

Nr egz.

2

INWESTOR:	Gmina Świlcza 36-072 Świlcza 168
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	DARKON Michał Darecki Ul. Porąbki 184a 35-317 Rzeszów
PRZEDSIĘWZIĘCIE BUDOWLANE:	BUDOWA INSTALACJI PRZYGOTOWANIA CWU W OPARCIU O ZASTOSOWANIE SYSTEMU SOLARNEGO
TEMAT	PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ, ZASILANIA STACJI SOLARNEJ WRAZ Z WYMIANĄ ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA
FAZA OPRACOWANIA:	PROJEKT WYKONAWCZY
ADRES:	PRZEDSZKOLE PUBLICZNE IM. JANA PAWŁA II BRATKOWICE 407A 36 – 055 BRATKOWICE
NUMERY DZIAŁEK:	891
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO, NR UPRAWNIEŃ; SPECJALNOŚĆ	PODPIS
BRANŻA ELEKTRYCZNA		
Projektant:	inż. Paweł Piwowar E-117/02	
Sprawdzający:	mgr inż. Bartosz Budzik E-217/02	

Rzeszów, 03.2017 r.

Spis treści

I. OPIS TECHNICZNY	3
1. Zakres opracowania	3
2. Podstawa opracowania.	3
3. Opis stanu istniejącego i elementów projektowanych.....	5
3.1. Lokalizacja inwestycji.....	5
3.2. Stan istniejący.....	5
3.3. Stan projektowany.	5
3.4. Elementy instalacji fotowoltaicznej:.....	5
3.5. Opracowanie nie obejmuje:.....	6
4. Rozwiązania techniczne.....	6
4.1. Zestawienie elementów projektowanego systemu fotowoltaicznego:.....	6
➤ Panele fotowoltaiczne – dane przyjęte do obliczeń:	6
➤ Falownik trójfazowy – dane przyjęte do obliczeń:	6
➤ Generator fotowoltaiczny / instalacja DC:	7
➤ Konstrukcje pod panele:	7
➤ Instalacja AC – przeznaczony do napięcia do 0,4 kV	7
4.2. Instalacja fotowoltaiczna AC.	7
4.3. Instalacja fotowoltaiczna DC.	7
5. Ochrona przeciwporażeniowa.	9
5.1. Ochrona podstawowa:.....	9
5.2. Ochrona uzupełniająca:.....	9
5.3. Ochrona przepięciowa.....	9
6. Instalacja odgromowa.	10
7. Przeciwpowozarowe wyłączenie prądu.....	10
8. Konfiguracja falownika.....	11
9. Zasilanie stacji solarnej.....	11
10. Uwagi dodatkowe.	11
II. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA.....	12
1. Strona AC.....	12
2. Strona DC.....	12
3. Konfiguracja falownika i instalacji fotowoltaicznej:.....	12
4. Powierzchnia generatora fotowoltaicznego – szacunkowe dane.....	13
5. Szacunkowa ilość wyprodukowanej energii w ciągu roku:	13
III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	14

I. OPIS TECHNICZNY

do „Projekt instalacji fotowoltaicznej, zasilania stacji solarnej wraz z wymiana źródeł światła”. – Podniesienie efektywności elektroenergetycznej budynku poprzez modernizację instalacji oświetlenia wewnętrznego, wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych i zasilanie stacji solarnej wraz z pompą podmieszania wspomagającą instalację c.o.

1. Zakres opracowania.

Zakres inwestycji obejmuje wymianę źródeł oświetlenia z żarowych na energooszczędne LED, projekt instalacji fotowoltaicznej z odnawialnymi źródłami energii zaprojektowanej na dachu budynku będącego przedmiotem opracowania i projekt zasilania stacji solarnej oraz rozbudowę instalacji odgromowej.

2. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania są następujące dokumenty:

- Umowa zawarta pomiędzy Gminą Świlcza a firmą DARKON Michał Darecki,
- Audyt efektywności energetycznej,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane - tekst jednolity Dz. U. 2006r. nr 156 poz. 1118 z późniejszymi 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 nr 0 poz. 462,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.),
- Przepisy i normatywy techniczne i opracowania projektowe:
 - PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze,

- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie,
- PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne,
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-IEC 60364-5-523:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów,
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych,
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa,
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- PN-HD 60364-7-712:2007; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania,

- PN-EN 61173:2002; Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik,
- PN – B – 02025:2001; Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych.

3. Opis stanu istniejącego i elementów projektowanych.

3.1. Lokalizacja inwestycji.

Modernizowany budynek zlokalizowany jest w miejscowości Bratkowice na terenie gminy Świlcza na działce o nr ewid. 891.

3.2. Stan istniejący.

Obecnie głównie w pomieszczeniach gospodarczych budynku zamontowane są oprawy z żarówkami, które przy obecnej technologii są przestarzałe i mało efektywne energetycznie.

3.3. Stan projektowany.

Zaprojektowano wymianę źródeł światła na LED w oprawach gdzie występowały żarówki w ilości 56 sztuk. Celem obniżenia kosztów energii elektrycznej oraz zgodnie z audytem energetycznym, na dachu budynku zaprojektowano instalację fotowoltaiczną, pracującą w systemie on-grid wraz z niewielką modernizacją instalacji odgromowej, celem zapewnienia ochrony projektowanej instalacji fotowoltaicznej przed bezpośrednimi i pośrednimi skutkami wyładowań atmosferycznych.

3.4. Elementy instalacji fotowoltaicznej:

- instalacja fotowoltaiczna składa się z:
 - generatora fotowoltaicznego złożonego z polikrystalicznych modułów fotowoltaicznych 300 Wp,
 - falownika 3-fazowego o mocy 3.7 kW,
 - instalacji elektrycznej AC,
 - instalacji elektrycznej DC,
- instalacji przepięciowej dla ww. instalacji fotowoltaicznej,
- instalacji odgromowej dla ww. instalacji fotowoltaicznej.

3.5. *Opracowanie nie obejmuje:*

- zakresu branży konstrukcyjnej tj.
 - wytrzymałości konstrukcji budynku, na której zaprojektowana została instalacja fotowoltaiczna,
 - wytrzymałości konstrukcji, na której instalowane będą panele fotowoltaiczne.

4. **Rozwiązania techniczne.**

4.1. *Zestawienie elementów projektowanego systemu fotowoltaicznego:*

- Panele fotowoltaiczne – dane przyjęte do obliczeń:
 - moc max: 300 Wp,
 - ogniwa: polikrystaliczne Si,
 - prąd zwarcia: 8,75 A,
 - napięcie jałowe: 45,10 V,
 - prąd maksymalny: 8,21 A,
 - napięcie maksymalne: 36,54 V,
 - maksymalne napięcie systemu: 1000 V DC,
 - temperaturowy współczynnik natężenia T_{CI} : +0,05 %/°C,
 - temperaturowy współczynnik napięcia T_{CV} : - 0,34 %/°C,
 - maksymalne obciążenie (minimalna wartość): 5,4 kN/m²,
 - stopień ochrony: IP 67.
- Falownik trójfazowy – dane przyjęte do obliczeń:
 - moc: 3,7 kW,
 - maks. prąd wejścia (I_{DCmax1}/ I_{DCmax2}): 16 A/16 A ,
 - min. napięcie wejściowe: 150 V,
 - napięcie rozpoczęcia pracy: 200 V
 - znam. napięcie wejściowe: 595 V,
 - maks. napięcie wejściowe: 1000 V,
 - zakres napięć MPP: 150-800 V,
 - liczba trackerów MPP: 2,
 - liczba przyłączy DC: 2+2,
 - maks. prąd wyjścia I_{ACmax} : 5,3 A,

- częstotliwość: 50 Hz / 60 Hz (45-65 Hz),
 - koncepcja falownika: beztransformatorowa,
 - montaż: wewnątrz/na zewnątrz,
 - zakres temperatur: od -25 do +60 °C,
 - dopuszczalna wilgotność: od 0 do 100 %,
 - stopień ochrony: IP 65.
- Generator fotowoltaiczny / instalacja DC:
- liczba stringów: 1,
 - liczba paneli: 12 szt. połączonych kablem 4 mm²,
 - maksymalne napięcie systemu: DC 1000 V.
- Konstrukcje pod panele:
- wykonane z aluminium lub stali nierdzewnej, przystosowane do montażu na dachu skośnym pokrytym blachą,
 - dostosowane do montażu paneli PV.
- Instalacja AC – przeznaczony do napięcia do 0,4 kV
- przewód YKY 5 x 4 mm²

4.2. Instalacja fotowoltaiczna AC.

Falownik zamontować na strychu zgodnie z załączonym do projektu rysunkiem. Przy montażu falownika zachować minimalne odstępów od innych urządzeń i ścian. Wokół falownika powinna być zapewniona wymagana przestrzeń, zgodna z zaleceniami producenta, mająca zapewnić właściwy odbiór ciepła z urządzenia. Przewody AC z falownika poprowadzić do istniejącej rozdzielni głównej umiejscowionej na parterze budynku. Przewody prowadzić w rurkach ochronnych ze strychu elewacją w styropianie. Dla obwodów zastosować zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe S303 16 A, wyłącznik różnicowo-prądowy P304/20/100mA AC i ogranicznik przepięć spełniający wymagania próby 1 i 2.

4.3. Instalacja fotowoltaiczna DC.

Montaż falownika dokonać za pomocą dołączonych w zestawie elementów zgodnie z instrukcją producenta. Zaciski uziemiające falownika połączyć kablem YKY 16 mm² z uziomem instalacji.

W tablicy rozdzielczej T-DC w obudowie 1x18 IP 65 umiejscowionej na strychu budynku zainstalować na szynach montażowych ogranicznik przepięć PV 1000 V spełniający wymagania próby 1 i 2, rozłącznik ręczny 32 A 1000 V oraz rozłączniki bezpiecznikowe wyposażone we wskaźnik zadziałania wkładki LED. W rozłącznikach zainstalować wkładki bezpiecznikowe 16A PV, osobno dla bieguna ujemnego oraz bieguna dodatniego projektowanego generatora fotowoltaicznego. Na dachu budynku zainstalować w obudowie IP 65 stycznik DC 1000 V sterowany cewką 230 V AC zintegrowany z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu.

Na dachu budynku zamontować konstrukcję wsporczą. Konstrukcję połączyć bezpośrednio z najbliższymi zwodami instalacji odgromowej. Zachować odstęp min. 0,5 m od okapu i min. 0,3 m od krawędzi dachu. Na konstrukcji zabudować panele „pionowo” tj. dłuższą krawędzią wzdłuż dachu. Panele połączyć w jeden string składający się z 12 paneli i podpiąć do pierwszego wejścia MPP.

Połączenie paneli fotowoltaicznych z rozłącznikami wykonać przewodami fotowoltaicznymi o przekroju żył roboczych 4 mm². Przewody prowadzić w rurkach osłonowych. Połączenia z panelami fotowoltaicznymi wykonać przy pomocy zunifikowanych złączy. Przewody układać w taki sposób, że zarówno biegun dodatni jak i biegun ujemny powinny określać jak najmniejszą powierzchnię zewnętrzną. Przewody na dachu mocować pod panelami do górnego profilu konstrukcji generatora fotowoltaicznego przy pomocy opasek zaciskowych wykonanych z tworzywa sztucznego. Ich montaż musi umożliwiać kontakt z powierzchnią pod generatorem fotowoltaicznym. Przymocować, co 5 m opaski kablowe z opisem relacji przewodów. Przewody poprowadzić przez dach do wnętrza budynków na strych, gdzie będzie zainstalowana tablica T-DC i inwerter.

Panele fotowoltaiczne muszą spełniać wymogi normy IEC 61215 na obciążenia mechaniczne min. 5400 Pa (550 kg/m²) dotyczące spełnienia kryteriów w zakresie stopnia wytrzymałości na obciążenie śniegiem, szadzią oraz wiatrem i muszą posiadać dużą odporność na wiatr i obciążenie śniegiem - co winno być potwierdzone określonymi oświadczeniami i certyfikatami producenta i wykonawcy.

5. Ochrona przeciwporażeniowa.

5.1. *Ochrona podstawowa:*

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizować przez odpowiedni dla poszczególnych pomieszczeń stopień IP oraz zastosowanie obudów urządzeń w II klasie ochronności.

Ochronę dodatkową od porażen prądem elektrycznym dla projektowanych urządzeń zrealizować poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. Ochrona jest skuteczna dla projektowanych złącz w warunkach zasilania podstawowego.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- wszędzie, gdzie to możliwe uziemić przewody ochronne PE,
- przewód neutralny N traktować, jako izolowany tak jak przewody fazowe,
- miejsce rozdziału PEN na PE i N uziemić.

Charakterystyki urządzeń ochronnych i impedancja obwodu powinna spełniać następujący warunek:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

5.2. *Ochrona uzupełniająca:*

Ochronę uzupełniającą stanowi wyłącznik różnicowo-prądowy. Stosować również połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować m.in. wszystkie równocześnie dostępne części przewodzące i części przewodzące obce połączone z metalowym zbrojeniem konstrukcji betonowych. Nie należy ekwipotencjalizować konstrukcji wsporczej paneli. Układ połączeń wyrównawczych powinien być połączony z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń włącznie z gniazdami wtyczkowymi.

5.3. *Ochrona przepięciowa.*

Inwerter fotowoltaiczny po stronie AC zabezpieczyć ogranicznikiem przepięć z sygnalizacją zadziałania w tablicy T-AC wykonanej w II klasie ochronności stopień ochrony IP 65.

Ochronę przepięciową przed przepięciami spowodowanymi wystąpieniem wyładowań atmosferycznych po stronie DC będą stanowić ograniczniki przepięć PV 1000 V. String modułów PV zostanie zabezpieczony przez ochronnik przepięciowy zlokalizowany w projektowanej tablicy T-DC (wykonanym w II klasie ochronności stopień ochrony IP 65).

W przypadku odległości większej niż 10 m pomiędzy ogranicznikiem przepięć zabudowanymi w złączu przy inwerterze fotowoltaicznym a generatorem fotowoltaicznym należy przy generatorze zabudować dodatkowy ogranicznik przepięć (w obudowie izolacyjnej IP 65).

6. Instalacja odgromowa.

Celem zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej przed skutkami uderzenia pioruna należy wykonać na dachu budynku dodatkowe zwody poziome drutem DFe/Zn ϕ 8 mm² i przyłączyć je do istniejącej instalacji odgromowej, zgodnie z załączonym do projektu rysunkiem (tj. konstrukcję na których są zamontowane panele fotowoltaiczne bezpośrednio połączyć z najbliższymi zwodami instalacji odgromowej, jak na rysunku). Panele PV powinny znaleźć się w przestrzeni ochronnej zwodów. Ponadto zastosować dla instalacji fotowoltaicznej ogranicznik przepięć PV 1000, mający na celu zapobiegnięcie oddziaływania na instalację wewnętrzną budynku części prądu piorunowego. Instalacja odgromowa na dachu powinna być połączona za pomocą zwodów pionowych (przy pomocy złącz kontrolnych) z uziemieniem budynku.

7. Przeciwpowozarowe wyłączenie prądu.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami) w budynkach o kubaturze przekraczającej 1000 m³ lub zawierających strefy zagrożone wybuchem istnieje obowiązek instalowania przeciwpowozarowego wyłącznika prądu. Budynek posiada przeciwpowozarowy wyłącznik prądu. Instalowany falownik musi posiadać funkcję automatycznego wyłączenia w przypadku braku napięcia w sieci. Falownik automatycznie i niezależnie od czynników zewnętrznych przechodzi w stan uśpienia (wyłącza się) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Dodatkowo na dachu budynku zaprojektowano integrację wyłącznika przeciwpowozarowego prądu z wyłączeniem instalacji fotowoltaicznej. Załączenie głównego wyłącznika prądu spowoduje zanik napięcia na cewkach styczników i odłączenie instalacji fotowoltaicznej przy generatorze fotowoltaicznym (odłączenie niebezpiecznego napięcia DC poza budynkiem).

8. Konfiguracja falownika.

Dla instalacji należy zaprogramować następujące wartości zabezpieczeń falownika:

- zabezpieczenie nadnapięciowe: $U = 253 \text{ V}$, $t = 100 \text{ ms}$,
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe: $f = 49,5 \text{ Hz}$, $t = 100 \text{ ms}$,
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe: $f = 50,5 \text{ Hz}$, $t = 100 \text{ ms}$,
- zabezpieczenie od pracy wyspowej: $t = 100 \text{ ms}$,
- ponowne przyłączenie do sieci po awaryjnym wyłączeniu: $t = 180 \text{ s}$.

Dodatkowo falownik powinien być wyposażony w następujące wewnętrzne zabezpieczenia:

- układ rozłączników,
- zabezpieczenia przed pracą wyspową dla instalacji fotowoltaicznej - które monitorują zakres zmian częstotliwości sieci, falownik fotowoltaiczny dokonuje próbkowania częstotliwości sieci, w przypadku braku synchronizacji falownika z częstotliwością sieci następuje automatyczne odłączenie układu wytwórczego energii elektrycznej,
- zabezpieczenia przed podaniem napięcia do sieci znajdującej się w stanie beznapięciowym.

9. Zasilanie stacji solarnej.

Okablowanie wykonać zgodnie z dołączonym do projektu rysunkiem i z zasadami wiedzy technicznej w sposób umożliwiający bezpieczną eksploatację. W razie potrzeby należy zastosować środki dodatkowej ochrony mechanicznej.

Zabezpieczenia obwodów stacji solarnej zainstalować w istniejącej rozdzielnicy. Zastosować wyłącznik nadmiarowo-prądowy 16 A i wyłącznik różnicowo-prądowy 20 A z prądem zadziałania 30 mA. Do zasilania stacji i pompy podmieszania zastosować przewód YDY 3x1,5 mm². Do czujników NTC zastosować kabel będący w wyposażeniu czujników.

10. Uwagi dodatkowe.

Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji należy dokonać następujących pomiarów:

- pomiary uziemień,
- pomiarów wyłącznika różnicowo – prądowego,
- sprawdzenia skuteczności ochrony od porażeń poprzez samoczynne wyłączenie.

Przed rozpoczęciem robót należy przeprowadzić instruktaż. Roboty budowlane prowadzić powinna osoba z uprawnieniami do wykonawstwa bez ograniczeń oraz posiadać ważną i właściwą grupę BHP również bez ograniczeń. Wykonujący roboty również powinni posiadać aktualne grupy BHP.

II. CZEŚĆ OBLICZENIOWA.

1. Strona AC.

Moc [kW]	Prąd szczytowy obliczony [A] 3f	Prąd zabezpieczenia In [A]	Obciążalność prądowa kabla [A]	Dobry kabel /przewód	Dobre zabezpieczenia		
					Nadmiarowo prądowe	Wyłącznik różnicowo prądowy	Ogranicznik przepięć spełniający wymagania próby
3,60	5,20	16	24	YKY 5x4mm ²	S303 16A	P304/20/100mA	typu 1 lub typu 1 i typu 2

2. Strona DC.

U _{MAX} [V]	U _{MAX} stringu A/B [V]	1,4 In [A]	2,4 In [A]	Prąd zabezpieczenia	Dobre zabezpieczenia		
					Rozłącznik	Rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką	Ogranicznik przepięć spełniający wymagania próby
1000	526,18	12,25	21,00	16	32A DC	DC z wkładką 16 A	typu 1 lub typu 1 i typu 2 dla instalacji PV

- przekrój przewodów: 4 mm²
- napięcie obwodu otwartego w ekstremalnie niskich temperaturach: $V_{oc-25} = 52,77$ [V]
- napięcie obwodu otwartego w wysokich temperaturach: $V_{mpp+70} = 29,64$ [V]
- natężenie prądu zwarcia w wysokiej temperaturze: $I_{SC+70} = 8,95$ [A]
- maksymalnej liczby modułów połączonych szeregowo: $LM_{max\ szer} = 18,95$ [szt.]
- minimalna liczba modułów połączonych szeregowo: $LM_{min\ szer} = 5,06$ [szt.]
- maks. liczba modułów połączonych równolegle: $LM_{max\ rówA/B} = 1,78/1,78$ [szt.]
- nadwymiarowość inwertera: NI= 97,30 %

3. Konfiguracja falownika i instalacji fotowoltaicznej:

- moc falownika AC: 3 700 W
- liczba wykorzystanych wejść w falowniku: 1

- liczba stringów: 1
- liczba wykorzystanych złączy DC na wejściu A/B: 1/0
- liczba modułów w stringu A/B: 12/0

4. Powierzchnia generatora fotowoltaicznego – szacunkowe dane.

- powierzchnia modułu PV z uwzględnieniem odstępu montażowego: 1,99 m²
- powierzchnia zabudowy: 23,88 m²
- wskaźnik mocy: 150,75 Wp/m²
- masa generatora fotowoltaicznego bez konstrukcji wsporczej: 252 kg
- szacunkowa waga stojaków: 72 kg
- szacunkowa waga osprzętu: 36 kg
- szacunkowa masa łączna jednej instalacji: 360 kg.

5. Szacunkowa ilość wyprodukowanej energii w ciągu roku:

$$E_{Rzecz} = 3\,213,38 \text{ kWh.}$$

III. CZEŚĆ RYSUNKOWA

E-01 Fotowoltaika - Lokalizacja.

E-02 Fotowoltaika - Schemat.

E-03 Fotowoltaika - Instalacja odgromowa.

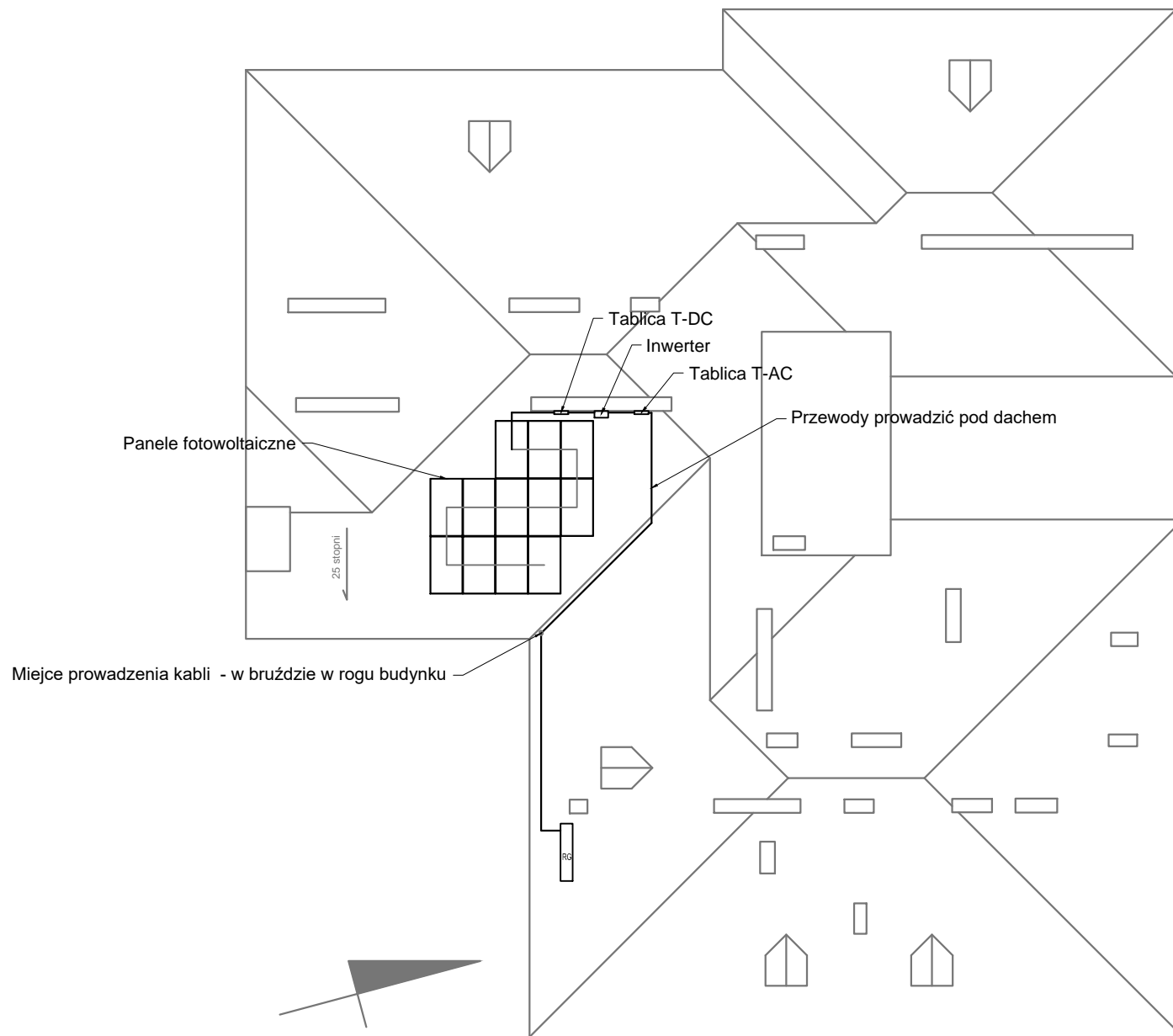
E-04 Fotowoltaika - Tablica T-DC.

E-05 Fotowoltaika – Tablica T-AC.

E-06 Lokalizacja zasilania stacji solarnej.

E-07 Schemat tablicy RE – część projektowana.

E-08 Widok tablicy RE.



Przedsięwzięcie budowlane:			
Temat: BUDOWA INSTALACJI PRZYGOTOWANIA CWU W OPARCIU O ZASTOSOWANIE SYSTEMU SOLARNEGO			
Projekt instalacji fotowoltaicznej, zasilania stacji solarnej wraz z wymianą źródeł światła			
Adres inwestycji:			
Przedszkole Publiczne im. Jana Pawła II, 36-055 Bratkowice 407A, gmina Śwільcza dz. nr 891			
Inwestor:			
Gmina Śwільcza, 36-072 Śwільcza 168			
Faza opracowania:			
PROJEKT WYKONAWCZY			
Projektował:	Nr uprawnień:		
inż. Paweł Piwowar	E-117/02		
Sprawdzający:	Nr uprawnień:		
mgr inż. Bartosz Budzik	E-217/02		
Treść rysunku:	Skala:	Nr rysunku:	Data:
Fotowoltaika - Lokalizacja	1:200	E-01	03.2017

Inteligentny
licznik
dwukierunkowy

istn. PWP

istn. RG

HDGs 3x1,5

Panele polikrystaliczne na dachu Przedszkola Publicznego w Bratkowicach

12x300 Wp

2 x kabel solarny 4 mm²

IP66

Stycznik DC 1000V/25A
z cewką 230V AC

Dach

Rozbudowa
rozdzielni
(T-AC)

Ogranicznik przepięć AC spełniający wymagania próby typu 1 i 2

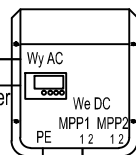
Wylacznik różnicowo-prądowy
P304/20/100 mA AC

Wylacznik nadmiarowoprądowy-prądowy
S303 16 A AC

F/UTP

Kabel YKY 5x4

Menedżer
danych

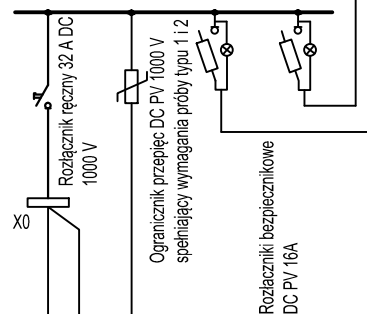


Falownik 3.7 kW

kable solarne 4 mm²

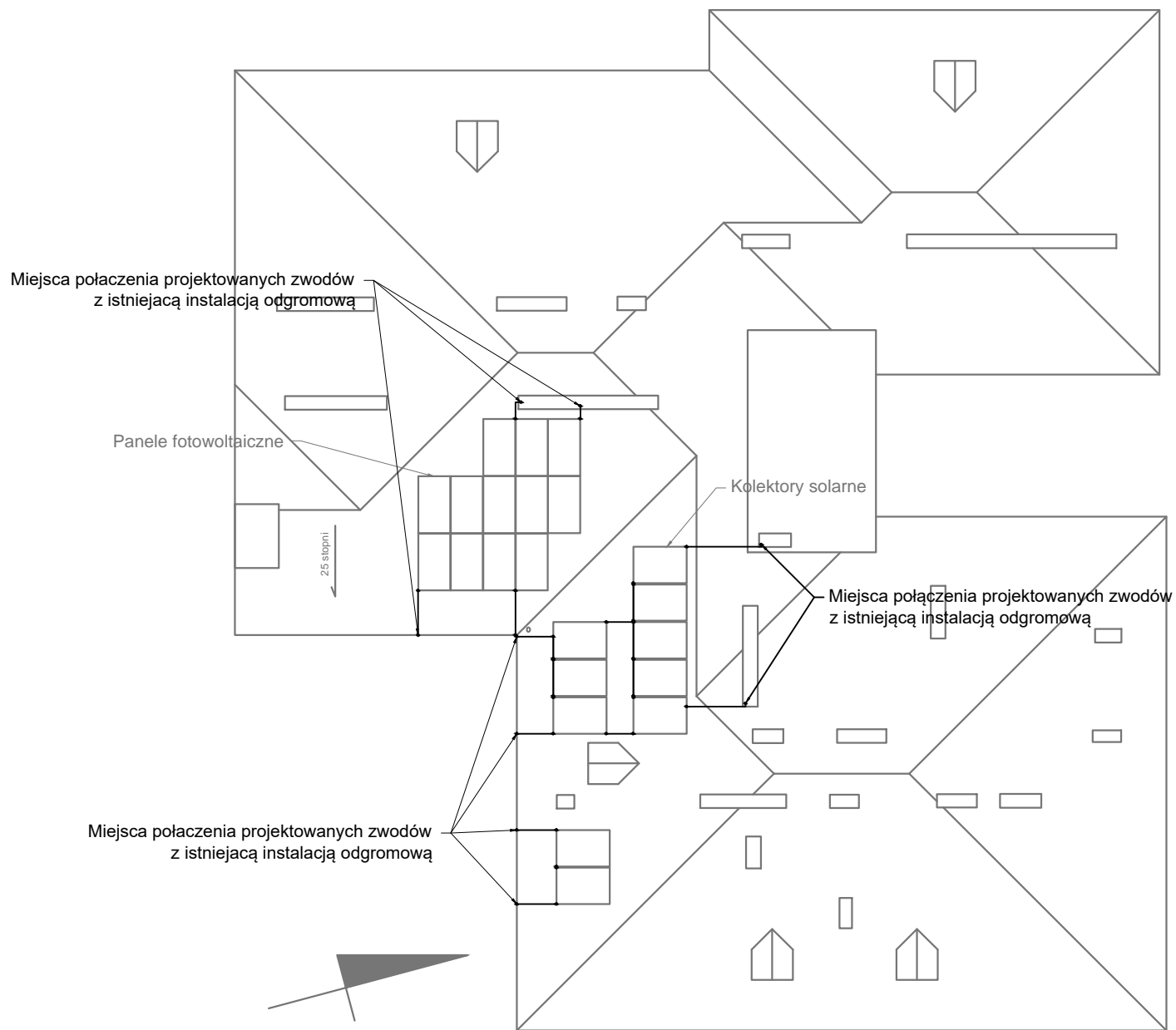
PE

YKY 16 mm²



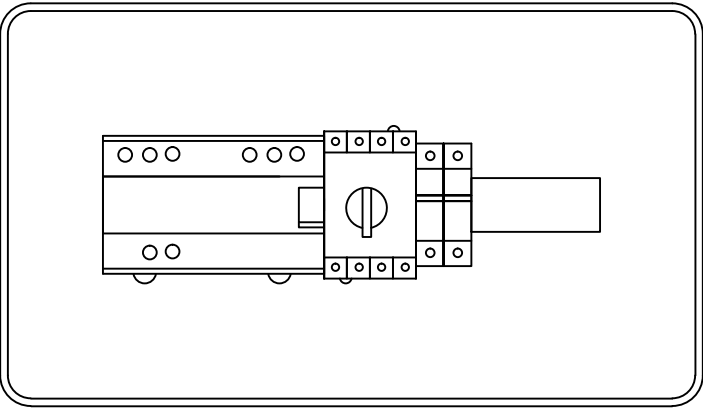
Tablica
T-DC

Przedsięwzięcie budowlane: BUDOWA INSTALACJI PRZYGOTOWANIA Ciepłej WODY W OPARCIU O ZASTOSOWANIE SYSTEMU SOLARNEGO			
Temat: PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ, ZASILANIA STACJI SOLARNEJ WRAZ Z WYMIANĄ ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA			
Adres inwestycji: Przedszkole Publiczne im. Jana Pawła II, 36-055 Bratkowice 407A, gmina Świlcza dz. nr 891			
Inwestor: Gmina Świlcza, 36-072 Świlcza 168			
Faza opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY			
Projektował: inż. Paweł Piwowar	Nr uprawnień: E-117/02		
Sprawdzający: mgr inż. Bartosz Budzik	Nr uprawnień: E-217/02		
Treść rysunku: Fotowoltaika - Schemat	Skala:	Nr rysunku: E-02	Data: 03.2017



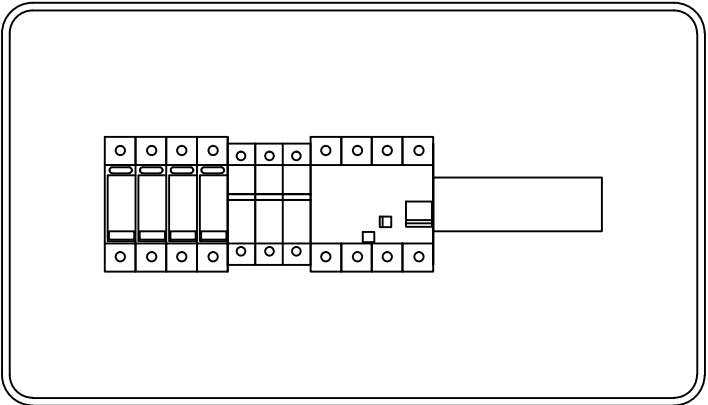
- zwody odgromowe drut $\varnothing 8$ mm
 • złącza odgromowe skręcane, miejsca podłączenia do istniejącej instalacji

Przedsięwzięcie budowlane:			
Temat: BUDOWA INSTALACJI PRZYGOTOWANIA CWU W OPARCIU O ZASTOSOWANIE SYSTEMU SOLARNEGO			
Temat: PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ, ZASILANIA STACJI SOLARNEJ WRAZ Z WYMIANĄ ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA			
Adres inwestycji:			
Przedszkole Publiczne im. Jana Pawła II, 36-055 Bratkowice 407A, gmina Świlcza dz. nr 891			
Inwestor:			
Gmina Świlcza, 36-072 Świlcza 168			
Faza opracowania:			
PROJEKT WYKONAWCZY			
Projektował:	Nr uprawnień:		
inż. Paweł Piwowar	E-117/02		
Sprawdzający:	Nr uprawnień:		
mgr inż. Bartosz Budzik	E-217/02		
Treść rysunku:	Skala:	Nr rysunku:	Data:
Fotowoltaika - Instalacja odgromowa	1:200	E-03	03.2017



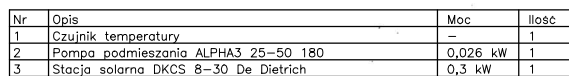
Obudowa 1x18, min. IP 65

Przedsięwzięcie budowlane:			
BUDOWA INSTALACJI PRZYGOTOWANIA CWU W OPARCIU O ZASTOSOWANIE SYSTEMU SOLARNEGO			
Temat:			
PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ, ZASILANIA STACJI SOLARNEJ WRAZ Z WYMIANĄ ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA			
Adres inwestycji:			
Przedszkole Publiczne im. Jana Pawła II, 36-055 Bratkowice 407A, gmina Świlcza dz. nr 891			
Inwestor:			
Gmina Świlcza, 36-072 Świlcza 168			
Faza opracowania:			
PROJEKT WYKONAWCZY			
Projektował:	Nr uprawnień:		
inż. Paweł Piwowar	E-117/02		
Sprawdzający:	Nr uprawnień:		
mgr inż. Bartosz Budzik	E-217/02		
Treść rysunku:	Skala:	Nr rysunku:	Data:
Fotowoltaika - Tablica T-DC	1:5	E-04	03.2017

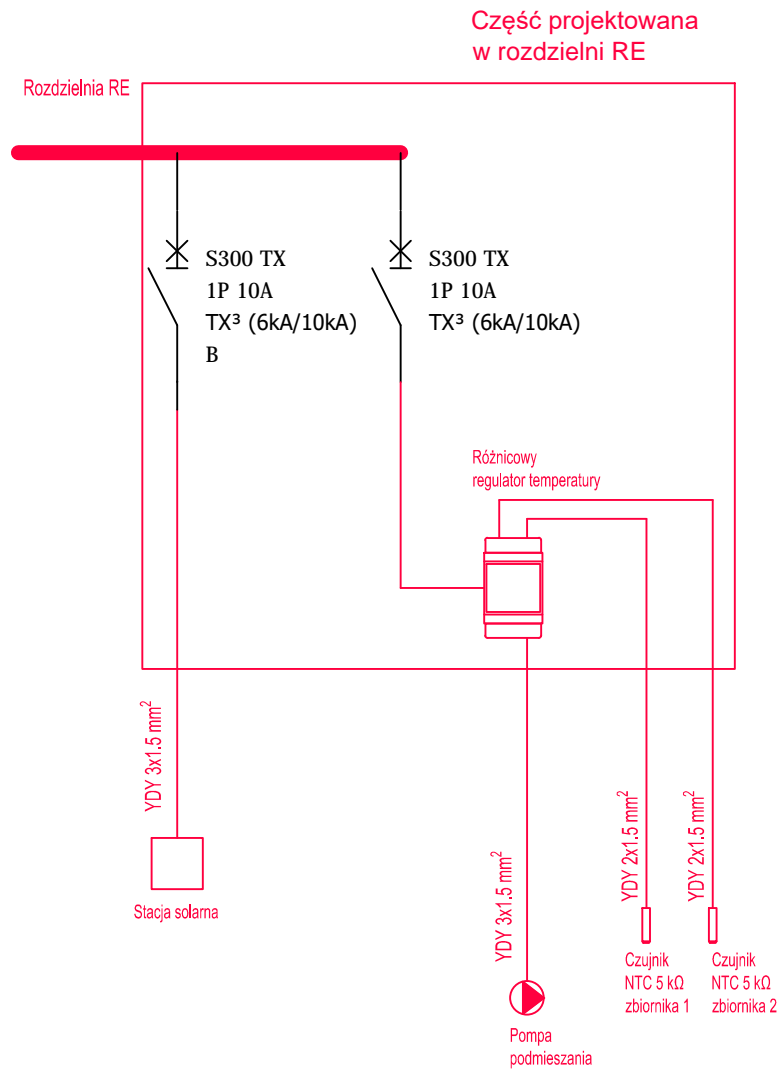


Obudowa 1x18, min. IP 65

Przedsięwzięcie budowlane:			
BUDOWA INSTALACJI PRZYGOTOWANIA CWU W OPARCIU O ZASTOSOWANIE SYSTEMU SOLARNEGO			
Temat:			
PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ, ZASILANIA STACJI SOLARNEJ WRAZ Z WYMIANĄ ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA			
Adres inwestycji:			
Przedszkole Publiczne im. Jana Pawła II, 36-055 Bratkowice 407A, gmina Świlcza dz. nr 891			
Inwestor:			
Gmina Świlcza, 36-072 Świlcza 168			
Faza opracowania:			
PROJEKT WYKONAWCZY			
Projektował:	Nr uprawnień:		
inż. Paweł Piwowar	E-117/02		
Sprawdzający:	Nr uprawnień:		
mgr inż. Bartosz Budzik	E-217/02		
Treść rysunku:	Skala:	Nr rysunku:	Data:
Fotowoltaika - Tablica T-AC	1:5	E-05	03.2017



Przedsięwzięcie budowlane:			
BUDOWA INSTALACJI PRZYGOTOWANIA CWU W OPARCIU O ZASTOSOWANIE SYSTEMU SOLARNEGO			
Temat: PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAEICZNEJ, ZASILANIA STACJI SOLARNEJ WRAZ Z WYMIANĄ ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA			
Adres inwestycji: Przedszkole Publiczne im. Jana Pawła II, 36-055 Bratkowice 407A, gmina Świlcza dz. nr 891			
Inwestor: Gmina Świlcza, 36-072 Świlcza 168			
Faza opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY			
Projektował: inż. Paweł Piwowar		Nr uprawnień: E-117/02	
Sprawdzaający: mgr inż. Bartosz Budzik		Nr uprawnień: E-217/02	
Treść rysunku: Lokalizacja zasilania stacji solarnej		Skala: 1:50	Nr rysunku: E-06
		Data: 03.2017	



Przedsięwzięcie budowlane:			
Temat: BUDOWA INSTALACJI PRZYGOTOWANIA CWU W OPARCIU O ZASTOSOWANIE SYSTEMU SOLARNEGO			
PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAIICZNEJ, ZASILANIA STACJI SOLARNEJ WRAZ Z WYMIANA ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA			
Adres inwestycji: Przedszkole Publiczne im. Jana Pawła II, 36-055 Bratkowice 407A, gmina Świlcza dz. nr 891			
Inwestor: Gmina Świlcza, 36-072 Świlcza 168			
Faza opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY			
Projektował: inż. Paweł Piwowar	Nr uprawnień: E-117/02		
Sprawdzający: mgr inż. Bartosz Budzik	Nr uprawnień: E-217/02		
Treść rysunku: Schemat tablicy RE - część projektowana	Skala:	Nr rysunku: E-07	Data: 03.2017



Przedsięwzięcie budowlane:			
Temat: BUDOWA INSTALACJI PRZYGOTOWANIA CWU W OPARCIU O ZASTOSOWANIE SYSTEMU SOLARNEGO			
Temat: PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ, ZAŚILANIA STACJI SOLARNEJ WRAZ Z WYMIANĄ ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA			
Adres inwestycji:			
Przedszkole Publiczne im. Jana Pawła II, 36-055 Bratkowice 407A, gmina Świlcza dz. nr 891			
Inwestor:			
Gmina Świlcza, 36-072 Świlcza 168			
Faza opracowania:			
PROJEKT WYKONAWCZY			
Projektował:	Nr uprawnień:		
inż. Paweł Piwowar	E-117/02		
Sprawdzający:	Nr uprawnień:		
mgr inż. Bartosz Budzik	E-217/02		
Treść rysunku:	Skala:	Nr rysunku:	Data:
Widok tablicy RE	1:5	E-08	03.2017