuje próby, pomiary i prace wykończeniowe. Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić próby i sporządzić sprawozdania zgodnie z wymogami i normami polskimi obowiązującymi w tym zakresie. Ponadto Wykonawca przygotowuje komplet dokumentów wymaganych do zgłoszenia i podłączenia mikroinstalacji do sieci ENEA Operator Sp z o.o. zgodnie z wytycznymi ENEA.

- **6.2. Badania.**

W celu potwierdzenia rzeczywistych parametrów i właściwości stosowanych ogniw i modułów słonecznych Wykonawca winien zapewnić:

- symulator słoneczny do pomiarów "jasnych" i „ciemnych” charakterystyk prądowo- napięciowych oraz innych krytycznych dla ogniw słonecznych parametrów fizycznych (prąd i napięcie zwarcia, moc ogniwa, współczynnik wypełnienia, współczynnik temperaturowy).

- analizator spektralny do określenia zewnętrznej i wewnętrznej wydajności kwantowej ogniw.

- miernik charakterystyk prądowo – napięciowych instalacji fotowoltaicznych (musi umożliwiać wskazanie potencjalnych uszkodzeń i problemów w systemach solarnych)

Wykonawca winien przeprowadzać pomiar charakterystyki prądowo-napięciowej oraz głównych parametrów zarówno pojedynczych modułów, jak i całych gałęzi modułów, mierzyć charakterystyki elektryczne badanego ogniwa oraz jego temperaturę i wartość padającego promieniowania słonecznego) o parametrach co najmniej:

- pomiar napięcia wyjściowego modułu/łańcucha do 1000V DC,

- pomiar prądu wyjściowego z modułu/łańcucha do 10A DC,

- pomiar promieniowania słonecznego [W/m²] za pomocą wzorcowego ogniwa,
- pomiar temperatury otoczenia i modułu, automatycznie lub za pomocą sondy PT1000,
- pomiar wyjścia DC i znamionowej mocy z modułu/łańcucha,
- numeryczne i graficzne wyświetlanie charakterystyki prądowo-napięciowej (I-V), pomiar rezystancji modułu fotoogniwa,
- mechaniczny inklinometr (miernik kąta odchylenia od pionu) do wyznaczenia kąta padania promieniowania,

Ewentualnie w celu weryfikacji deklarowanych parametrów, na koszt Wykonawcy, zostaną przeprowadzone badania charakterystyk prądowo napięciowych modułów w zewnętrznym laboratorium. Zamawiający wskaże 5 modułów lub Wykonawca i Zamawiający wskażą po 4 modułów. Warunki pomiaru modułów słonecznych określone są normami PN EN 61215 i PN-EN 60904-3.

Raport z wykonanych kontroli jakościowych zawierający porównanie ze standardowymi warunkami (SCT 1000 W/m², 25°C) będzie załącznikiem do dokumentacji powykonawczej.

• 6.3. Kontrola wykonania instalacji.

Przed przekazaniem systemu fotowoltaicznego do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zleceniodawcy:

- 1) dokumentację powykonawczą zawierającą zaktualizowany projekt techniczny z naniesionymi zmianami w czasie wykonawstwa uzgodnioną z projektantem,
- 2) dokumentację montażu, tj.

- protokół pomiarów elektrycznych ciągłości linii, rezystancji izolacji i uziemienia,
- certyfikaty i atesty zamontowanych urządzeń,

W czasie odbioru nastąpi:

- sprawdzenie użytych materiałów w zakresie zgodności z obowiązującymi normami,
- sprawdzenie wykonania instalacji w zakresie zgodności z projektem technicznym,
- sprawdzenie rezystancji izolacji, rezystancji uziemienia,
- sprawdzenie, czy typ przewodu odpowiada, pod względem przepisów, danemu urządzeniu, do którego jest podłączony.

• 7. Obmiar robót.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie obmiaru robót i dostarczone przez wykonawcę, muszą być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Jeżeli urządzenia lub sprzęt wymagają badań atestujących, to wykonawca musi posiadać ważne świadectwa legalizacji. Muszą być utrzymywane przez wykonawcę w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót. Obmiar robót ma za zadanie określić faktyczny zakres wykonanych robót wg stanu na dzień ich zrealizowania. Roboty można uznać za wykonane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymogami zawartymi STWiOR, ich ilość podaje się w jednostkach SI. Obmiaru dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie i terminie obmiaru. Powiadomienie powinno poprzedzać obmiar co najmniej o 3 dni. Wyniki obmiaru są wpisywane do książki obmiaru i zatwierdzane przez Inspektora nadzoru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w dokumentacji nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione. Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jednostką obmiarową jest:

- a) dla rozdzielni, szaf, tablic – 1 kpl.
- b) dla urządzeń, aparatury – 1 szt. lub 1 kpl.
- c) dla kabli i przewodów – 1 mb.

• 8. Odbiór robót.

Przejęcie robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa Budowlanego. Odbiorom robót podlegają wszystkie operacje związane z montażem urządzeń i ułożenia przewodów. Odbioru dokonuje Komisja powołana przez Zamawiającego lub Inspektor nadzoru na podstawie zgłoszenia Wykonawcy. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną i STWiOR, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

• 8.1. Rodzaje odbiorów robót

Roboty podlegają następującym rodzajom odbiorów dokonywanych przez przedstawicieli Zamawiającego przy udziale Wykonawcy:

Odbiory Techniczne – polegające na stwierdzeniu jakości robót

- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiór techniczny robót po ich zakończeniu (próby i próby końcowe)
- odbiór techniczny robót przed upływem Okresu rękojmi

Przejęcie robót (obiektów) przez Zamawiającego

- przejęcie części robót
- przejęcie wszystkich robót po ich zakończeniu zgodnie z Umową

• 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca pisemnie bezpośrednio do Inwestora z jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego – Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWiOR i uprzednimi ustaleniami.

• 8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w danej pozycji Tabeli Elementów Rozliczeniowych.

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

• 8.4. Odbiór końcowy

8.4.1. Zasady odbioru końcowego robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem Zamawiającego.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru Końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i STWiOR. W toku odbioru końcowego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego lub dokona odbioru warunkowego. W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją techniczną i STWiOR z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach budowy.

Przy odbiorze końcowym należy w szczególności skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- prawidłowość zamontowania urządzeń,
- prawidłowość działania wszystkich zamontowanych urządzeń,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną i instrukcjami producenta.

8.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru końcowego robót, sporządzony wg wzoru zatwierdzonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

a) dokumentację powykonawczą tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi

c) ustalenia technologiczne

d) książki obmiarów

e) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie ze STWiOR lub PZJ

f) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie ze STWiOR lub PZJ

g) rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń

h) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu

i) kopie mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej

j) sprawozdanie z rozruchu wraz z potwierdzeniem uzyskania efektu

k) dokumenty zgłoszeniowe mikroinstalacji wymagane przez Energa Operator Sp z o.o.

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

Wszystkie zarządzane przez Komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru zatwierdzonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

- **8.5. Odbiór pogwarancyjny / przed upływem okresu rękojmi.**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie gwarancji i rękojmi. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór końcowy robót”.

- **9. Podstawa rozliczenia robót**

Zasady odbiorów i płatności za wykonane roboty określa Umowa.

Rozliczenie robót montażowych i prefabrykacyjnych rozdzielnic może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Tabeli Elementów Rozliczeniowych (TER). Kwota ryczałtowa pozycji TER będzie uwzględniać wszystkie czynności, materiały, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiOR i w dokumentacji. TER jest integralną częścią dokumentacji. Elementy robót opisują w sposób skrócony zakres robót objętych Umową. Ten sposób przedstawienia zakresu robót nie powtarza dokładności opisu i wymagań technicznych podanych w Dokumentacji technicznej i STWiOR. Przyjmuje się, że dany element opisany w TER w sposób skrócony odpowiada swoim zakresem pełnemu opisowi prac podanemu we wszystkich dokumentach zamówienia, w tym w Dokumentacji technicznej. Przyjmuje się, że elementy robót pokrywają wszystkie potrzeby i zobowiązania wymagające wypełnienia warunków Umowy.

Cena jednostkowa winna bezwzględnie obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami oraz robotami tymczasowymi i instalacjami, które mogą okazać się niezbędne,
- wartość zużytych materiałów i wbudowanych urządzeń wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami sprowadzenia montażu i demontażu,
- testowanie, kontrolę jakości, zabezpieczenie i utrzymanie Robót,
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, koszty projektów uzupełniających, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy i inne,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie gwarancyjnym,
- ogólne ryzyko, obciążenia i obowiązki wymienione w Umowie lub z niej wynikające,
- wykonanie wszelkich czynności, jakie mogą być niezbędne dla prawidłowego wykonania Przedmiotu umowy.
- wszelkie dodatki, opłaty bądź inne płatności, które nie zostały określone osobno w Ofercie.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w TER jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją TER.

Zakłada się, że koszty organizacyjne, ogólne, zysk i upusty dla wszystkich zobowiązań zostały ujęte we wszystkich cenach jednostkowych. Uważa się, że cena za prace, których nie przedstawiono w oddzielnych pozycjach, została rozłożona na ceny jednostkowe i ceny wstawione dla innych elementów Robót.

Roboty opisane w każdym elemencie robót winny być wykonywane w sposób kompletny opisany w Dokumentacji technicznej, STWiOR i z zachowaniem jakości i zgodnie z wymaganiami Inspektora nadzoru. W przypadku błędu w ustaleniu wartości Umowy przyjmuje się, że wartością wiążącą Wykonawcę pozostaje cena elementu robót danej pozycji TER. Wszystkie podatki (z wyłączeniem podatku VAT, cła, opłat importowych, itp.) wynikające z Kontraktu będą wliczone w ceny danej pozycji TER. Zakłada się, że Wykonawca znając zakres robót uwzględni w cenach ryczałtowych wszystkie elementy, których wykonanie jest konieczne do wypełnienia Umowy.

- **10. Przepisy związane.**

- **10.1. Normy.**

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

- PN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- PN-EN 1329-1:2014 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- 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 60364-1:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego-Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne niskiego napięcia.,
- Zespół norm PN-EN 62305. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych,
- 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 ogniwa (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 61277:2002 -Naziemne fotowoltaiczne (PV) systemy wytwarzania mocy -Uwagi ogólne i przewodnik. (j.ang.)-wycofana bez zastąpienia.
- 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 61725:2003 -Przedstawianie analityczne dziennych profili słonecznych.
- 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;

• 10.2. 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 zgodności 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.