

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA

Elektryczna

ZADANIE INWESTYCYJNE:

Termomodernizacja budynku Urzędu Gminy w
Hannie

OBIEKT:

Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy
9,99kW

ADRES INWESTYCJI:

ul. Rynek 2/1,
22-220 Hanna
Dz. nr 535/2

INWESTOR:

Gmina Hanna,
ul. Rynek 2/1,
22-220 Hanna

OPRACOWANIE:

Alfa Service
Warszawska 30
08-110 Siedlce

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Jarosław Skrzyński
Upr. OZE-E/14/000033/15

Jarosław Skrzyński
upr. UDT w zakresie
instalacji fotowoltaicznych
nr OZE-E/14/000033/15

Siedlce, październik 2017

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I	OPIS TECHNICZNY	2
1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	2
2.	ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
3.	PODSTAWA OPRACOWANIA	2
4.	DEFINICJE I POJĘCIA.....	3
5.	OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	4
6.	MODUŁY FOTOWOLTAICZNE	4
6.1.	MONTAŻ MODUŁÓW.....	5
7.	FALOWNIKI FOTOWOLTAICZNE.....	6
8.	ROZDZIELNICE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	7
9.	SYSTEM POMIAROWO-KONTROLNY	8
10.	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....	8
11.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	8
12.	OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA.....	9
13.	TRASY KABLOWE	9
14.	OKABLOWANIE PO STRONIE DC.....	9
15.	OKABLOWANIE PO STRONIE AC	10
16.	INSTALACJA ODGROMOWA	12
17.	UWAGI KOŃCOWE	12
II	CZĘŚĆ RYSUNKOWA:	13

I OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy generatora DC 9,99kWp zlokalizowanej na powierzchni dachu budynku Urzędu Gminy Hanna w miejscowości Hanna.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje:

- montaż systemowych modułów fotowoltaicznych
- montaż falowników fotowoltaicznych DC/AC,
- montaż rozdzielnic AC i DC wraz z zabezpieczeniami, na potrzeby systemu fotowoltaicznego,
- wykonanie nowych, zewnętrznych i wewnętrznych tras kablowych na potrzeby systemu fotowoltaicznego.

3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejszy projekt został przygotowany w oparciu o:

- umowa z Inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy,
- wizję lokalną.
- 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-86/E-05003/01 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – wymagania ogólne;

4. DEFINICJE I POJĘCIA

- **Ogniwo PV** – najmniejszy element systemu PV, który wytwarza energię elektryczną w warunkach ekspozycji na światło takie jak promieniowanie słoneczne;
- **Moduł PV** – najmniejszy, w pełni chroniony przed wpływami środowiska zespół połączonych ze sobą ogniw PV;
- **Panel PV** – mechanicznie i elektrycznie zintegrowany zespół modułów PV i innych niezbędnych elementów, które tworzą jednostkę zasilającą prądem stałym;
- **Łańcuch PV** - obwód, w którym łączy się szeregowo moduły PV, w celu wytworzenia w panelu PV wymaganego napięcia wyjściowego;
- **Skrzynka połączeniowa kolektora PV** – (Junction Box) obudowa w której wszystkie łańcuchy PV jakiegokolwiek kolektora PV są połączone elektrycznie i gdzie są umieszczone zabezpieczenia;
- **Przewód główny DC systemu PV** – przewód łączący skrzynkę połączeniową generatora PV z zaciskami DC falownika PV;
- **Falownik PV** – urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na w napięcie i prąd przemienny;
- **STC, Standard Test Conditions STC (Standard Test Conditions)** w skrócie: prostopadłe promieniowanie słońca o mocy 1000W na jeden m², przy temperaturze 25C. Spektrum AM=1,5 (Air Mass), zgodnie z ASTM G173-03 oraz IEC 60904-3;
- **NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)** - jest zdefiniowane jako temperatura osiągana przez pojedyncze ogniwo PV w układzie bez obciążenia odbiornikiem przy spełnieniu poniższych warunków :
 - promieniowanie na powierzchnię Ogniwa PV = 800 W/m²
 - temperatura powietrza = 20°C
 - prędkość wiatru = 1 m/s
 - sposób montażu = nie zasłonięta tylna część panelu
- **Sprawność systemów solarnych ($\eta\%$)** - Stopień zamiany energii słonecznej na elektryczną mierzony jest w %. Wówczas moduł PV o sprawności np. 15% z powierzchni 1m² (jednego metra kwadratowego) w ciągu godziny wyprodukuje 150Wh energii elektrycznej, według międzynarodowego standardu STC (1000

W/m², temp. 25°C). W dni o słabszym nasłonecznieniu produkcja prądu będzie mniejsza. Różne technologie PV (mono- polikrystaliczne, amorficzne) charakteryzują się różną sprawnością. Moc znamionowa modułów np. 20, 100 czy 200Wp wynika z ich powierzchni oraz pośrednio sprawności, która wynika z technologii produkcji PV.

5. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Celem systemu fotowoltaicznego jest pozyskanie energii elektrycznej z energii słonecznej przy użyciu technologii krzemowej z wykorzystaniem ogniw polikrystalicznych. Projektuje się podłączenie systemu fotowoltaicznego do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku poprzez projektowaną szafkę policznikową doposażoną w wyłącznik główny budynku zlokalizowaną na elewacji budynku (zgodnie z częścią rysunkową). Energia elektryczna uzyskana z modułów PV zostanie wykorzystana na potrzeby własne budynku a jej nadmiar będzie oddawany do sieci dystrybutora energii elektrycznej. Projektowana instalacja fotowoltaiczna wymaga uzyskania warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej dystrybutora energii. Znamionowa moc instalacji fotowoltaicznej w warunkach STC będzie wynosić 9,99kWp. Kabel AC prowadzony od falownika PV do projektowanej szafki na elewacji budynku zostanie wpięty na rozłącznik bezpiecznikowy (wkładki gG 20A).

6. MODUŁY FOTOWOLTAICZNE

W projekcie zostaną wykorzystane moduły fotowoltaiczne polikrystaliczne o następujących parametrach:

Podstawowe parametry modułu:

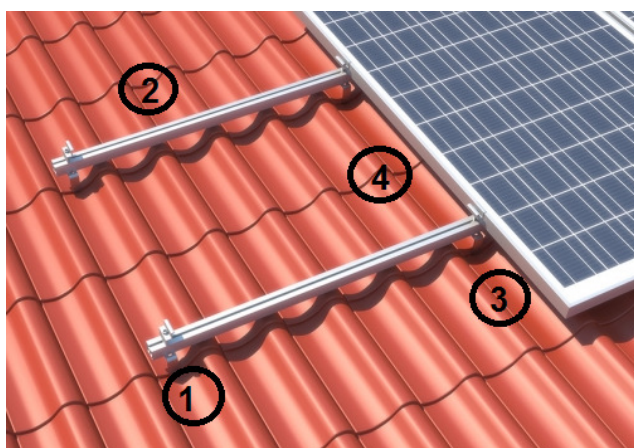
Parametr	Wartość oczekiwana	Tolerancja
Liczba ogniw	60 ogniw	równa
Typ ogniw	4 bus barowe polikrystalicznych	nie gorszy niż
Moc P _{max} (Wp)	270Wp	równa
Współczynnik sprawności modułu	16,30%	minimum
Napięcie przy P _{max}	31,60V	minimum
Prąd przy P _{max}	8,40A	minimum
Napięcie jałowe V _{oc}	38,10V	minimum
Prąd zwarciov	8,99A	minimum
Tolerancja	0 + 5W	równa
Współczynnik temperaturowy dla P _{max}	- 0,405%/ K	maksimum
Współczynnik temperaturowy dla I _{sc}	+ 4,1mA/ °K	maksimum

Współczynnik temperaturowy dla Voc	-114mV/°K	maksimum
Max. napięcie systemu	1000 Vdc	równa
Temperatura robocza	-40°C do +85°C	równa
Maksymalne obciążenie statyczne/mechaniczne	5400 Pa	minimum
Grubość ramy	40 mm	minimum
Waga modułu	20 kg	maksimum
Odporność na gradobicie	IEC 61215	minimum

Powyższe wartości są podane dla warunków STC tj.: temperatura ogniwa 25°C, AM 1.5, promieniowanie :1000W/m².

6.1. MONTAŻ MODUŁÓW

Na powierzchni dachu budynku Urzędu gminy (w orientacji południowej) w miejscowości Hanna należy wykonać instalację fotowoltaiczną przy użyciu polikrystalicznych modułów fotowoltaicznych, na przygotowanej do ich montażu konstrukcji wsporczej. Konstrukcję podtrzymującą moduły PV należy wykonać w formie konstrukcji systemowej umożliwiającej montaż modułów równoległe do połaci dachu. Rozmieszczenie modułów oraz szczegóły połączeń, znajdują się w części rysunkowej. Aluminiowa konstrukcja składa się z poziomych rygli które są mocowane do więźby dachowej za pomocą systemowych łączników. Odstępy między Modułami PV wynoszą 20 mm. Sposób mocowania rusztu umożliwia kompensację różnicy rozszerzalności termicznej elementów konstrukcji. Przed dokonaniem montażu modułów na powierzchni dachowej należy wykonać ekspertyzę odnośnie nośności powierzchni dachowej przez osobę uprawnioną która określi czy przedmiotowe przedsięwzięcie nie spowoduje przekroczenia nośności konstrukcji nośnej dachu.



Rys. Schemat usytuowania modułów na dachu

1. mocowanie systemowe łączące konstrukcję z dachem
2. systemowa szyna montażowa 40x40
3. systemowe mocowanie modułów PV
4. moduł PV

7. FALOWNIKI FOTOWOLTAICZNE

Zadaniem falownika fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej przez moduły fotowoltaiczne energii elektrycznej prądu stałego (DC) na energię elektryczną prądu przemiennego (AC), a następnie zasilenie wyprodukowaną energią budynku. W niniejszym projekcie wykorzystany zostanie trójfazowy sieciowy falownik fotowoltaiczny o mocy nominalnej 10,0kW. Falownik zostanie zamontowany na konstrukcjach wsporczych, obok rozdzielnic RDC. Projektowany falownik charakteryzuje się szerokim zakresem napięcia wejściowego, dzięki czemu istnieje możliwość konfiguracji modułów w szerokim zakresie. Falownik ma możliwość wzajemnej komunikacji i diagnostyki poprzez system nadzorujący. Dodatkowo posiada wbudowany rozłącznik izolacyjny (po stronie DC) modułów fotowoltaicznych. Falownik w przypadku braku zasilania sieciowego przechodzi automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Jest to istotne ze względów bezpieczeństwa, gdyż w razie wyłączenia awaryjnego rozdzielni głównej – instalacja fotowoltaiczna też zostaje automatycznie wyłączona. Falownik należy doposażyć w moduł komunikacyjny umożliwiający połączenie z serwerem producenta poprzez sieć WEB. Serwer ten archiwizuje parametry pracy falowników oraz umożliwia sprawowanie kontroli nad instalacją fotowoltaiczną. Dodatkowo moduł ten w połączeniu z układem pomiarowym systemu zwrotno-mocowego umożliwia płynne sterowanie mocą falownika w zakresie 0-100% tak aby nie dopuścić do wypływu energii do sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S.A.. Falownik należy zamontować w piwnicy obok rozdzielnic RDC.

Tab. Parametry falownika 10,0kW

WARUNKI OTOCZENIA	
Stopień ochrony obudowy	min. IP65
Zakres temperatur pracy	min. -25÷ +60°C
Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej	100%
Waga	≤ 21,9kg
ZABEZPIECZENIA	
Pomiar izolacji po stronie DC	tak
Wbudowany rozłącznik DC	tak
Monitorowanie zadziałania ochronników przeciwprzepięciowych	tak
Zabezpieczenie przeciążeniowe / ochrona przed wysoką temp.	ograniczenie mocy wyjściowej
WARTOŚCI WEJŚCIOWE	
Maksymalny prąd wejściowy MPP1/MPP2	27,0 A / 16,5 A
Maksymalny prąd zwarcia MPP1/MPP2	40,5 A / 24,8 A

Maksymalne napięcie wejściowe	1000V
Minimalne napięcie wejściowe	$\leq 200V$
Liczba przyłączy prądu stałego	3+3
Liczba MPPT	2
Pobór energii w nocy	$< 1W$
Klasa ochrony	1
WARTOŚCI WYJŚCIOWE	
Współczynnik mocy $\cos \phi$	0,85 - 1 ind./poj.
Ilość faz	3
Napięcie wyjściowe	400V
Częstotliwość	50Hz
Zawartość zniekształceń nieliniowych THD przy mocy nominalnej	$\leq 3\%$
SPRAWNOŚĆ	
Maksymalna sprawność	$\geq 98,00\%$
Europejski współczynnik sprawności	$\geq 96,20\%$
OPROGRAMOWANIE / MONITOROWANIE / FUNKCJE STERUJĄCE	
Możliwość sterowania zewnętrznymi odbiornikami energii	tak
Wbudowany interfejs do licznika energii elektrycznej (S0 lub smart meter)	tak
Możliwość ograniczenia mocy wyjściowej falownika (<i>ripple control</i>)	tak
Modbus RTU over RS485	tak
Wbudowany WLAN IEEE 802.11	tak
Wbudowany Ethernet	tak
Wbudowany serwer WWW	tak
Wbudowany rejestrator danych / portal WWW do monitorowania instalacji	tak
Możliwość wgrania nowego oprogramowania firmowego do falownika	tak
Wyświetlacz	tak

8. ROZDZIELNICE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Rozdzielnica RDC

Na potrzeby instalacji fotowoltaicznej należy zamontować rozdzielnicę RDC o minimalnym stopniu szczelności IP54, w rozdzielnicy zostaną umieszczone rozłączniki bezpiecznikowe umożliwiające bezpieczne odłączenie poszczególnych stringów oraz ochronniki przepięciowe zgodnie z częścią rysunkową. Rozdzielnica zostanie zamontowana na poddaszu nieużytkowym budynku administracyjnego zgodnie z częścią rysunkową.

Szafka ZKL2A

Na potrzeby instalacji fotowoltaicznej należy zamontować szafkę ZKL2A o minimalnym stopniu szczelności IP66, szafkę należy doposażyć w wyłącznik główny budynku oraz zabezpieczenie kabla prowadzonego od falownika PV (zgodnie z częścią rysunkową).

9. SYSTEM POMIAROWO-KONTROLNY

W celu kontroli i nadzoru nad instalacją fotowoltaiczną, do falownika należy doprowadzić przewód Ethernetowy (F/UTP cat.5e) umożliwiający komunikację poprzez sieć WEB falownika z serwerem producenta falownika PV. Serwer ten umożliwia:

- podgląd najważniejszych danych systemowych,
- odczytywanie komunikatów systemowych,
- zarządzanie instalacją i jej monitoring.

10. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” – wyłącznik przeciw-pożarowy ma odcinać dopływ energii elektrycznej do wszystkich odbiorników z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. W celu zapewnienia odłączenia instalacji fotowoltaicznej od instalacji, wszystkie zabudowane falowniki mają funkcję automatycznego wyłączenia w przypadku braku napięcia w rozdzielni głównej. Zgodnie z normami jest to zabezpieczenie podwójne. Automatycznie i niezależnie od czynników zewnętrznych, wszystkie falowniki przechodzą w stan uśpienia (wyłączają się) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego.

11. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako zabezpieczenie przetężeniowe falowników należy zabudować w rozdzielnicy RDC wyłącznik nadmiarowo prądowe o charakterystyce C.

W instalacji stałoprądowej – zabudowane falowniki każdego dnia sprawdzają instalację DC poprzez pomiar rezystancji izolacji. Jest to funkcja falowników, która w przypadku wykrycia zwarcia lub złego stanu izolacji, natychmiast wyłącza uszkodzony obwód, oraz daje informację nadzorcy instalacji poprzez serwer producenta. W przypadku, gdy zmierzone wartości nie mieszczą się w dopuszczalnym przedziale – falownik sam wyłącza uszkodzone obwody. Wszystkie części przewodzące obce, należy przyłączyć do instalacji głównej szyny wyrównania

potencjałów. Wszystkie metalowe obudowy rozdzielnic należy połączyć z uziemieniem ochronnym.

12. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA

Ochrona przeciwprzepięciowa instalowanego systemu fotowoltaicznego zostanie zrealizowana poprzez ochronniki przeciwprzepięciowe typu II (dedykowane do instalacji PV do 1000VDC) instalowane po stronie napięcia stałego DC w rozdzielnicach RDC. Ochronniki nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia w postaci bezpieczników jeśli są poprzedzone rozłącznikami bezpiecznikowymi.

13. TRASY KABLOWE

Przewody DC tworzące poszczególne STRINGI należy mocować do konstrukcji nośnej modułów następnie należy wykonać prowadzenie przewodów po elewacji południowej budynku zgodnie z częścią rysunkową. Na potrzeby odbioru energii wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną projektuję się trasę kablową DC przebiegającą od powierzchni dachowej do pomieszczenia w piwnicy gdzie zamontowany jest falownik i rozdzielnica DC. Kolejna projektowana trasa kablowa wymagana jest na prowadzenie kabla AC doprowadzającego energię elektryczną do instalacji budynku poprzez projektowaną policznikową szafkę z wyłącznikiem głównym (zgodnie z częścią rysunkową). Wszystkie przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego trasami kablowymi należy uszczelnić certyfikowana masą ognioodporna o takiej samej wytrzymałości ogniowej.

14. OKABLOWANIE PO STRONIE DC

Połączenie modułów zostanie wykonane przy wykorzystaniu przewodów solarnych w podwójnej izolacji, o przekrojach żył dobranych do obciążalności prądowej stringów (4mm²). Szczegóły okablowania przedstawiono w części rysunkowej opracowania. Kable mają być odporne na promieniowanie UV i zewnętrzne warunki atmosferyczne. Napięcie znamionowe izolacji - 0,6/1kV.

Parametry ogólne okablowania DC:

- napięcie znamionowe: 0,6/1kV,

- pojedyncza wiązka,
- podwójna izolacja,
- żyły miedziane, wielodrutowe,
- izolacja: polwinitowa na 90 °C,
- powłoka: polwinitowa odporna na UV.

Wszelkie połączenia między modułami należy wykonać na dedykowanych złączkach dla instalacji solarnych np. typu MC4. Parametry techniczne złączek przewodowania systemu fotowoltaicznego:

- maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 30 A
- maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1 000 V
- termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C ÷ +90°C
- stopień ochrony: IP65

15. OKABLOWANIE PO STRONIE AC

Od falownika PV do projektowanej szafki ZKL2A z wyłącznikiem głównym na elewacji budynku zostanie poprowadzony kabel miedziany o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej. Przekrój zastosowanego przewodu został dobrany do warunków obciążenia długotrwałego, oraz spadków napięć, zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

a) Obliczenia doboru kabla i zabezpieczenia ze względu na prąd obciążenia dla wewnętrznej linii zasilającej falownik PV <-> Szafka ZKL2A w budynku administracji

Szczytowa moc obciążenia: $P_s = 10,0 \text{ kW}$

Obliczenie prądu obciążenia:

$$I_b = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{10000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 16,99 \text{ A}$$

Jako zabezpieczenie kabla dobieramy rozłącznik bezpiecznikowy o prądzie znamionowym 63 A z wkładkami bezpiecznikowymi gG20A.

Wyznaczamy wymaganą minimalną długotrwałą obciążalność prądową przewodu wg poniższych zależności:

$$I_b \leq I_n \leq I_x$$

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

gdzie:

I_n - prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia przewodu

I_z - wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu

k_2 - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego (dla wkładek bezpiecznikowych gG $k_2 = 1,6$)

$$16,99A \leq 20A \leq I_z$$

$$I_z \geq \frac{1,6 \cdot 20}{1,45} \Rightarrow I_z \geq 22,06A$$

Wyznaczona wartość I_z stanowi podstawę doboru określonego kabla na podstawie danych katalogowych producenta.

Dobieram kabel wielożyłowy o izolacji PVC, YKYżo 5x6mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym 29A.

Zgodnie z zależnością:

$$I_{dd} \geq I_z$$

$$29 \geq 22,06A$$

Warunek spełniony

b) Obliczenia doboru kabla ze względu na spadek napięcia dla wewnętrznej linii zasilającej RGPV-1 <-> RGnN w budynku administracji

Spadek napięcia obliczamy ze wzoru:

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100}{\sigma \cdot U_n^2 \cdot s}$$

Gdzie:

P_s – moc szczytowa [W]

l – długość linii [m]

σ – konduktywność, dla miedzi $55 \frac{S \cdot m}{mm^2}$

U_n – napięcie znamionowe [V]

s – przekrój kabla zasilającego [mm²]

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100}{\sigma \cdot U_n^2 \cdot s} = \frac{10000 \cdot 50 \cdot 100}{55 \cdot 400^2 \cdot 6} = 0,95[\%]$$

Spadek napięcia 0,95% < od dopuszczalnych 3%.

Warunek spełniony

Postępując analogicznie dobrano pozostałe kable i przewody AC.

16. INSTALACJA ODGROMOWA

Istniejąca instalacja odgromowa zamontowana na budynku Urzędu Gminy jest wystarczająca aby chronić instalację fotowoltaiczną przed skutkami wyładowań atmosferycznych. Ochrona realizowana będzie przez istniejące zwody poziome i pionowe wykorzystujące ocynkowany drut odgromowy oraz sztyce odgromowe.

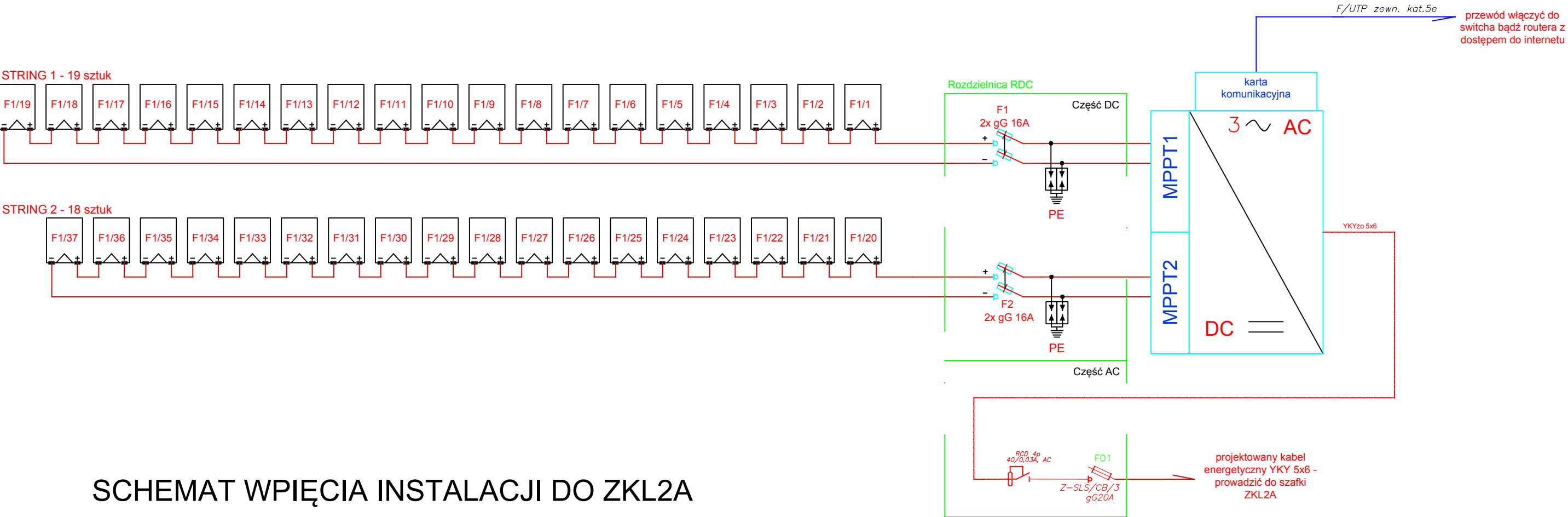
17. UWAGI KOŃCOWE

Wszelkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi aktualnie normami i przepisami. Należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo przy wykonywaniu wszelkich prac. Prace wykonywać należy pod nadzorem osoby uprawnionej. Po wykonaniu prac montażowych, przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać wymagane przepisami niezbędne pomiary i badania. Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji projektowanej instalacji fotowoltaicznej.

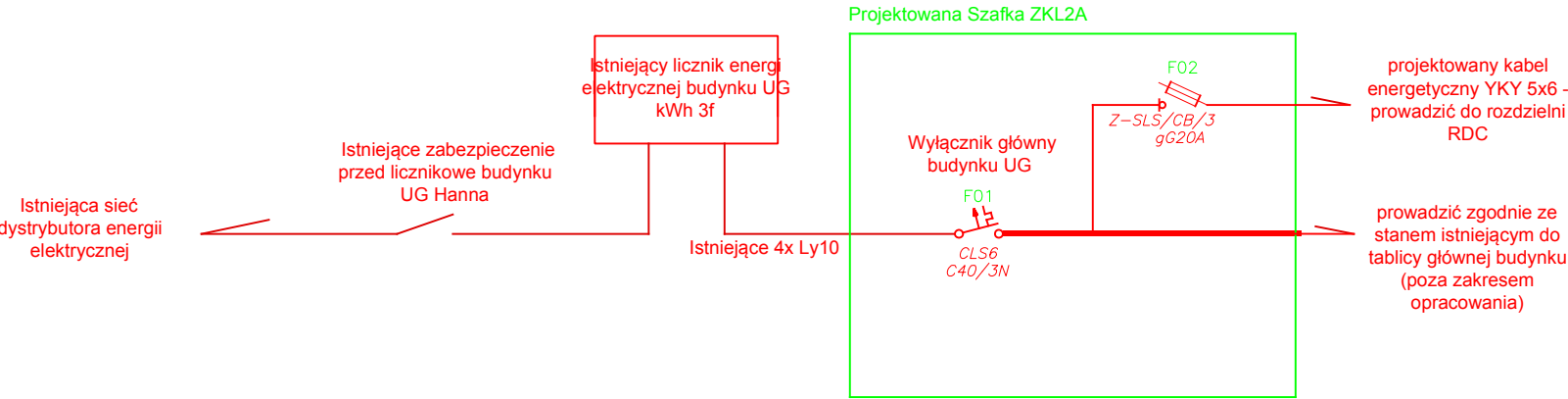
II CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

Rysunek PV-01	Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej.
Rysunek PV-02	Rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych
Rysunek PV-03	Lokalizacja urządzeń i trasy kablowe

SCHEMAT INSTALACJI PV



SCHEMAT WPIĘCIA INSTALACJI DO ZKL2A



JEDNOSTKA PROJEKTOWA			
Alfa Service ul. Warszawska 30 08-110 Siedlce			
OBIEKT:			
BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ 9,99kWp			
LOKALIZACJA:			
BUDYNEK URZĘDU GMINY ul. Rynek2/1, 22-220 Hanna, nr geod. dz. 535/2			
INWESTOR:			
GMINA HANNA ul. Rynek2/1, 22-220 Hanna			
PROJEKTANT:			
Jarosław Skrzyński AUDYTOR OZE			
tytuł rysunku:		nr rysunku:	
Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej		PV-01	
etap:	skala:	data:	strona:
Projekt	-	10.2017	

ROZMIESZCZENIE MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH NA
POWIERZCHNI DACHU BUDYNKU

RZUT POŁACI DACHOWEJ
SKALA 1:100

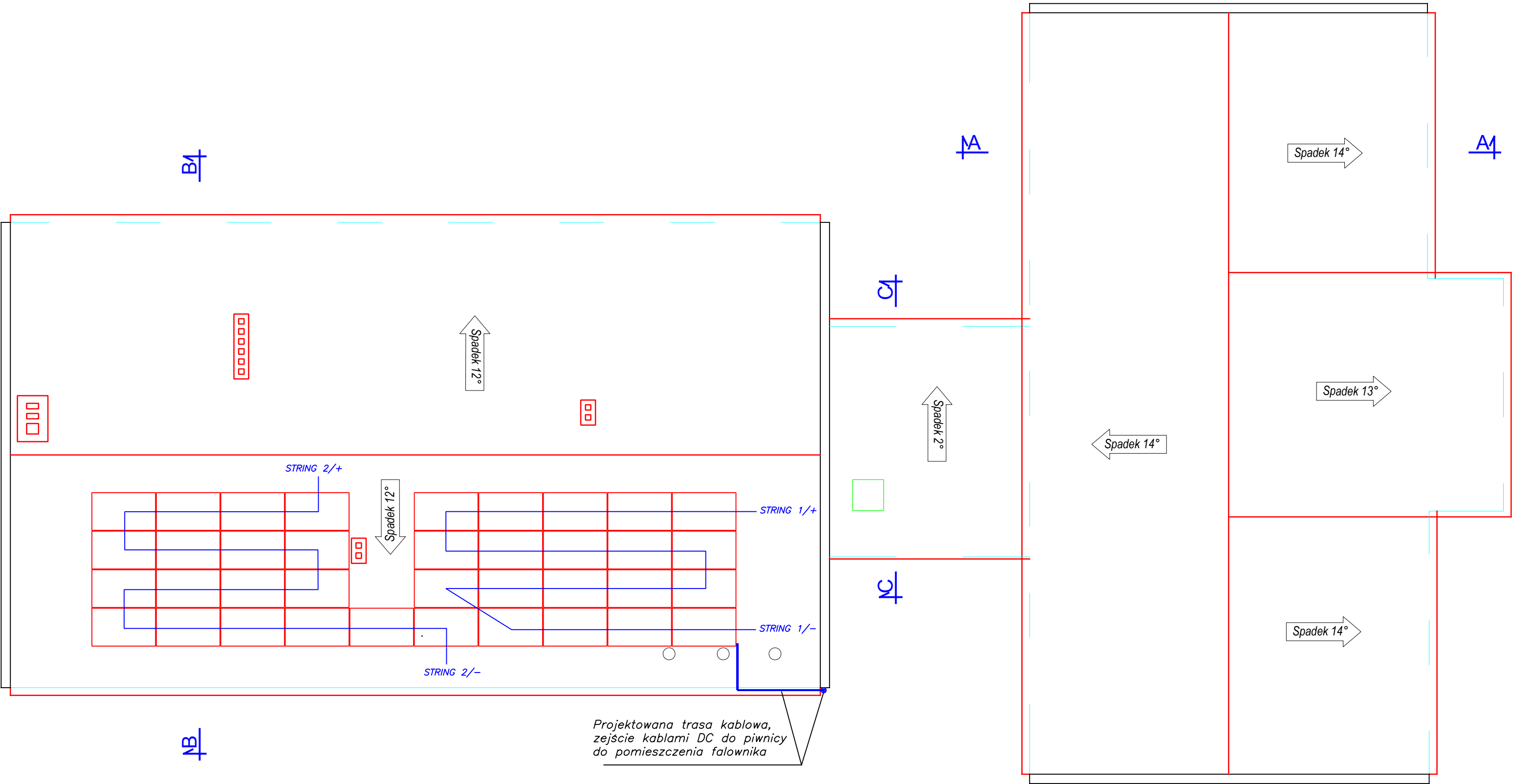
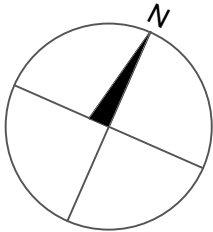


MODUŁ FOTOWOLTAICZNY
270Wp, Długość 1650mm (+/-10mm)
Szerokość 995mm (+/-10mm)



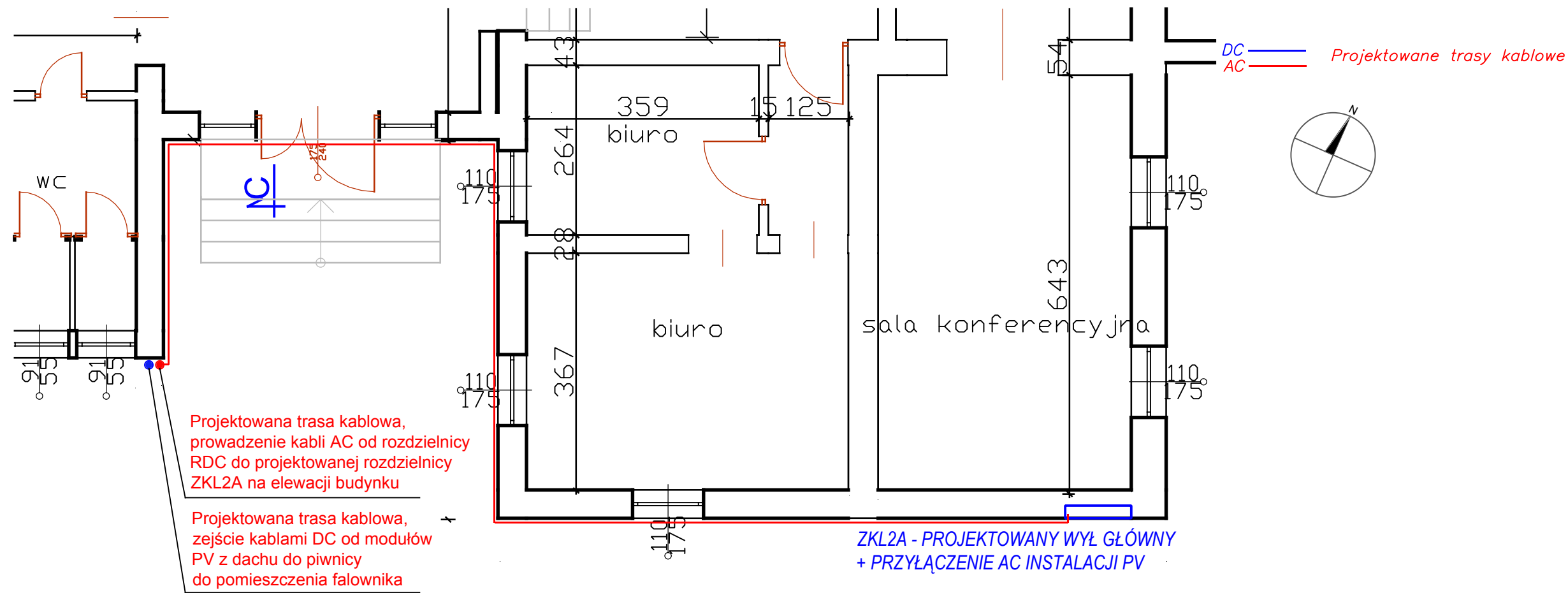
POŁĄCZENIA STRINGÓW
KABLEM SOLARNYM 4mm²

UWAGA!!! Kable DC prowadzić po elewacji budynku w rurze ochronnej
do pomieszczenia w piwnicy (miejsce montażu falownika)

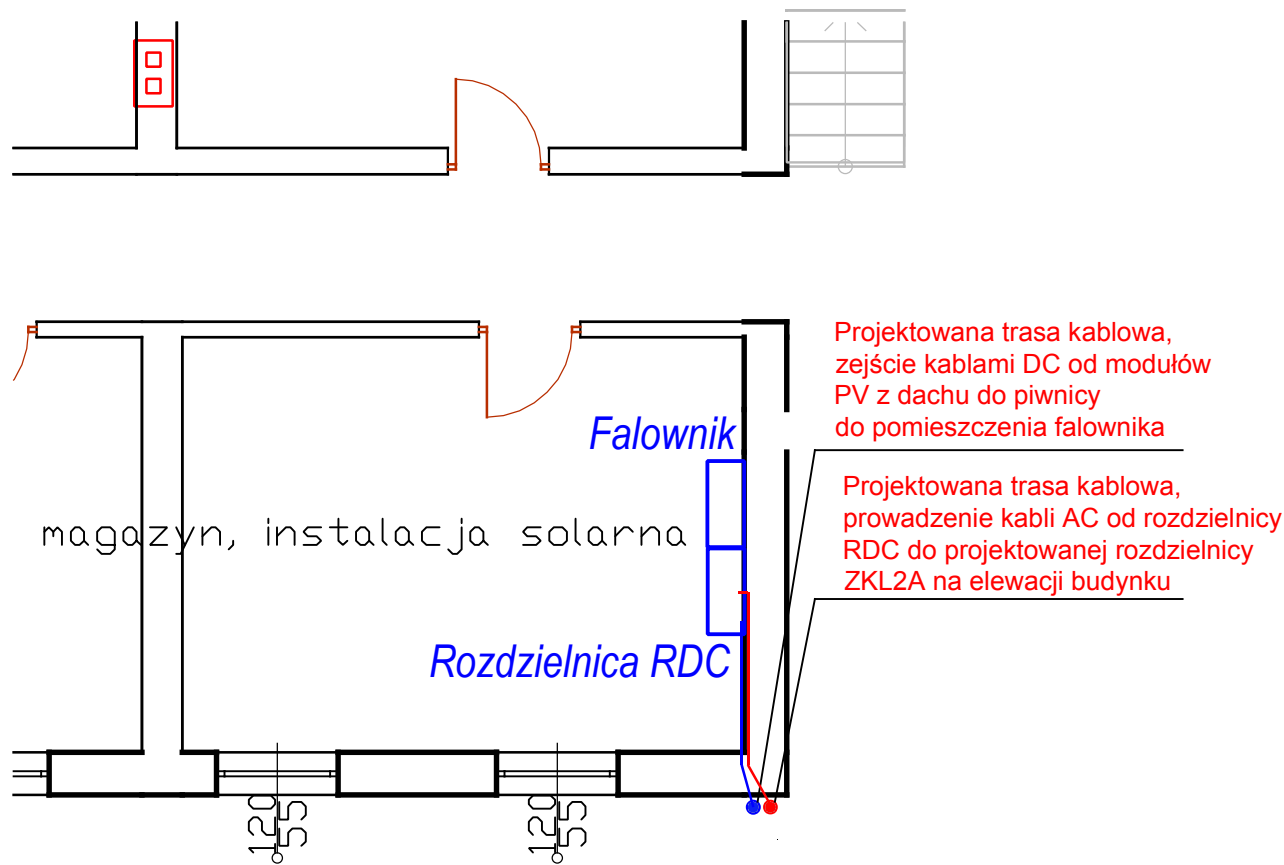


JEDNOSTKA PROJEKTOWA Alfa Service ul. Warszawska 30 08-110 Siedlce			
OBJEKT: BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ 9,99kWp			
LOKALIZACJA: BUDYNEK URZĘDU GMINY ul. Rynek2/1, 22-220 Hanna, nr geod. dz. 535/2			
INWESTOR: GMINA HANNA ul. Rynek2/1, 22-220 Hanna			
PROJEKTANT: Jarosław Skrzyński AUDYTOR OZE			
Nazwa rysunku: Rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych	Skala: Projekt -	Data: 10.2017	Nr rysunku: PV-02
Nazwa strony:	Strona:	Strona:	Strona:

Rzut parteru - widok części parteru



Rzut piwnic - widok części piwnic



JEDNOSTKA PROJEKTOWA			
Alfa Service ul. Warszawska 30 08-110 Siedlce			
OBJEKT:			
BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ 9,99kWp			
LOKALIZACJA:			
BUDYNEK URZĘDU GMINY ul. Rynek2/1, 22-220 Hanna, nr geod. dz. 535/2			
INWESTOR:			
GMINA HANNA ul. Rynek2/1, 22-220 Hanna			
PROJEKTANT:			
Jarosław Skrzyński AUDYTOR OZE			
tytuł rysunku:		nr rysunku:	
Lokalizacja urządzeń i trasy kablowe		PV-03	
stadium:	skala:	data:	strona:
Projekt	-	10.2017	