



## **PROJEKT WYKONAWCZY**

**TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ EKONOMICZNO  
– GASTRONOMICZNYCH W ŻYWCU NA DZ. EW. NR: 1656/5; 1654;  
1655/3; 1656/6; 1655/1; 1656/3; 1655/2; 1656/4 - **AKTUALIZACJA****

### **TOM III b**

### **BRANŻA ELEKTRYCZNA**

**INWESTOR:** STAROSTWO POWIATOWE W ŻYWCU  
ul. Krasieńskiego 13  
34-300 Żywiec

**PROJEKTANT:** mgr inż. Błażej Miguła  
upr. nr SLK/2264/POOE/08

**AUTOR AKTUALIZACJI:** mgr inż. Wojciech ŻELAZNY  
upr. nr: MAP/0075/PBE/16

**CZERWIEC 2019 r.**

## Spis treści

<b>TOM III B</b> .....	<b>1</b>
<b>SUPLEMENT</b> .....	<b>3</b>
<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>4</b>
1.1. <i>Przedmiot opracowania</i> .....	<i>4</i>
1.2. <i>Zakres opracowania</i> .....	<i>4</i>
<b>2. SYSTEM FOTOWOLTAICZNY</b> .....	<b>4</b>
2.1. <i>Opis rozwiązań projektowych</i> .....	<i>4</i>
2.2. <i>Technologia modułów fotowoltaicznych</i> .....	<i>5</i>
2.3. <i>Inwerter fotowoltaiczny</i> .....	<i>7</i>
2.4. <i>Rozdzielnice fotowoltaiczne RDC</i> .....	<i>8</i>
2.5. <i>System samoodśnieżania</i> .....	<i>8</i>
2.6. <i>Okablowanie po stronie DC</i> .....	<i>10</i>
2.7. <i>Złącza od strony napięcia DC</i> .....	<i>10</i>
<b>3. SYSTEM ZARZĄDZANIA ENERGIĄ</b> .....	<b>10</b>
3.1. <i>Opis systemu</i> .....	<i>10</i>
3.2. <i>Funkcje Systemu Zarządzania Energią</i> .....	<i>11</i>
<b>4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW</b> .....	<b>12</b>
<b>5. SPIS RYSUNKÓW</b> .....	<b>12</b>

## **SUPLEMENT**

Aktualizacja dokumentacji projektowej dotyczy usunięcia nazw własnych produktów.

Wprowadzone zmiany są zmianami nieistotnymi i nie wpływają na zakres pozwolenia na budowę.

W ramach aktualizacji zmieniono:

1. Część opisową
2. Część rysunkową

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy systemu fotowoltaicznego o mocy 40,6 kWp obejmujący swoim zakresem montaż i konfigurację urządzeń systemu fotowoltaicznego.

### **1.2. Zakres opracowania**

Zakres prac obejmuje:

- moduły fotowoltaiczne z systemem samoodśnieżania umieszczone na dachu (konstrukcja wschód-zachód);
- inwertery fotowoltaiczne;
- rozdzielnica fotowoltaiczna prądu stałego (RDC) i prądu zmiennego (RGPV);
- trasy kablowe;
- okablowanie prądu stałego (DC) i zmiennego (AC)
- Systemu Zarządzania Energią.

## **2. SYSTEM FOTOWOLTAICZNY**

### **2.1. Opis rozwiązań projektowych**

Na obiekcie projektuje się:

- Moduły montowane na powierzchni dachu - moduły fotowoltaiczne na konstrukcji systemowej wschód-zachód z funkcją samoodśnieżania,

Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie połączona z wewnętrzną instalacją elektryczną budynku. Całość wyprodukowanej energii zostanie wykorzystana na potrzeby własne budynku. Projektuje się system zabezpieczający przed wypływem energii poza instalację wewnętrzną budynku. Moduły na dachu będą montowane w układzie wschód-zachód pod kątem nachylenia 15°.

## 2.2. Technologia modułów fotowoltaicznych

### 2.2.1. Moduły montowane na powierzchni dachu

Na dachu budynku projektuje się bezramkowe (brak ramki po obwodzie modułu) panele grzewczo-fotowoltaiczne, wykonane w technologii szkło/szkło (ogniwo zarówno od strony frontowej jak i tylnej jest zabezpieczone szkłem ESG lub TVG), front-contact.

Zaprojektowano 140 szt. bezramkowych samoodśnieżających modułów fotowoltaicznych o mocy 290 Wp każdy, wykonane w technologii szkło-szkło z krzemowymi, monokrystalicznymi ogniwami fotowoltaicznymi 5BB z przednią metalizacją (ang. Front-Contact). Łączna moc instalacji 40,6kWp.

Zastosowane moduły są szybą bezpieczną w rozumieniu przepisów budowlanych. Moduły fotowoltaiczne typu szkło-szkło nie są narażone na rozszczelnienie ramki które jest powodem delaminacji i nie posiadają tylnej warstwy stosunkowo łatwej do niewidocznego uszkodzenia, przez którą może dojść do przebicia narażającego zdrowie i życie użytkowników. Dodatkowym atutem jest mniejsza zdolność do nagrzewania się (większa pojemność cieplna szkła w stosunku do back sheet) co skutkuje wyższą efektywnością ogniw, całej instalacji i mniejszym stopniem degradacji ogniw. Laminacji modułów należy dokonać przy zastosowaniu folii PVB. Ze względu na trwałość, zmniejszenie spadku mocy instalacji w kolejnych latach nie dopuszcza się zastosowanie modułów fotowoltaicznych z wykorzystaniem butylu oraz zastosowania folii EVA do laminacji modułów fotowoltaicznych.

Parametry modułów fotowoltaicznych przeznaczonych dla dachów o przedstawiono w poniższej tabeli.

*Tabela 1 – Parametry techniczne samoodśnieżającego modułu PV dla ZSEG w Żywcu:*

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA	SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA
<b>Typ ogniw w module PV</b>	KRZEMOWE MONOKRYSTALICZNE 5BB (technologia „front-contact”)	Ogniwa „back-contact”	Karta katalogowa
<b>Moc znamionowa modułu PV</b>	290 Wp	+15% -15%	Karta katalogowa
<b>Tolerancja mocy</b>	+5W	Niedopuszczalne stosowanie modułów z ujemną tolerancją mocy	Karta katalogowa

<b>Ognioodporność</b>	Frontowa i tylna warstwa modułu niepalna – materiał zaliczony do kategorii materiałów niepalnych i nie wydzielających dymu ani uwalniania płonących cząstek/kropli	niedopuszczalna	Oświadczenie producenta
<b>Flash test</b>	Wymagany dla każdego modułu	niedopuszczalna	Świadectwo badań – Flash Test dla każdego typu modułu dostarczany na etapie budowy
<b>LID</b>	3%	większa niedopuszczalna	Karta katalogowa
<b>Utrata wydajności w ciągu 25 lat</b>	20%	większa niedopuszczalna	Karta katalogowa
<b>Folia laminacyjna</b>	PVB	niedopuszczalna	Karta katalogowa
<b>Grubość laminatu modułu fotowoltaicznego</b>	15 mm	+0,5mm -0,5mm	Karta katalogowa
<b>Szyba przednia</b>	ESG odżelaziona lub szkło solarne	niedopuszczalna	Karta katalogowa
<b>Szyba tylna</b>	ESG barwiona w masie w kolorze grafitowym	niedopuszczalna	Karta katalogowa
<b>Szyba dodatkowa</b>	Szyba grzewcza	niedopuszczalna	Karta katalogowa
<b>Wymiary</b>	1020 x 1666	+5mm -5mm	Karta katalogowa
<b>Współczynnik temperaturowy modułów</b>	-0,4 %/°C	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
<b>Temperatura</b>	-40 do +85°C	niedopuszczalna	Karta katalogowa
<b>Max. Napięcie DC</b>	1 000V	niedopuszczalna	Karta katalogowa
<b>Odporność na prąd wsteczny</b>	Min. 14A	niedopuszczalna	Oświadczenie producenta
<b>Normy, certyfikaty</b>	PN-EN 61730: 2007; 2012; 2013; 2014	równoważna	Certyfikat/deklaracja
	PN-EN 61215: 2005	równoważna	Certyfikat/deklaracja
	IEC 61701	równoważna	Certyfikat/deklaracja
	IEC 62716	równoważna	Certyfikat/deklaracja

W celu potwierdzenia ofertowania produktu zgodnego ze stawianymi wymaganiami wymaga się dostarczenia wszystkich dokumentów określonych w kolumnie sposób udokumentowania na etapie przetargu (wraz z ofertą).

W celu potwierdzenia jakości oferowanych produktów wymagane jest aby Producent modułów fotowoltaicznych posiadał certyfikaty ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001 w zakresie rozwoju i prototypowania modułów, produkcji modułów fotowoltaicznych lub równoważne, które należy dostarczyć wraz z ofertą.

### 2.3. Inwerter fotowoltaiczny

Zadaniem inwerterów fotowoltaicznych jest przekształcenie wygenerowanej przez moduły fotowoltaiczne energii na prąd przemienny dostarczany do sieci Użytkownika. W niniejszym projekcie wykorzystane zostanie inwerter trójfazowy beztransformatorowy. Po stronie napięcia zmiennego AC, zostaną one podłączone do lokalnych rozdzielnic zbiorczej, natomiast po stronie napięcia stałego DC – do rozdzielnic RDC.

Projektowany inwerter charakteryzuje się szerokim zakresem napięcia wejściowego, dzięki czemu istnieje możliwość konfiguracji modułów w szerokim zakresie oraz pozwalają na pomiar sumarycznej energii wyprodukowanej dziennie i całociowo. Inwertery mają możliwość wzajemnej komunikacji i diagnostyki poprzez system nadzorujący. Zastosowany inwerter posiada wbudowany rozłącznik izolacyjny po stronie DC paneli fotowoltaicznych.

Inwerter w przypadku braku zasilania sieciowego przechodzi automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego.

Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego zostały dobrane tak by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych inwertera.

Poniżej w tabelach przedstawiono parametry elektryczne dla projektowanych inwertera.

#### Parametry inwertera trójfazowego 20kW

<b>Dane techniczne inwertera 20 kW</b>	
<b>Wejście (Prąd stały - DC)</b>	
Maks. moc DC (przy $\cos \varphi = 1$ )	30 000 W
Max. napięcie wejściowe	1000 V
Zakres napięcia wejściowego MPP / znamionowe napięcie wejściowe	200 V... 800 V
Liczba niezależnych wejść MPP / pasm na wejście MPP	2
<b>Wyjście (Prąd zmienny - AC)</b>	
Napięcie znamionowe AC	3 / N / PE; 230 / 400 V 3 / N / PE; 220 / 380 V
Częstotliwość sieci AC / zakres	50 Hz, 60 Hz / 45 Hz-65 Hz
Maks. prąd wyjściowy	28,9 A
Regulowany współczynnik $\cos \phi$	0 – 1 ind./poj.
Liczba faz zasilających / podłączonych faz	3/3 + N + PE
Max. wydajność / wydajność wg norm EU	98,1% / 97,9%
<b>Wyposażenie</b>	
Wyświetlacz	Graficzny LCD
<b>Certyfikaty i dopuszczenia</b>	EC, EN 61000-3-12 – należy potwierdzić stosownym certyfikatem.
Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków	TAK
Waga	max. 43,4kg

Rozłącznik DC	Zintegrowany
Temperatura pracy	-40 °C ... +60 °C
Pobór mocy na potrzeby własne (w nocy)	max 1 W
Interfejsy:	RS485-wymagany / opcjonalnie: Ethernet, USB oraz styk S0 bezpotencjałowe.

## 2.4. Rozdzielnice fotowoltaiczne RDC

Skrzynki połączeniowo-ochronne RDC służą do zabezpieczenia i łączenia stringów paneli fotowoltaicznych. Są to obudowy hermetyczne IP 65 wykonane z odpornego na promieniowanie UV tworzywa sztucznego.

W skrzynkach RDC zostaną zainstalowane ochronniki przeciwprzepięciowe, bezpieczniki (topikowe) oraz wyłączniki z wyzwalaczem zanikowym. W skrzynkach RDC należy zamontować ochronniki przeciwprzepięciowe typu II. W przypadku wyłączenia pożarowego w budynku, wyłączniki DC zostaną rozłączone, dzięki czemu kable wchodzące do budynku będą się znajdować w stanie beznapięciowym.

Styki sygnalizacyjne o stanach wyłączników i ochronników należy doprowadzić do sterownika PLC Systemu Zarządzania Energią.

## 2.5. System samoodśnieżania

Projektowany system samoczynnego odśnieżania modułów fotowoltaicznych ma na celu:

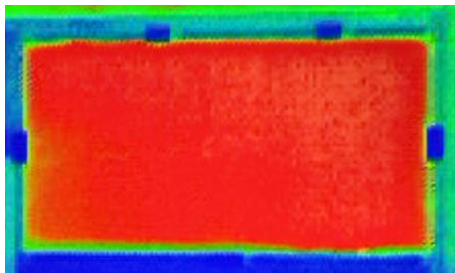
- wykluczenie strat produkcji energii,
- zmniejszenie obciążenia zadaszenia przez zalegający śnieg;
- zmniejszenie obciążenia na dach budynku przez zalegający śnieg.

Na system składają się:

- warstwa grzejna (powłoka rezystancyjna) umieszczona na wewnętrznej szybie modułu PV,
- układ sterowania (sterownik PLC, cyfrowe moduły DO, DI, interfejs komunikacyjny, moduł ethernet'owy),
- układ zasilania warstwy grzejnej (powłoki rezystancyjnej) modułów PV.

Działanie zintegrowanego modułu grzewczego jest następujące: do przewodów zasilających podłącza się źródło napięcia elektrycznego zmiennego AC wartości 400V. Na skutek przyłożonego napięcia elektrycznego przez warstwę przewodzącą tlenku cyny (IV) dotowanego fluorem SnO<sub>2</sub>:F przepływa prąd elektryczny wydzielając ciepło na rezystancji tej warstwy szkła. Wydzielone ciepło przenika poprzez część frontową do warstwy szronu, lodu lub śniegu. W wyniku tego oddziaływania warstwa szronu, lodu lub śniegu topi się odsłaniając umieszczone pod spodem ogniwo fotowoltaiczne.





Widok termowizyjny modułu PV z systemem samoodśnieżania”

W projektowanej instalacji system samoczynnego odśnieżania będzie zapewniał równomierny rozkład temperatury na powierzchni modułu grzewczo-fotowoltaicznego. Parametrem określającym równomierność rozkładu temperatury jest parametr względnego odchylenia standardowego (RSD) tego rozkładu. Parametr ten obliczany jest na podstawie danych zebranych z punktów pomiarowych rozmieszczonych na powierzchni modułu. W początkowym okresie grzania modułu najwyższe wartości RSD nie będą większe niż 40%. Wymagana wartość podana jest od momentu uruchomienia do chwili osiągnięcia przez moduł temperatury roboczej. Przeprowadzone pomiary muszą wykazać jego homogeniczność.

Ze względu na postępującą degradację, zwiększone ryzyko uszkodzenia ogniw i zwiększoną utratę sprawności ogniw fotowoltaicznych do odładzania / odszraniania modułów PV nie dopuszcza się zastosowania drutów oporowych i mat grzejnych pod panelem, polaryzacji tzw. „prądem wymuszonym” oraz podania prądu wstecznego na moduł.

Projektowana instalacja będzie zapewniać możliwość odbioru wyprodukowanego w ogniwach prądu w trakcie odśnieżania warstwy frontowej modułu PV. Oba procesy tj. produkcji prądu oraz odładzania / odszraniania będą zachodzić jednocześnie i niezależnie od siebie. Projektowana instalacja będzie zapewniać możliwość odbioru wyprodukowanego w ogniwach prądu elektrycznego w trakcie pełnienia funkcji grzewczych.

Zastosowanie funkcji grzewczej nie będzie obniżać trwałości instalacji (20-25 lat) i będzie zapewniać długotrwałą, właściwą pracę modułów fotowoltaicznych jako źródła pozyskania prądu elektrycznego z energii promieniowania słonecznego z jednoczesną funkcją odśnieżania / odraszania modułów.

Całość instalacji grzewczej została podzielona na sekcje grzewcze. Każda sekcja grzewcza podzielona jest na grupy paneli, z których każda grupa zasilana jest napięciem trójfazowym 400V AC. W każdej z grup panele zostały odpowiednio podłączone do poszczególnych faz. Maksymalny, chwilowy pobór mocy dla pojedynczej sekcji grzewczej nie przekracza 14 kW.

## 2.6. Okablowanie po stronie DC

Połączenie paneli oraz lamel od strony DC zostanie wykonane przy wykorzystaniu przewodów solarnych charakteryzujących się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 0,6/1kV,
- pojedyncza wiązka,
- podwójna izolacja,
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja: polwinitowa na 90 °C
- powłoka: polwinitowa odporna na UV
- temperatura wg PN-93/E-90400:
  - na powierzchni przewodu: max. 90°C
  - po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp. -30°C do +90°C
  - instalacje ruchome, praca dopuszczalna w temp. -5°C do +90°C

## 2.7. Złącza od strony napięcia DC

Każdy panel i lamelę należy wyposażyć w złączki o stopniu ochrony co najmniej IP65. Parametry techniczne złącz oprzewodowania 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

Złącza kablowe powinny zapewnić możliwość rozłączania serwisowego paneli fotowoltaicznych.

## 3. SYSTEM ZARZĄDZANIA ENERGIĄ

### 3.1. Opis systemu

W celu monitorowania poprawnej pracy instalacji fotowoltaicznej wdrożony zostanie System Zarządzania Energią (dalej zwany SZE). Umożliwi on prezentację ON-LINE uzysku energetycznego z Instalacji fotowoltaicznej oraz pokazywanie ilości zaoszczędzonego CO<sub>2</sub> w stosunku do konwencjonalnej metody produkcji energii (węgiel kamienny) przeliczonej wg. normy: ISO 50001 oraz ISO 14064.

Przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP i sieci Ethernet będzie możliwe monitorowanie i zarządzanie SZE. Użytkownik będzie miał możliwość analizowania i weryfikowania poprawnego funkcjonowania systemu. Tylko osoby znające hasło zabezpieczające będą miały dostęp do szczegółowych danych dotyczących instalacji.

SZE będzie przekazywał dane z instalacji fotowoltaicznej poprzez sterownik PLC znajdujący się w budynku do lokalnego systemu BMS.

Głównym elementem systemu będzie oprogramowanie komunikujące się ze sterownikami obiektowymi. Jego podstawowym zadaniem będzie zbieranie i przetwarzanie danych dotyczących pracy instalacji fotowoltaicznej i współpracujących z nią urządzeń takich jak analizatory sieci, stacje pogodowe, sterowniki PLC oraz inwertery fotowoltaiczne. Połączenie między poszczególnymi elementami systemu zrealizowane zostanie za pomocą magistrali (sieci) komunikacyjnej.

Zadania Systemu Zarządzania Energią:

- Wizualizacja stanu każdego inwertera w systemie fotowoltaicznym,

- Wizualizacja uzysków energetycznych,
- Diagnostyka awarii każdego inwertera w systemie fotowoltaicznym,
- Dostęp przez strony WWW do interfejsu dla wielu operatorów jednocześnie,
- Dostęp anonimowy bez konieczności podawania hasła, w celu wizualizacji uzysku na ogólnie dostępnej stronie – np. prezentacja zaoszczędzonego CO<sub>2</sub>,
- Przechowywanie danych pomiarowych i statystycznych w zabezpieczonej bazie SQL,

### **3.2. Funkcje Systemu Zarządzania Energią**

#### **3.2.1. Monitoring i wizualizacja uzysków energetycznych paneli fotowoltaicznych**

Panele fotowoltaiczne zostaną podpięte do inwerterów fotowoltaicznych, które udostępnią informacje na temat aktualnie produkowanej energii do SZE. Odczyt wszystkich danych zostanie zrealizowany za pomocą konwerterów magistrali RS485/Ethernet. Dzięki temu w systemie wizualizacyjnym udostępnione zostaną następujące parametry:

- Generowane napięcie
- Generowany prąd
- Generowana moc
- Temperatura pracy inwertera

#### **3.2.2. Wizualizacja zabezpieczeń sieci i analizatorów PV**

SZE będzie udostępniało prezentację danych z systemu zabezpieczeń sieci i analizatorów PV. Wszystkie dane z tych urządzeń będą odczytywane za pomocą protokołu Modbus TCP oraz Modbus RTU wykorzystując do tego celu konwerter RS485/Ethernet.

#### **3.2.3. Sterowanie pracą inwerterów**

Na podstawie odczytów stanu energii zużywanej przez budynek i energii generowanej przez instalację fotowoltaiczną system SZE steruje pracą inwerterów uniemożliwiając przepływ mocy do sieci zakładu elektrycznego. Komunikacja z urządzeniami analizującymi dane i inwerterami odbywać się będzie za pomocą protokołów Modbus TCP i RTU oraz własnego protokołu komunikacyjnego inwerterów.

#### **3.2.4. Diagnostyka instalacji**

Użytkownik posiadający uprawnienia do poszczególnych elementów systemu będzie miał możliwość weryfikacji poprawności działania instalacji PV pod względem stabilności pracy wszystkich urządzeń oraz ilości wytworzonej energii

#### **3.2.5. Graficzny interfejs użytkownika**

Graficzny interfejs użytkownika będzie umożliwiał monitorowanie, przeglądanie aktualnych i archiwalnych danych oraz analizowanie poprawności działania poszczególnych urządzeń. Dane będą mogły zostać przedstawione w postaci czytelnych kolorowych grafik obrazujących w intuicyjny sposób aktualny stan pracy poszczególnych elementów. Użytkownik w dowolnym momencie będzie miał możliwość sprawdzenia archiwalnych danych i zaprezentowania ich w postaci wykresów obejmujących dowolny zakres czasowy.

Wizualizacja umożliwia udostępnienie anonimowym użytkownikom strony WWW pokazującej aktualny stan wybranego procesu technologicznego bez konieczności

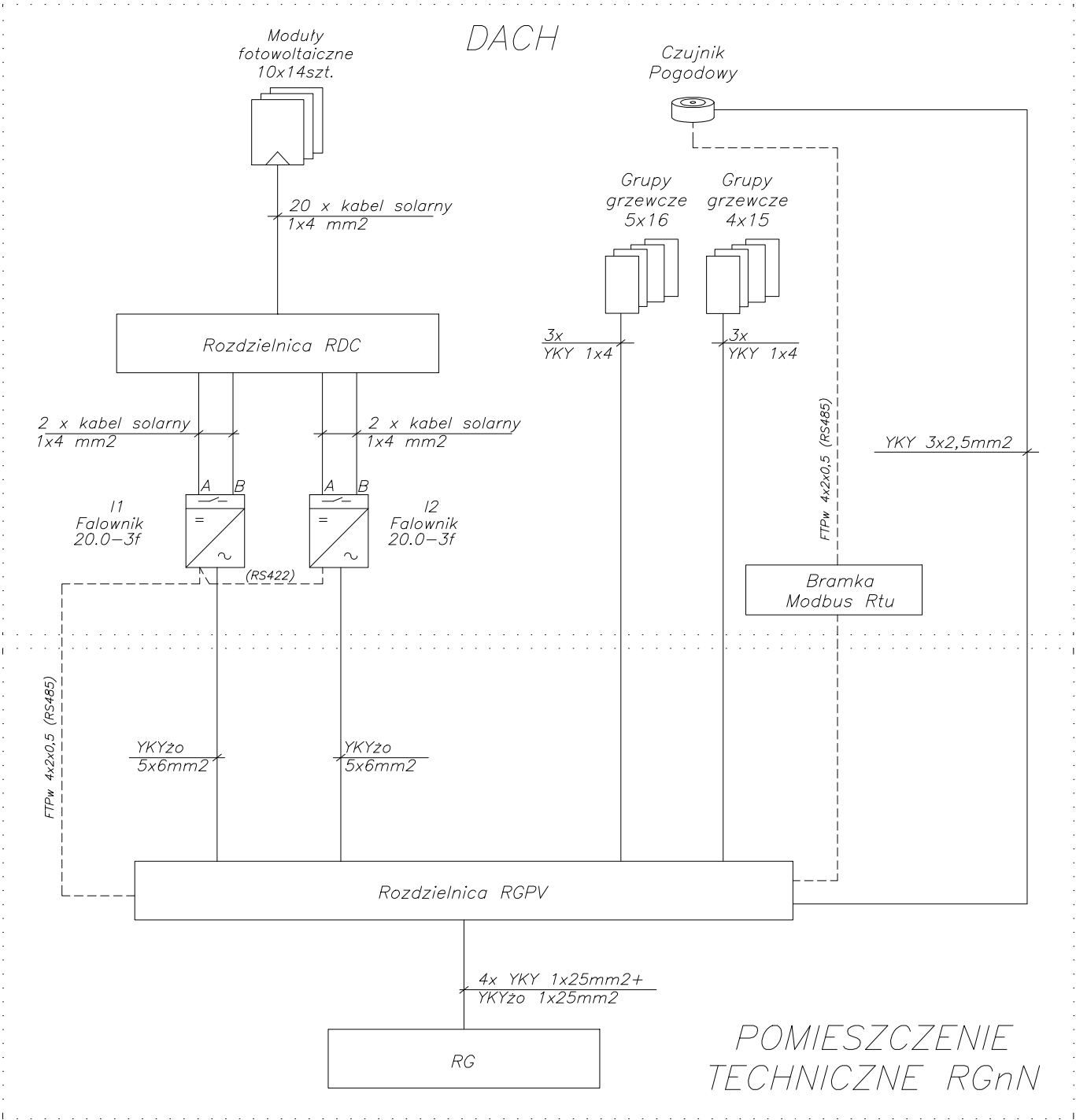
logowania się do systemu. Funkcjonalność ta ułatwi możliwość prezentacji np. zaoszczędzonego CO<sub>2</sub> przez całą instalację fotowoltaiczną.

#### 4. Zestawienie materiałów

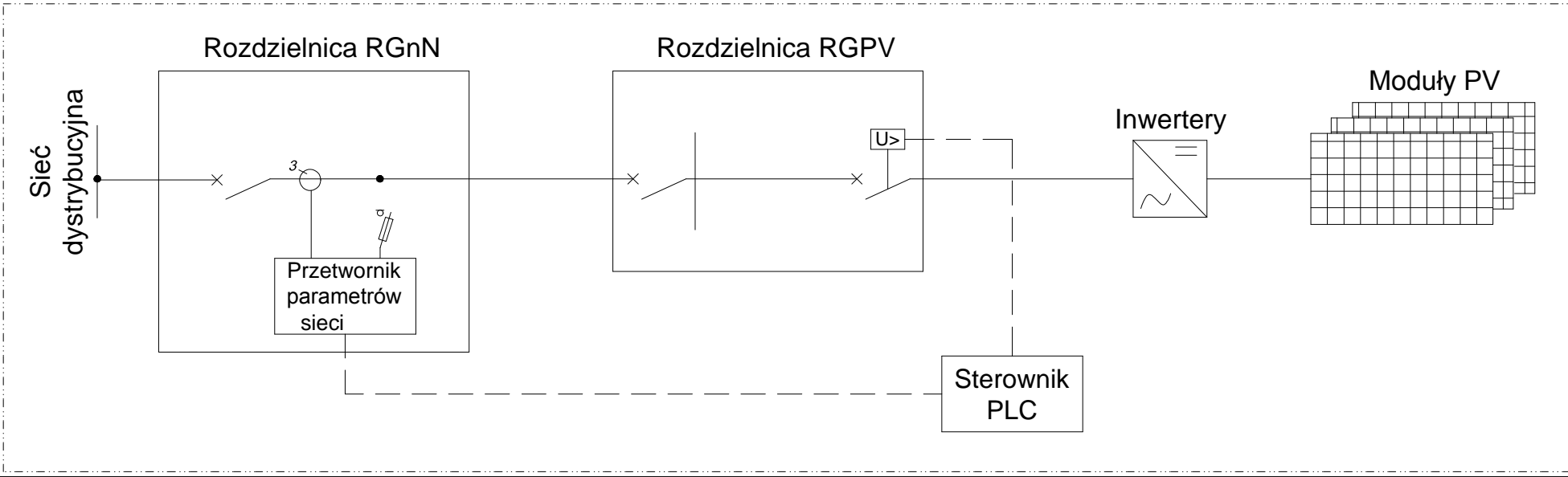
L.p.	Opis/nazwa	Ilość	j.m.
1.	Moduł fotowoltaiczny samoodśnieżający 290Wp szkło/szkło	140	szt.
2.	Systemowa konstrukcja dla modułów PV układ wschód-zachód	234	m2
3.	Inwerter 3-fazowy 20,0 kW	2	szt
4.	Okablowanie AC	1	kpl.
5.	Okablowanie DC	1	kpl
6.	Okablowanie inne	1	kpl
7.	Trasy kablowe	1	kpl
8.	Rozdzielnice elektryczne	1	kpl
9.	System zarządzania energią	1	kpl
10.	Elementy uzupełniające	1	kpl

#### 5. SPIS RYSUNKÓW

- PV-01-Schemat ideowy instalacji elektrycznej
- PV-02-Rozmieszczenie i numeracja modułów, trasy kablowe
- PV-03-Schemat elektryczny RDC
- PV-04-Schemat elektryczny oraz widok rozdzielnic RGPV
- PV-05-Obowiązkowe dodatkowe wyposażenie RGnN



Schemat ideowy zabezpieczenia przed wpływem do sieci



\* U W A G A : aktualizacja dokumentacji dotyczy usunięcia nazw własnych produktów, wprowadzone zmiany są zmianami nieistotnymi i nie wpływają na zakres pozwolenia na budowę

		<b>SZAFRON SZENDZIELORZ</b> <b>PROJEKT</b>		TEL. +48 32 449 02 47 <b>WWW.SZENDZIELORZ.COM.PL</b>	
Inwestor:		Starostwo Powiatowe w Żywcu 34-300 Żywiec, ul.Kraśińskiego 13			Data: 10.2015 Data aktualizacji: 06.2019
Projekt:		TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ EKONOMICZNO-GASTRONOMICZNYCH W ŻYWCU AKTUALIZACJA			Skala:  -
Temat rysunku:		SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ			Nr rysunku:  PV - 01
Projektant:		mgr inż. Błażej MIGUŁA			upr.nr SLK/2264/POOE/08
opracował:		mgr inż. Krzysztof GAC			
autor aktualizacji:		mgr inż. Wojciech ŻELAZNY			upr.nr MAP/0075/PBE/16



S1/L1-L2

Przelączone fazy do zasilania NoFrost  
Numer stycznika NoFrost

I1/S1/01

Numer modułu PV  
Numer stringu  
Numer inwertera

PARTER

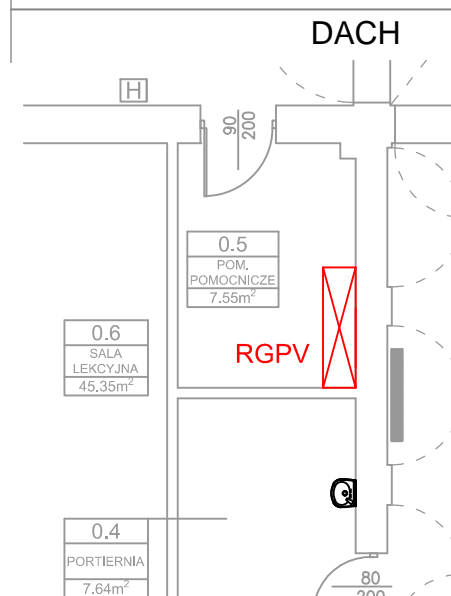
\* U W A G A : aktualizacja dokumentacji dotyczy usunięcia nazw własnych produktów, wprowadzone zmiany są zmianami nieistotnymi i nie wpływają na zakres pozwolenia na budowę



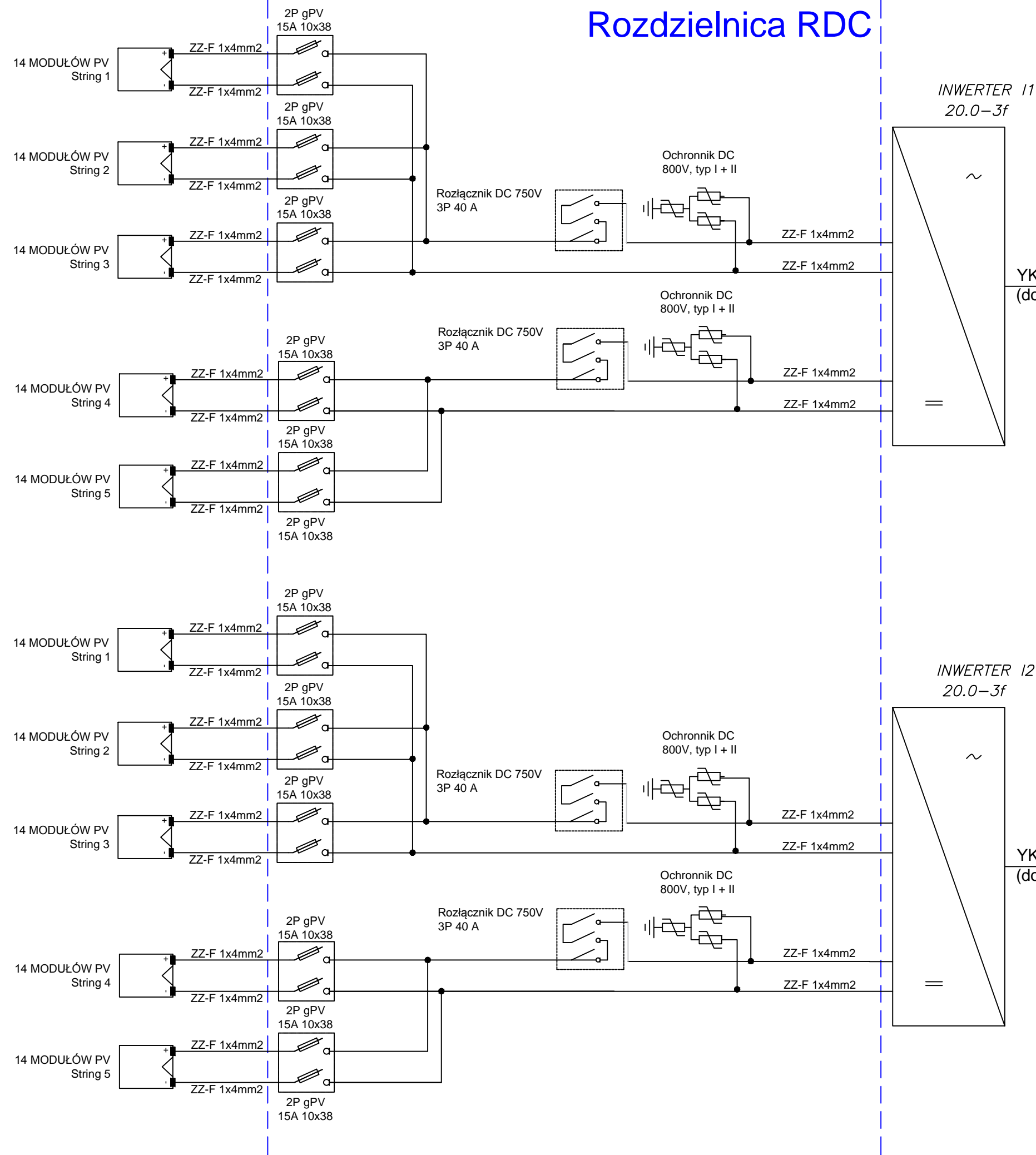
**SZAFRON SZENDZIELORZ  
PROJEKT**

TEL. +48 32 449 02 47  
WWW.SZENDZIELORZ.COM.PL

Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Żywcu 34-300 Żywiec, ul.Kraśńskiego 13	Data: 10.2015 Data aktualizacji: 06.2019
Projekt:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ EKONOMICZNO-GASTRONOMICZNYCH W ŻYWCU AKTUALIZACJA	Skala: 1:100
Temat rysunku:	ROZMIESZCZENIE I NUMERACJA MODUŁÓW, TRASY KABLOWE	Nr rysunku: PV - 02
Projektant:	mgr inż. Błażej MIGUŁA	upr.nr SLK/2264/POOE/08
opracował:	mgr inż. Krzysztof GAC	
autor aktualizacji:	mgr inż. Wojciech ŻELAZNY	upr.nr MAP/0075/PBE/16

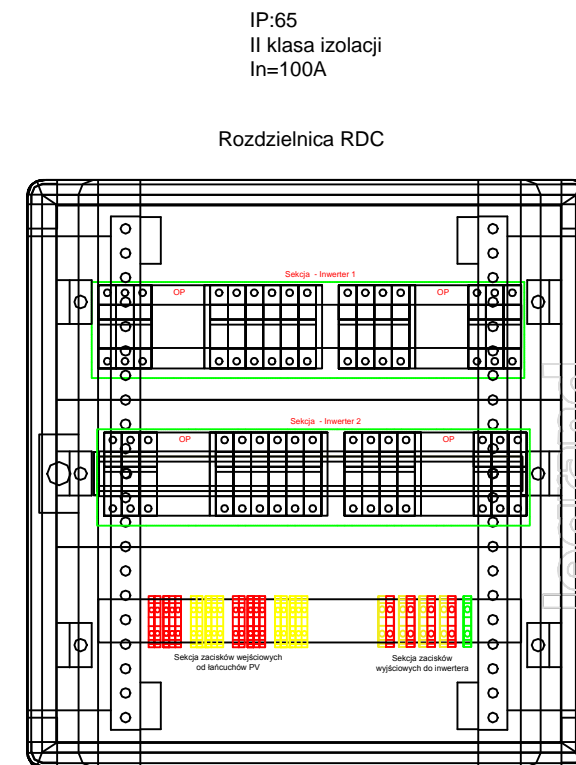


# Rozdzielnica RDC



YKYżo 5x6 mm2  
(do RGPV)

YKYżo 5x6 mm2  
(do RGPV)



\* U W A G A : aktualizacja dokumentacji dotyczy usunięcia nazw własnych produktów, wprowadzone zmiany są zmianami nieistotnymi i nie wpływają na zakres pozwolenia na budowę



SZAFRON SZENDZIELORZ

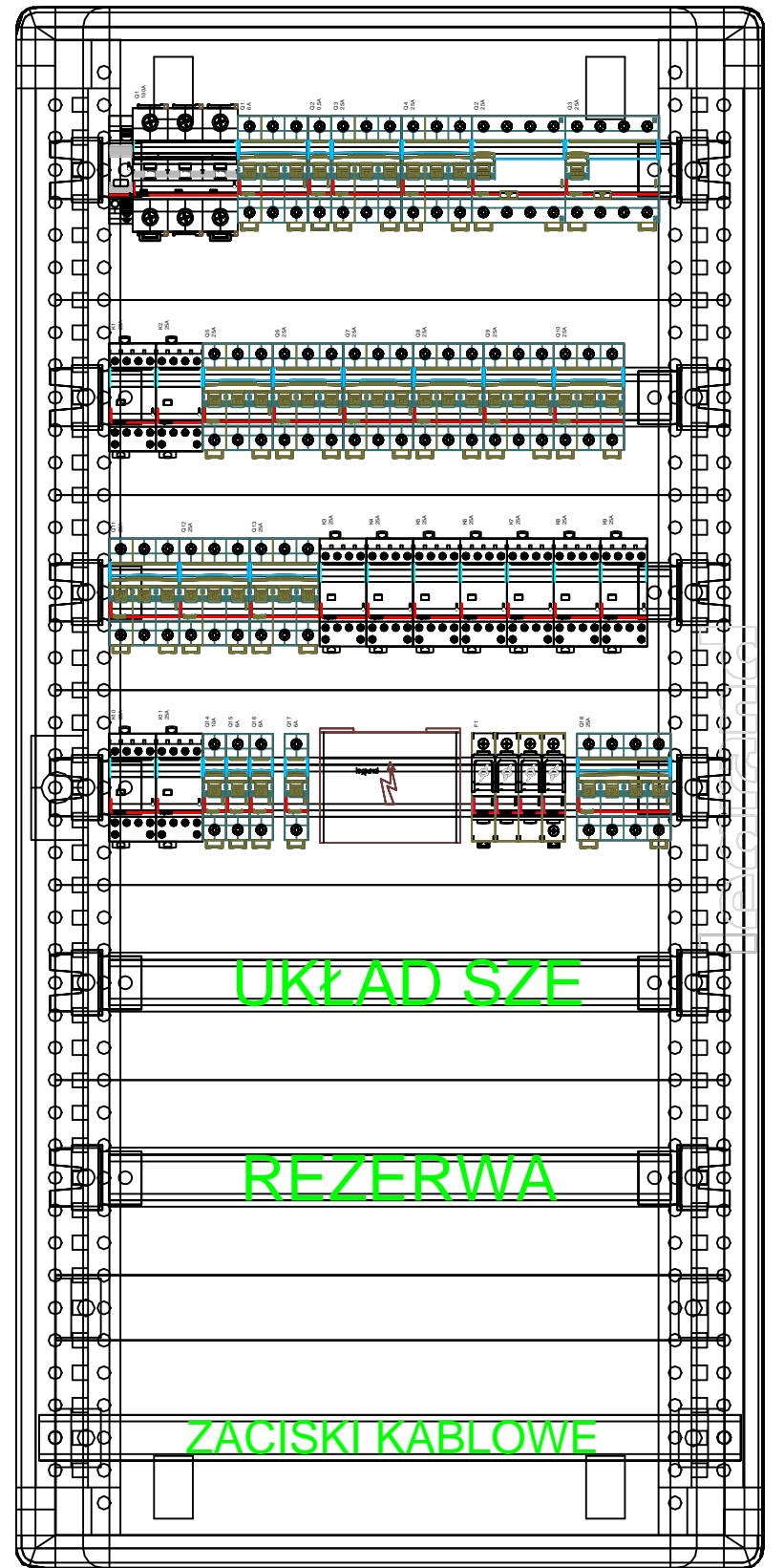
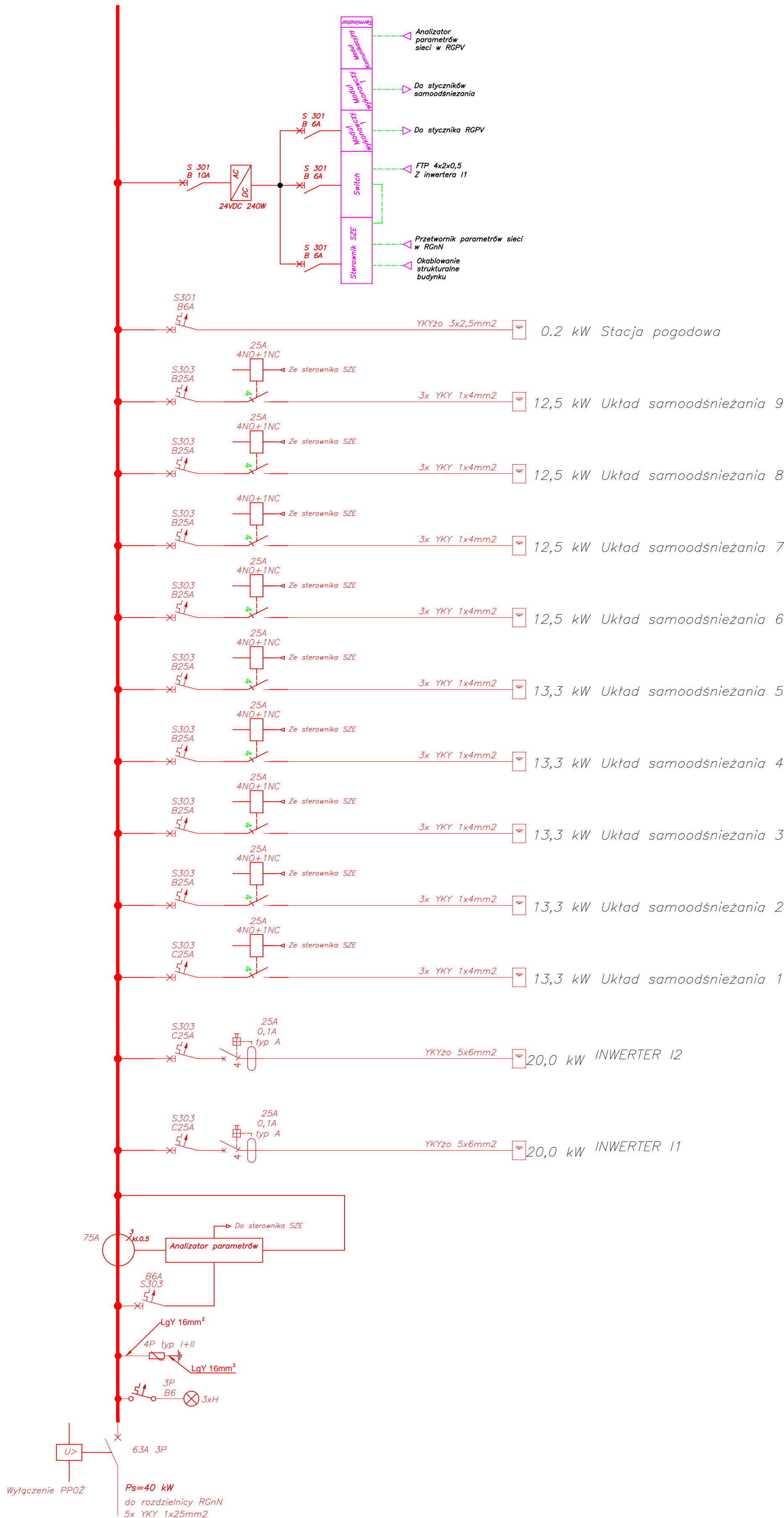
PROJEKT

TEL. +48 32 449 02 47

WWW.SZENDZIELORZ.COM.PL

Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Żywcu 34-300 Żywiec, ul.Krasińskiego 13	Data: 10.2015 Data aktualizacji: 06.2019
Projekt:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ EKONOMICZNO-GASTRONOMICZNYCH W ŻYWCU AKTUALIZACJA	Skala: -
Temat rysunku:	SCHEMAT ELEKTRYCZNY RDC	Nr rysunku: PV - 03
Projektant:	mgr inż. Błażej MIGUŁA	upr.nr SLK/2264/POOE/08
opracował:	mgr inż. Krzysztof GAC	
autor aktualizacji:	mgr inż. Wojciech ŻELAZNY	upr.nr MAP/0075/PBE/16





\* U W A G A : aktualizacja dokumentacji dotyczy usunięcia nazw własnych produktów, wprowadzone zmiany są zmianami nieistotnymi i nie wpływają na zakres pozwolenia na budowę

<b>SZAFRON SZENDZIELORZ PROJEKT</b>			TEL. +48 32 449 02 47 WWW.SZENDZIELORZ.COM.PL
Inwestor:	Starostwo Powiatowe w Żywcu 34-300 Żywiec, ul.Kraśińskiego 13	Data: 10.2015 Data aktualizacji: 06.2019	
Projekt:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ EKONOMICZNO-GASTRONOMICZNYCH W ŻYWCU AKTUALIZACJA	Skala: -	
Temat rysunku:	SCHEMAT ELEKTRYCZNY RGPV1	Nr rysunku: PV - 04	
Projektant:	mgr inż. Błażej MIGUŁA	upr.nr SLK/2264/POOE/08	
opracował:	mgr inż. Krzysztof GAC		
autor aktualizacji:	mgr inż. Wojciech ŻELAZNY	upr.nr MAP/0075/PBE/16	



