

**SPECYFIKACJA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
Instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,95 kWp

**INWESTOR:  
BEŁCHATOWSKA SPÓŁDZIELNIA MIESZKANIOWA**

**SIEDZIBA INWESTORA:  
UL. STEFANA OKRZEI 45,  
97-400 BEŁCHATÓW**

**ADRES INWESTYCJI:  
BUDYNEK USŁUGOWY PRZY UL. STEFANA OKRZEI 45, 97-400 BEŁCHATÓW**

**AUTOR:  
TOMASZ DĄBROWSKI**

# Spis treści

I. WSTĘP.....	3
1. Przedmiot specyfikacji.....	3
2. Zakres stosowania.....	3
3. Określenia podstawowe.....	3
4. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	4
5. Ochrona i utrzymanie robót.....	4
6. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.....	4
II. MATERIAŁY.....	4
1. Źródła uzyskania materiałów do elementów konstrukcyjnych.....	4
2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym.....	5
3. Przechowywanie i składowanie materiałów.....	5
4. Wariantowe stosowanie materiałów.....	5
III. INSTALACJA PV.....	5
1. Ogniwa fotowoltaiczne.....	5
2. Przetwornica.....	5
3. Urządzenia zabezpieczające instalacje przed przeciążeniem i przepięciem.....	5
4. Uziemienie ochronne.....	6
5. SPRZĘT.....	6
6. TRANSPORT.....	6
IV. WYKONANIE ROBÓT.....	6
1. Montaż ogniw fotowoltaicznych.....	6
2. Montaż inwertera.....	6
3. Montaż okablowania.....	6
4. Montaż urządzeń do ochrony przeciążeniowej i przeciwprzepięciowej.....	7
5. Montaż instalacji uziemiającej.....	7
6. Badania i uruchomienie instalacji kolektorów słonecznych.....	7
V. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	7
VI. OBMIAR ROBÓT.....	7
VII. ODBIÓR ROBÓT.....	8
VIII. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	8
IX. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	8

## **I. WSTĘP**

### **1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem specyfikacji technicznej (SST) są standardy techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z budową instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,95 kWp. Standardy wykonania, materiały, typy konstrukcyjne, itp. określone przez zamawiającego w specyfikacji technicznej oraz w dokumentacji technicznej mają na celu zdefiniowanie właściwości obiektów. Tego typu właściwości wymagać będzie Zamawiający od Wykonawcy podczas realizacji umowy. Przez wymagany standard rozumieć się będzie, iż Wykonawca ma obowiązek zastosować nie gorszy niż to określono w specyfikacji i w projekcie technicznym instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,95kWp, pod sankcją uznania każdej części robót nie spełniających tego wymogu za wadliwą, z przewidzianymi umową konsekwencjami. Nie podlega sankcji odstępstwo od specyfikacji technicznej i dokumentacji technicznej, dla którego Wykonawca wcześniej uzyskał aprobatę Przedstawiciela Zamawiającego. Wykonawca ma możliwość zastosowania standardu wyższego w odniesieniu do jakiegokolwiek części robót, a w szczególności wszędzie i zawsze tam, gdzie służyć to będzie osiągnięciu gwarantowanych przez Wykonawcę parametrów techniczno – technologicznych. Wykonawca nie może powoływać się na jakikolwiek zapis specyfikacji technicznej dla usprawiedliwienia swojego nie wywiązania się z jakiegokolwiek obowiązku przypisanego umową.

### **2. Zakres stosowania**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zleceniu i realizacji robót dla wyżej wymienionego przedmiotu zamówienia.

### **3. Określenia podstawowe**

1. Dokumentacja budowy - należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i ksiązkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu.
2. Dokumentacja powykonawcza –należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
3. Arobata techniczna – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.
4. Wyrób budowlany – należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.
5. Dziennik budowy – należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.
6. Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.
7. Materiały – 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.

8. Polecenia Inspektora nadzoru – należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
9. Projektant – należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej.
10. Część obiektu lub etap wykonania – należy przez to rozumieć części obiektu budowlanego zdolną do spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych i możliwą do odebrania i przekazania do eksploatacji.
11. Ustalenia techniczne – należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobatkach technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.
12. Inspektor nadzoru inwestorskiego – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu.
13. Przedmiar robót – to zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania,
14. Robota podstawowa – minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót.

#### **4. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### **5. Ochrona i utrzymanie robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

#### **6. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca będzie przestrzegał praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informował Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **II. MATERIAŁY**

### **1. Źródła uzyskania materiałów do elementów konstrukcyjnych**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w SST w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania SST w czasie postępu robót. Pozostałe

materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych (SST).

## **2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu 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 nie przyjęciem i niezapłaceniem.

## **3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

## **4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora nadzoru.<sup>10</sup>

# **III. INSTALACJA PV**

## **1. Ogniwa fotowoltaiczne**

Zastosować moduły o parametrach eksploatacyjnych udokumentowanych badaniami wykonanymi przez niezależne od producenta, polskie lub zagraniczne instytucje badawcze. Panele powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.<sup>19</sup>

## **2. Przetwornica**

Należy zastosować przetwornice na prąd przemienny o parametrach zgodnych z parametrami sieci. Przetwornica na wyjściu musi generować napięcie jednofazowe 230 V. Parametry sieci (napięcie, częstotliwość) muszą być stale monitorowane, a przetwornica musi generować napięcie zgodne z zadanymi parametrami. W przypadku przekroczenia którejkolwiek wartości monitorowanego parametru poza ustalone granice tolerancji, przetwornica musi być automatycznie wyłączana. Również przy zaniku napięcia z sieci, przetwornica musi być natychmiast wyłączana.

## **3. Urządzenia zabezpieczające instalacje przed przeciążeniem i przepięciem**

Pomiędzy ogniwami fotowoltaicznymi i inwerterem zaprojektowano 12 modułową rozdzielnicę natynkową hermetyczną ECH o stopniu ochrony IP65 produkcji ETI. Rozdzielnica wyposażona jest w aparaty zabezpieczające układ ogniw fotowoltaicznych PV przed przeciążeniem lub zwarciebezpiecznikami cylindrycznymi gPV oraz przed przepięciami –ogranicznikami przepięć ETITEC P. W celu ochrony instalacji fotowoltaicznej i modułów PV przed przepięciami: łączeniowymi lub pochodzącymi od wyładowań atmosferycznych pośrednich lub bezpośrednich zastosowano ochronniki przepięciowe ETITEC B-PV.

Przedmiotowe ochronniki stosowane są w obiektach wyposażonych w zewnętrzną instalację odgromową. Układ wewnętrzny ograniczników zawiera dwa warystory, z których każdy zabezpieczony jest elementem termicznym -odłącznikiem.

#### **4. Uziemienie ochronne**

Należy zastosować uziemienie ochronników wykonane przewodem LgY 1x25 mm<sup>2</sup> ułożonym w rurze osłonowej sztywnej PCV 750N –RS 20. Przewód należy połączyć z projektowanym uziemieniem wykonanym z bednarki ocynkowane FeZn 30x4 o długości 20 m i 20 szt. prętów uziemiających o średnicy  $\phi$  18, i długości 1,5 m każdy.

#### **5. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

#### **6. TRANSPORT**

Podczas transportu, przeładunku i magazynowania elementów instalacji należy unikać poddawania paneli jakimkolwiek naprężeniem mechanicznym. Nie należy ich wyginać, narażać na wibracje i stawać na nich. Inwerter powinien być transportowany w oryginalnych opakowaniach w sposób zabezpieczający go przed przemieszczaniem się, aby nie uszkodzić urządzenia. Urządzenia powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta.

### **IV. WYKONANIE ROBÓT**

#### **1. Montaż ogniw fotowoltaicznych**

Ogniwa fotowoltaiczne montować wg projektu, na dachu budynku przy użyciu stelaży dostarczanych przez producenta ogniw PV. Zaleca się ścisłą współpracę pomiędzy firmą instalacyjną a dostawcą ogniw fotowoltaicznych przy wykonaniu mocowania konstrukcji wsporczych, i samych kolektorów na dachu budynku.

#### **2. Montaż inwertera**

Inwerter, podczas pracy nagrzewa się, a w przypadku przegrzania wyłączy się. Z tego powodu miejsce mocowania inwertera powinno być zacienione, inwerter nie może być bezpośrednio oświetlany przez słońce. Należy także pamiętać o odstępach wentylacyjnych obok, nad, pod i przed inwerterem. Każdy producent definiuje niezbędne odległości od ścian, sufitu i podłogi, zazwyczaj jest to kilkadziesiąt centymetrów. Szczególnie kluczowe są wolne 20 przestrzenie nad i pod inwerterem. O ile to możliwe inwerter należy zamocować tak, aby wyświetlacz był na wysokości oczu, czyli w odległości ok. 160-180 cm od ziemi. Przed montażem inwertera należy zapoznać się szczegółowo z instrukcją montażu dostarczona wraz z inwerterem.

#### **3. Montaż okablowania**

Okablowanie należy dobrać do mocy układu. Zbyt małe przekroje mogą spowodować wzrost strat, które bezpośrednio wpłynę na wydajność systemu. W żadnym wypadku nie należy przekraczać dopuszczalnej obciążalności prądowej przewodów, ponieważ może to spowodować, że kabel będzie się nagrzewać, a nawet ulegnie spaleni. Należy przestrzegać aktualnych w użyciu wytycznych i regulacji. Do okablowania fotowoltaicznych generatorów powinny być stosowane tylko przewody i kable odporne na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV. Podczas podłączania modułów należy się upewnić, że złącza każdego modułu pochodzą od tego samego producenta lub są całkowicie zgodne i kompatybilne ze sobą. Te same wymagania powinny być użyte do zacisków przyłączeniowych końca modułu i na końcu systemu. Złącza różnych producentów, mogą być niekompatybilne ze sobą, a to prowadzić może do ryzyka niedopasowania.

#### **4. Montaż urządzeń do ochrony przeciążeniowej i przeciwprzepięciowej**

W celu ochrony instalacji fotowoltaicznej należy zamontować aparaty zabezpieczające układ ogniw fotowoltaicznych PV przed przeciążeniem lub zwarcim bezpiecznikami cylindrycznymi gPV oraz przed przepięciami –ogranicznikami przepięć. Dodatkowo należy zamontować rozłącznik służący do przyłączania lub odłączania przekształtników DC/AC lub innych części obwodu prądu stałego do modułów fotowoltaicznych PV. Konstrukcja styków rozłącznika oraz materiały, z którego jest wykonany powinny gwarantować pełną czystość styków (brak oksydacji) oraz niskie straty mocy nawet przy małej częstotliwości łączy. Szybkość zamykania lub otwierania styków nie może zależeć od prędkości oraz siły działania operatora. W celu ochrony instalacji fotowoltaicznej i modułów PV przed przepięciami łączeniowymi lub pochodzącymi od wyładowań atmosferycznych pośrednich lub bezpośrednich należy zastosować ochronniki przepięciowe. Należy zastosować ochronniki dla obiektu wyposażonego w zewnętrzną instalację odgromową.

#### **5. Montaż instalacji uziemiającej**

Wszystkie ramy modułów i konstrukcje montażowe muszą być prawidłowo uziemione. Przewód uziemiający musi być prawidłowo przymocowany do ramy modułu w celu zapewnienia dobrego kontaktu elektrycznego. Jeśli system montażowy jest wykonany z metalu to, powierzchnia struktury musi być galwaniczna i musi mieć doskonałą przewodność. Prawidłowe uziemienie realizowane jest poprzez podłączenie ram modułu (ów) i ciągłe połączenie z konstrukcją montażową przez właściwie dobrany przewód uziemiający.

#### **6. Badania i uruchomienie instalacji kolektorów słonecznych**

Wszelkie prace przy inwerterze, instalacji strony DC oraz AC należy wykonać z zachowaniem szczególnych środków ostrożności. Porażenie prądem elektrycznym stałym lub przemiennym może być w skutkach śmiertelne. Jakikolwiek prace przy podłączeniu komponentów systemu PV mogą wykonywać wyłącznie pracownicy posiadający ważne uprawnieniaelektryczne. Po zmontowaniu wszystkich elementów instalacji fotowoltaicznej należy sprawdzić poprawność montażu poszczególnych elementów instalacji oraz wszystkich połączeń. Przed uruchomieniem instalacji należy skonfigurować inwerter zgodnie z dołączoną do inwertera procedurą uruchomienia danego modelu inwertera. Po dokonaniu niezbędnych nastaw należy przeprowadzić rozruch instalacji fotowoltaicznej i dokonać weryfikacji ich pracy. Po przeprowadzeniu wszystkich niezbędnych testów i analizy pracy całego systemu PV należy sporządzić dokumentację z przeprowadzonych pomiarów. Przed włączeniem instalacji do sieci należy dostarczyć niezbędne dokumenty wymagane przez dostawcę energii elektrycznej.<sup>21</sup>

#### **V. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem układu kolektorów słonecznych, powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i Wymaganiami i obowiązujących przepisów. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

#### **VI. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót należy prowadzić w jednostkach zgodnych z przedmiarami robót:

- elementy liniowe w mb;
- elementy powierzchniowe w m<sup>2</sup>;

-inne w sztukach.

## **VII. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów);
- ściany w miejscach montażu urządzeń (otynkowanie);
- montaż wsporników pod stelaże kolektorów słonecznych na dachu.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z projektem, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości zamocowań, połączeń urządzeń oraz zgodności z innymi wymaganiami, przeprowadzonych prób instalacji.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, w tym dokumentacji powykonawczej, pomiarów oraz ocenie wizualnej.

## **VIII. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zgodnie z umową zawartą między Inwestorem i Wykonawcą.

## **IX. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.
- Dz. U Nr 10 z 1995 r. poz. 46 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji elektrycznych.
- Dz. U Nr 45 z 1996 r. poz. 200 Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji elektrycznych.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Część D: Roboty Instalacyjne. Zeszyt 1. Wydanie II. Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Część D: Roboty Instalacyjne. Zeszyt 2. Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Część D: Roboty Instalacyjne. Zeszyt 3: Instalacje elektryczne i piorunochronne w obiektach przemysłowych.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Część D: Roboty instalacyjne elektryczne. Zeszyt 4: Linie kablowe niskiego i średniego napięcia.

22

- Rozporządzenie Min. Spraw. Wew. i Adm. Z dnia 16.VI.2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Dz. U. Nr 121 poz. 1138 z dnia 11.VII.2003r.
- Dz. U. nr 75 poz. 690 z dnia 15.VI.2002r. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.IV.2002 r. w sprawie jakim wymaganiom powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z 2003r. poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129/97 poz. 884 z późniejszymi zmianami).
- PN-EN 61000-3-3:2013-10 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) --Część 3-3: Poziomy dopuszczalne --Ograniczanie zmian napięcia, wahań napięcia i migotania światła w publicznych



sieciach zasilających niskiego napięcia, powodowanych przez odbiorniki o fazowym prądzie znamionowym  $<$  lub  $= 16$  A przyłączone bezwarunkowo.

- PN-EN 61000-3-11:2004 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) --Część 3-11: Dopuszczalne poziomy --Ograniczanie zmian napięcia, wahań napięcia i migotania światła w publicznych sieciach niskiego napięcia --Urządzenia o prądzie znamionowym  $<$  lub  $= 75$  A podlegające przyłączeniu warunkowemu
- PN-EN 61000-3-12:2012 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) --Część 3-12: Poziomy dopuszczalne --Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznego prądu dla odbiorników o znamionowym prądzie fazowym  $> 16$  A i  $<$  lub  $= 75$  A przyłączonych do publicznej sieci zasilającej niskiego napięcia
- PN-EN 50438:2014-02 Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia
- Dyrektywa niskonapięciowa LDV 2006/95/WE.
- Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej 2004/108/WE.
- Kryteria oceny możliwości przyłączania oraz wymagania techniczne dla mikroinstalacji i małych instalacji przyłączanych do sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia Operatora Systemu Dystrybucyjnego. Lublin, 30 września 2014r.