

--

NAZWA ELEMENTU:	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	„Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 13,5 kWp”
LOKALIZACJA::	46-310 PAWŁOWICE; Pawłowice 25 dz. nr 276/1, 277, 278/1
INWESTOR:	GMINA GORZÓW ŚLĄSKI ul. Wojska Polskiego 15, 46-310 Gorzów Śląski

PROJEKTANCI:

INSTALACJE ELEKTRYCZNE:	
OPRACOWAŁ: mgr inż. Bernard Lechowicz Upr. nr 132 /93/OP	30.09.2021r.
SPRAWDZIŁ: inż. Bożena Lechowicz Upr. nr 175 /93/OP	30.09.2021r.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem specyfikacji technicznej (ST) są standardy techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z instalacją fotowoltaiczną o łącznej mocy 13,50 kWp na budynku przedszkola w Pawłowicach, dz. nr 276/1, 277, 278/1 gmina Gorzów Śląski.

Standardy wykonania, materiały, typy konstrukcyjne, itp. określone przez zamawiającego w specyfikacji technicznej oraz w projekcie technicznym mają na celu zdefiniowanie właściwości obiektu. 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 49,50 kWp, pod sankcją uznania każdej części robót nie spełniających tego wymogu za wadliwą, z przewidzianymi umową konsekwencjami. Nie podlega sankcji odstępstwo od specyfikacji technicznej i projektu budowlano-wykonawczego, 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.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Wyszczególnienie prac towarzyszących i robót tymczasowych

W skład prac towarzyszących związanych z wykonaniem i odbiorem robót wchodzi roboty wywozu gruzu. Wywóz gruzu z rozbiórek obejmuje załadunek, transport z miejsca załadunku do miejsca rozładunku, rozładunek wraz ze wszystkimi kosztami zdeponowania.

1.4. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót:

1.5. Wykonanie robót budowlanych polegających na montażu i konfiguracji instalacji fotowoltaicznej

1.6. dla budynku przedszkola w Pawłowicach, dz. nr 276/1, 277, 278/1 gmina Gorzów Śląski.

1.7. Określenia podstawowe

ST lub STWIORB lub specyfikacja techniczna	Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
Dokumenty odniesienia i projekt budowlano-wykonawczy	dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej (m.in. projekt budowlano-wykonawczy instalacji fotowoltaicznej o mocy 13,50 kWp), normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia, a także wszelkie inne rysunki, obliczenia, programy komputerowe, próbki, wzory, modele, podręczniki obsługi i konserwacji oraz inne podręczniki i informacje o podobnym charakterze, do przedłożenia których zobowiązuje Wykonawcę umowa lub przepisy prawa.
Dokumentacja powykonawcza	w rozumieniu ustawy Prawo budowlane
Przedstawiciel Zamawiającego	oznacza Przedstawiciela Zamawiającego wg definicji klauzuli umowy oraz każdą osobę przez niego upoważnioną
Materiały	wszelkie tworzywa i wyroby budowlane niezbędne do wykonania robót zgodnie z wymaganiami technicznymi i projektem budowlano-

	wykonawczym instalacji fotowoltaicznej o mocy 13.5 kWp, zaakceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego
Odbiór częściowy	odbiór mający na celu sprawdzenie zgodności z umową wykonanych elementów robót w celu określenia ich zakresu, jakości i ilości
Odbiór końcowy	odbiór przeprowadzony po pomyślnym zakończeniu robót i usunięciu usterek
Odpowiednia zgodność	zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych
Polecenie Przedstawiciela Zamawiającego	wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Przedstawiciela Zamawiającego, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy
Roboty	oznaczają roboty stałe i roboty tymczasowe lub jedno z nich, zależnie od kontekstu sytuacyjnego lub treściowego
Roboty stałe	oznaczają roboty stałe do realizacji zamówienia zgodnie z umową
Roboty tymczasowe	oznaczają roboty tymczasowe wszelkiego rodzaju (poza sprzętem Wykonawcy) potrzebne do realizacji i ukończenia robót oraz usunięcia wszelkich wad
Roboty towarzyszące	prace niezbędne do wykonania robót podstawowych nie zaliczane do robót tymczasowych, w tym inwentaryzacja powykonawcza
Rysunki	część dokumentacji budowlano-wykonawczej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót
Plac budowy	oznacza plac budowy w rozumieniu umowy

1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z projektem technicznym instalacji fotowoltaicznej o mocy 13,50 kWp, specyfikacją techniczną i poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego, nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

1.9. Zakres robót i ich utrzymanie podczas budowy

Utrzymanie robót podczas budowy

- Wykonawca powinien utrzymywać roboty do czasu końcowego lub częściowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru.
- Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymania budowli w zadowalającym stanie, to na polecenie Przedstawiciela Zamawiającego powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia. W przeciwnym razie Przedstawiciel Zamawiającego może natychmiast zatrzymać roboty.

1.10. Zasady kontroli i odbioru robót

Przedstawiciel Zamawiającego

- Decyzje Przedstawiciela Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów lub elementów robót będą oparte na osądzie inżynierskim. Przedstawiciel Zamawiającego uwzględni wszystkie fakty związane z rozważaną kwestią, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię, włączając wszelkie uwarunkowania sformułowane w umowie i dokumentacji wykonawczej, wymaganiach technicznych, a także normy i wytyczne państwowe.
- Przedstawiciel Zamawiającego jest upoważniony do inspekcji wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę. Przedstawiciel Zamawiającego odrzuci wszystkie te materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w

projekcie budowlano-wykonawczym instalacji fotowoltaicznej o mocy 13,90 kWp i specyfikacji.

Projekt budowlano-wykonawczy instalacji fotowoltaicznej o mocy 13,50 kWp

- Zgodnie z umową Wykonawca otrzyma od Zamawiającego:
Projekt budowlano-wykonawczy w branży elektrycznej w zakresie zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 /Dziennik Ustaw Nr 120, poz.1133/
- Koszty opracowania dokumentacji wykonawczej niezbędnej do wykonania zadania (projekt mocowania konstrukcji wsporczej paneli do konstrukcji dachu) oraz powykonawczej obciążają Wykonawcę i mieszczą się w kosztach poszczególnych elementów robót.
- Wszelkie zmiany w dokumentacji projektowej w trakcie realizacji robót powinny być wprowadzane na piśmie i wyłącznie za uprzednią zgodą Zamawiającego.
Zgodność robót z projektem technicznym instalacji fotowoltaicznej o mocy 13,5 kWp i specyfikacją techniczną
- Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne ze standardami zawartymi w specyfikacji technicznej i projekcie technicznym instalacji fotowoltaicznej o mocy 13,50 kWp.
- Cechy materiałów i elementów budowli powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, albo z wartościami średnimi określonego przedziału tolerancji. Przedział tolerancji określa się w celu uwzględnienia przypadkowych, małych odchyłeń od wartości docelowych, które są nieuniknione ale mieszczące się w dopuszczalnych granicach
- Jeżeli została określona wartość minimalna lub wartość maksymalna albo obie te wartości, to roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy materiałów lub elementów nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości średnich,
- W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne ze specyfikacją techniczną lub projektem technicznym i wpłynęło to na niezadowalającą jakość elementu robót, to takie materiały i roboty powinny być odrzucone.

Koordynacja dokumentów umownych

- Projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej o mocy 13,50 kWp, oraz wszystkie dodatkowe dokumenty umowne, w tym specyfikacja techniczna, są istotnymi elementami umowy i jakiegokolwiek wymaganie występujące w jednym z tych dokumentów jest tak samo wiążące, jak gdyby występowało ono we wszystkich dokumentach
- Wykonawca nie może wykorzystać na swoją korzyść jakichkolwiek wyraźnych błędów lub braków w specyfikacji technicznej. W przypadku, gdy Wykonawca wykryje takie błędy lub braki, to powinien natychmiast powiadomić o tym Przedstawiciela Zamawiającego celem ich poprawy lub uzupełnienia.

1.11. Plac budowy i dokumenty budowy

Przekazanie placu budowy

- Przedstawiciel Zamawiającego przekaze Wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi i lokalizacją.
- W okresie od przekazania placu budowy do potwierdzenia przez Zamawiającego odbioru robót, Wykonawca odpowiada za utrzymanie terenu budowy i istniejącej infrastruktury na placu budowy. Uszkodzone lub zniszczone powyższe elementy Wykonawca naprawi lub odtworzy na własny koszt.

Tablice informacyjne

- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy i zainstaluje 1 tablicę informacyjną. Tablica będzie podawała informacje o budowie zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 26 czerwca 2002 (Dz. U. Nr 108, poz.953) z uwzględnieniem zmian, zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 27 sierpnia 2004 r (Dz. U. Nr 198, poz.2042).
- Tablica informacyjna będzie utrzymywana przez Wykonawcę w dobrym stanie, przez cały okres realizacji robót. Koszt utrzymania tablicy informacyjnej obciąża Wykonawcę.

Zabezpieczenie placu budowy

- Dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego oraz osób zatrudnionych na placu budowy Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć, a także zapewnić obsługę wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających takich jak: znaki, światła ostrzegawcze, sygnały.
- Wszystkie znaki, i urządzenia zabezpieczające powinny być zatwierdzone przez Przedstawiciela Zamawiającego przed ich ustawieniem.
- Koszt wykonania lub dostarczenia i zainstalowania urządzeń oraz elementów zabezpieczających obciąża Wykonawcę.

Dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, następujące dokumenty:

- zgłoszenie wykonania robót oraz brak sprzeciwu,
- protokoły przekazania terenu Wykonawcy,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencja budowy.

Przechowywanie dokumentów budowy

- Dokumenty budowy powinny być przechowywane przez Wykonawcę na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.
- Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy powinno spowodować jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

1.12. Powiązania prawne i odpowiedzialność wobec prawa

Przestrzeganie prawa

- Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie ustawy i zarządzenia władz centralnych, zarządzenia władz lokalnych, inne przepisy, instrukcje oraz wytyczne, które w jakikolwiek sposób są związane z realizacją robót lub mogą wpływać na sposób przeprowadzenia robót.
- W czasie prowadzenia robót Wykonawca powinien przestrzegać i stosować wszystkie przepisy wymienione w ust. 1.

Ochrona własności publicznej i prywatnej.

- Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej oraz prywatnej.
- Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności

publicznej lub prywatnej to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność.

- Stan odtworzonej lub naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.
- Wykonawca powiadomi wszystkie instytucje obsługujące urządzenia podziemne i nadziemne o prowadzonych robotach i spowoduje przeprowadzenie przez te instytucje wszystkich niezbędnych adaptacji i innych koniecznych robót w obrębie placu budowy w możliwie najkrótszym czasie, nie dłuższym jednak niż w czasie przewidzianym harmonogramem tych robót. Wykonawca okaże współpracę i ułatwi przeprowadzenie wymienionych robót.
- Zakłada się, że Wykonawca zapoznał się z zakresem ewentualnych robót prowadzonych w bezpośrednim sąsiedztwie placu budowy uwzględni ich przeprowadzenie planując swoje roboty. Wykonawca okaże współpracę i ułatwi przeprowadzenie wymienionych robót. W związku z tym ewentualne roboty prowadzone w bezpośrednim sąsiedztwie w zakresie i w terminie ustalonym przed podpisaniem umowy, nie mogą być podstawą do zmiany terminu realizacji umowy.
- W przypadku przypadkowego uszkodzenia instalacji Wykonawca natychmiast powiadomi odpowiednią instytucję użytkującą lub będącą właścicielem instalacji, a także Przedstawiciela Zamawiającego. Wykonawca będzie współpracował w usunięciu powstałej awarii z odpowiednimi służbami specjalistycznymi.

Ochrona środowiska

- Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Ochrona przeciwpożarowa

- Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.
- Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy lub podwykonawcy.

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

- Podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkich 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 powinien zapewnić wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na placu budowy oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa osobom postronnym.
- Wykonawca powinien zapewnić i utrzymywać w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu prowadzącego roboty objęte umową.

2. WYKONANIE ROBÓT – ZAŁOŻENIA OGÓLNE

2.1. Konstrukcja montażowa

Lokalizacja konstrukcję montażowa powinna być zgodna z rysunkami projektowymi z nachyleniem 25-30°, co zapewni optymalne uzyski energetyczne. Połączenie konstrukcji z podłożem należy zrealizować za pomocą specjalnych stóp i śrub wkręcanych do podłoża. Konstrukcja może się składać ze stalowych lub aluminiowych perforowanych profili podłużnych, stalowych stelaży ze stopami montażowymi, śrub mocujących profile do powierzchni ławy fundamentowej, elementów mocujących panele fotowoltaiczne do profili aluminiowych.

Projektowaną konstrukcję montażową należy wykonać zgodnie z normami określającymi wpływ czynników zewnętrznych dla III strefy obciążenia opadami śniegu oraz III strefy obciążenia wiatrem.

2.2 Ława fundamentowa.

Fundament pod konstrukcję stanowi ława fundamentowa/balastowa wykonana jako żelbetowa, zbrojona prętami żebrowanymi 3Ø12 górą i dołem oraz strzemionami z stali gładkiej St3S Ø8 co 30cm. Otulina zbrojenia 5cm. Przed ułożeniem zbrojenia i betonu fundamentu należy wykonać podsypkę piaskową gr. 20 cm zagęszczaną mechanicznie oraz ułożyć warstwę „chudego betonu” gr. 10 cm.

W robotach ziemnych przewiduje się:

- a) usunięcie warstwy ziemi urodzajnej z powierzchni terenu przewidzianej do utwardzenia,
- b) niwelacja terenu przeznaczonego pod ławy,
- c) korytowanie obszaru przeznaczonego pod ławy,
- d) załadunek nadmiaru gruntu na środki transportu samochodowego,

2.3 Konstrukcja z profili systemowych.

Konstrukcję główną stanowią ramy w rozstawie co 2,0 m wykonane z profili zimno giętych ocynkowanych zgodnie z rysunkiem KP-01. Ramy należy stężyć ze sobą wzdłużnie kątownikiem zimno giętym o przekroju 60x60x2 mm śrubami kl. 5.8. kotwie nie ram do fundamentu wykonać za pomocą kotew wklejanych.

3.3 Warunki wykonania i odbioru.

Stalowe konstrukcje budowlane zapewniające odpowiedni poziom jakości i niezawodności należy realizować zgodnie z zasadami przygotowywania, wytwarzania i montażu zawartymi w [1] - PN-B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Warunki podstawowe.

3.4 Warunki bezpieczeństwa.

Należy przestrzegać, aby roboty były prowadzone, a odbiory były dokonywane zgodnie z

wymienionymi poniżej normatywami.

Dla pełnego bezpieczeństwa należy opracować projekt organizacji robót uwzględniając ustalenia zawarte w:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003 r. Poz. 401),
- Rozporządzeniu MIPS z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity w Dz.U. nr 169 z 2003r. Poz. 1650 z późniejszymi zmianami),
- Warunkach Technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I do V.

Kierownik Budowy winien opracować plan „BIOZ” zgodnie z ustaleniami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23.06.2003r. (Dz.U. Nr120 poz. 1126).

Do montażu konstrukcji wsporczej używać jedynie systemowych materiałów. W przypadku skracania elementów konstrukcyjnych zabezpieczać te miejsca farbą antykorozyjną.

3. Ogniwa (panele) fotowoltaiczne PV.

Zaprojektowano układ z 36 ogniw fotowoltaicznych oparty na modułach monokrystalicznych o mocy 375Wp.

Przykładowe dane techniczne:

Właściwości elektryczne [STC]

- Moc nominalna Pmax (W) Power 375
- Ciężar [kg] - 19.5
- Materiał ogniwa Monokrystaliczny
- Maksymalne napięcie w instalacji [V] 1000/1500
- Prąd znamionowy I [A] 10,93
- Prąd zwarcia [A] 11,7
- Napięcie jałowe [V] 41,44
- Odchyłka mocy [%] do5
- Napięcie MPP [V] 34,31
- Prąd MPP [A] 10,93
- Szerokość [mm] 1040
- Długość [mm] 1764

Współczynniki temperaturowe

- Współczynnik temperaturowy napięcia -0,30%/C
- Współczynnik temperaturowy prądu +0,05%/C
- Współczynnik temperaturowy mocy - 0,38%/C

Właściwości elektryczne [NOCT]

- Moc nominalna Pmax (W) Power 279
- Maksymalne napięcie w instalacji [V] 1000/1500
- Prąd znamionowy I [A] 8,82
- Prąd zwarcia [A] 9,44
- Napięcie jałowe [V] 38,83

-
- | | |
|------------------------|-------|
| - Odchyłka mocy [%] | do 5 |
| - Napięcie MPP [V] | 31,67 |
| - Prąd MPP [A] | 9,44 |
| - Sprawność modułu [%] | 20,44 |

Inwerter -falownik

- Liczba łańcuchów na tracker MPP 2
 - Maks. prąd wejściowy (Idc max 1 / Idc max 2) 27.0 A / 16.5 A 1)
 - Maksymalny łączny prąd wejściowy (Idc max 1 + Idc max 2) 43.5 A 51.0 A
 - Maks. prąd zwarciový dla pola modułów (MPP1/MPP2) 40.5 A / 24.8 A
 - Zakres napięcia wejściowego (Udc min – Udc max) 200 - 1000 V
 - Napięcie rozpoczęcia pracy (Udc start) 200 V
 - Użyteczny zakres napięć MPP 200 - 800 V
 - Liczba łańcuchów na tracker MPP 3+3
 - Maks. moc generatora PV (Pdc max) 18.8 kWpeak
 - Moc znamionowa AC (Pac,r) 12,500 W
 - Maks. moc wyjściowa 12,500 VA
 - Maks. prąd na wyjściu (Iac max) 18.0 A
 - Przyłącze sieciowe (zakres napięcia) 3~NPE 400 V / 230 V or 3~NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)
 - Częstotliwość (zakres częstotliwości) 50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)
 - Współczynnik zawartości harmonicznych THD 1.8 % 2.0 % 1.5 % 1.5 % 1.3 %
 - Współczynnik mocy (cos φac,r) 0-1 ind. / poj.
 - Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość) 725 x 510 x 225 mm
 - Waga 34.8 kg 43.4 kg
 - Stopień ochrony IP 66
 - Klasa ochronności 1
 - Kategoria przepięciowa (DC / AC) 2) 2 / 3
 - Pobór energii w nocy < 1 W
 - Topologia falownika Beztransformatorowa
 - Chłodzenie Regulowana wymuszona wentylacja
 - Montaż Montaż wewnętrzny i zewnętrzny
 - Zakres temperatury otoczenia od -40 do +60°C
 - Dopuszczalna wilgotność powietrza 0-100%
 - Maks. wysokość nad poziomem morza 2.000 m / 3.400 m (nieograniczony / ograniczony zakres napięcia)
 - Zaciski przyłączeniowe DC 6x DC+ i 6x DC- Zaciski śrubowe 2,5-16 mm²
 - Zaciski przyłączeniowe AC 5-stykowe zaciski śrubowe 2,5-16mm²
- Certyfikaty i zgodność z normami
ÖVE / ÖNORM E 8001-4-712, DIN V VDE 0126-1-1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727,
AS 3100, AS 4777-2, AS 4777-3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CEI 0-16, CEI 0-21, NRS 097
1) 14,0 A dla napięć < 420 V
2) Zgodnie z IEC 62109-1. Wbudowana szyna DIN umożliwiającą montaż ograniczników przepięć typu 1+2 lub typu 2.