

STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO

Nr arch. 05.03.SLspzoo.PV.2022 Egz. Nr 1

INWESTOR		Sport Lesko sp. z o.o. ul. Bieszczadzka 7, 38 – 600 Lesko			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 499,29 kWp na działce nr 116/9.			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		Miasto: Lesko gm. Lesko Jednostka ewidencyjna: Lesko-Posada Obręb: Lesko-M Kategoria obiektu budowlanego: XXVI			
IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH		116/9			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	inż. Jacek Kłodowski	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr uprawnień: PDK/0213/PWOE/09	Branża elektryczna	03.2022r	
Sprawdzający	mgr inż. Grzegorz Wojtowicz	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr uprawnień: PDK/0118/POOE/10	Branża elektryczna	03.2022r.	

Spis treści

Oświadczenie projektanta o zgodności z przepisami techniczno-budowlanymi	3
--	---

A. Część Opisowa

Spis treści

1. Podstawa i zakres opracowania	5
2. Dane techniczne	5
3. Opis techniczny	7
<i>Opis zagadnień ochrony przeciwpożarowej</i>	7
<i>Cel zamierzenia:</i>	8
<i>Opis projektowanych rozwiązań:</i>	8
4. Obliczenia – dobór przewodów	18
5. Zestawienie podstawowych materiałów	19

B. Część Rysunkowa

Spis treści

Projekt Zagospodarowania Terenu skala 1:500 stadium PZT rys nr 01/E	20
Schemat elektryczny stadium PT rys nr 01/E	20
Schemat elektryczny stadium PT rys nr 02/E	20
Schemat elektryczny stadium PT rys nr 03/E	20
Schemat elektryczny stadium PT rys nr 04/E	20
Schemat elektryczny stadium PT rys nr 05/E	20
Schemat elektryczny stadium PT rys nr 06/E	20
Schemat elektryczny stadium PT rys nr 07/E	20
Schemat elektryczny stadium PT rys nr 08/E	20
Schemat elektryczny stadium PT rys nr 09/E	20

Schemat elektryczny stadium PA rys nr 01/E	20
Schemat elektryczny stadium PA rys nr 02/E	20
Schemat elektryczny stadium PA rys nr 03/E	20
Schemat elektryczny stadium PA rys nr 04/E	20

1. Oświadczenie projektanta o zgodności z przepisami techniczno-budowlanymi

Rzeszów, 03.2022 rok

OŚWIADCZENIE
PROJEKTANTA

Nazwa elementu projektu budowlanego	PROJEKT TECHNICZNY
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 499,29 kWp na działce nr 116/9.
Nazwa jednostki ewidencyjnej Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego	Miasto: Lesko gm. Lesko Jednostka ewidencyjna: Lesko-Posada
Numerów działek ewidencyjnych	Obręb: Lesko-M Działka nr 116/9.
Imię i nazwisko inwestora lub nazwa inwestora, adres inwestora	Sport Lesko sp. z o.o. ul. Bieszczadzka 7, 38 – 600 Lesko

Ja niżej podpisany, w rozumieniu art. 34 ust.3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2020 poz. 1333 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że przedmiotowy projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zespół projektowy:

	Projektant:
Branża elektryczna:	inż. JACEK KŁODOWSKI Uprawnienia do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr PDK/0213/PWOE/09
Branża elektryczna:	Sprawdzający:
	mgr inż. GRZEGORZ WOJTOWICZ Uprawnienia do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr PDK/0118/POOE/10

A. Część Opisowa

1. Podstawa i zakres opracowania

Podstawa opracowania.

Podstawą wykonania niniejszej dokumentacji były następujące dokumenty:

1. Wizja lokalna w terenie
2. Podkłady architektoniczno-konstrukcyjne oraz zarządzenia i przepisy:
3. Prawo Energetyczne - Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. (tekst jednolity Dz. U. 2003r. Nr 153, poz.1504 z późniejszymi zmianami), w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać energetyczne obiekty budowlane i ich usytuowanie. Ustawy z dnia 27-04-2001 "Prawo ochrony środowiska", Ustawy " o odpadach". (Dz.U. z 2001r Nr. 62 poz 627 i 628) z późniejszymi zmianami.
4. Ogólne wytyczne dotyczące warunków ochrony przeciwporażeniowej.
5. Warunki techniczne ZUT/BF/2022 z dnia 03.02.2022r.
6. - Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa I Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463)
7. PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. – Część 1-1: Oddziaływania ogólne. – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
8. PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. – Część 1-3: Oddziaływania ogólne. – Obciążenia śniegiem
9. PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. – Część 1-4: Oddziaływania ogólne. – Oddziaływania wiatru
10. PN-EN 1993-1: 2006/AC: 2009P Projektowanie konstrukcji stalowych
11. PN-EN 1993-1-8:2006/AC:2009P Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. – Część 1-8: Projektowanie węzłów
12. wytyczne branży technologicznej
13. pozostałe normy i przepisy techniczne

2. Dane techniczne

Zestawienie instalacji fotowoltaicznej:

- ✓ Łączna liczba modułów – 1122 szt
- ✓ Moc szczytowa paneli PV– 499,29 kWp
- ✓ Liczba falowników fotowoltaicznych – 5 kpl
- ✓ Moc czynna falowników PV – 475 kW
- ✓ Współczynnik mocy czynnej falowników – 95,1%
- ✓ Planowany roczny uzysk energii z paneli PV – **559,55 MWh**
- ✓ Współczynnik wykorzystania energii – 99,9 %
- ✓ Roczne zapotrzebowanie budynku na energię elektryczną – **1 528 MWh**

Bilans Zainstalowanej Mocy Instalacji fotowoltaicznej							
L.p.	Rodzaj obwodów	Moc szczytowa Ps (kW)	Moc zainstalowana Pz (kWp)	Napięcie 3F (V)	Wartość prądu dla mocy zainstalowanej I (A)	Współczynnik K _j	Wartość prądu szczytowego I _s (A)
1	Fotowoltaiczna instalacja	499,29	499,29	400	750,69	1,00	750,69

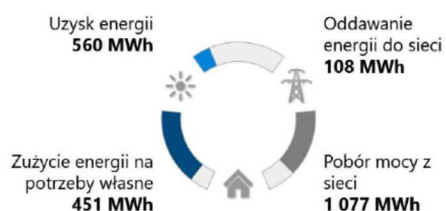
Współczynnik samowystarczalności

29,5 %

Udział procentowy zużycia energii na potrzeby własne

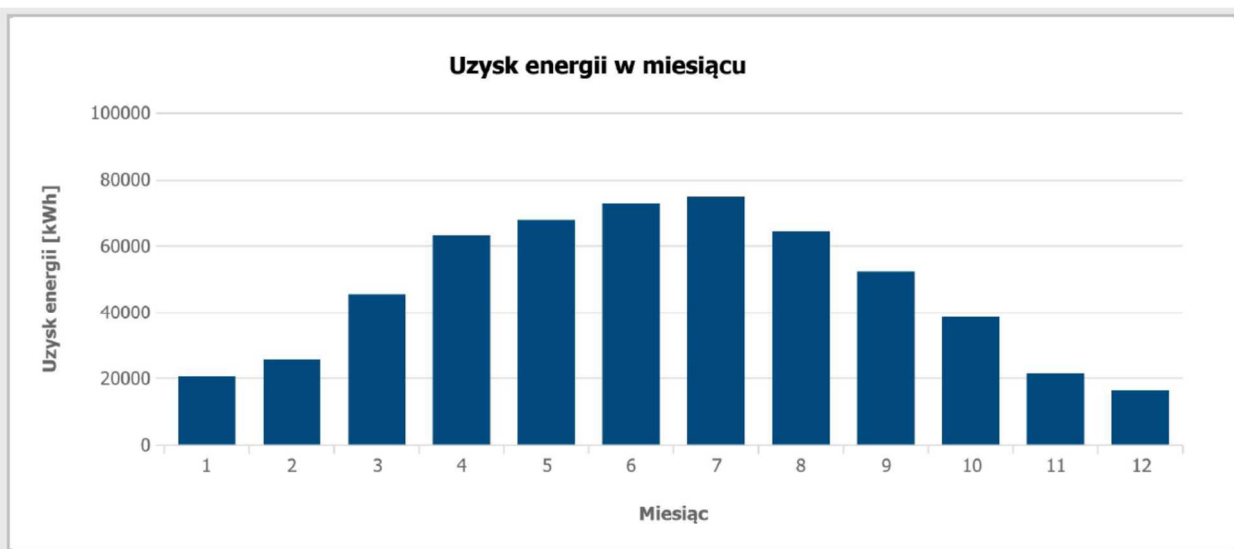
80,7 %

Rozdział energii fotowoltaicznej



Szczegóły

Roczne zużycie energii	1 528 MWh
Roczny uzysk energii	560 MWh
Oddawanie energii do sieci	108 MWh
Pobór mocy z sieci	1 077 MWh
Zużycie energii na potrzeby własne	451 MWh
Udział procentowy zużycia energii na potrzeby własne (w % energii wytworzonej w instalacji fotowoltaicznej)	80,7 %
Współczynnik samowystarczalności (w % zużycia energii)	29,5 %


Tabela

Miesiąc	Uzysk energii [kWh]	Zużycie energii na potrzeby własne [kWh]	Oddawanie energii do sieci [kWh]	Pobór mocy z sieci [kWh]
1	20357 (3,6 %)	19211	1147	112892
2	25464 (4,5 %)	23441	2023	95364
3	45144 (8,1 %)	38424	6720	91058
4	62757 (11,2 %)	46913	15844	73972
5	67484 (12,1 %)	51763	15721	77367
6	72452 (13,0 %)	56966	15487	70258
7	74458 (13,3 %)	55609	18849	75549
8	64022 (11,4 %)	51008	13015	80867
9	52034 (9,3 %)	40642	11392	82822
10	38067 (6,8 %)	32363	5704	93377
11	21148 (3,8 %)	19675	1473	107996
12	16166 (2,9 %)	15280	886	115496

3. Opis techniczny

Opis zagadnień ochrony przeciwpożarowej

Dane teleadresowe obiektu na którym projektowana jest instalacja fotowoltaiczna

Instalacja umiejscowiona została na:

na gruncie na działce 116/9 w miejscowości Lesko

Informacja o obiekcie na którym zainstalowana została instalacja:

Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych.

nie występuje

Podział na strefy pożarowe.

Obiekt stanowiący jedną strefę pożarową

Rodzaj przyłącza energetycznego do obiektu

Przyłączy kablem ziemnym – złącze kablowe zlokalizowane na zewnątrz budynku

Opis trasy kablowej – sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji.

Miejsce zlokalizowania inwerterów - przy modułach fotowoltaicznych

Schemat elektryczny z opisem elementów instalacji i zastosowanych zabezpieczeń – w dalszej części opracowania

Informacje dodatkowe

Piktogramy z wizerunkiem modułów PV należy umieścić w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy liczniku oraz przy głównym wyłączniku zasilania

Cel zamierzenia:

Przedmiotem opracowania jest budowa urządzeń infrastruktury technicznej pod nazwą: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 499,29 kWp na działce nr 116/9 wraz z przebudową stacji transformatorowej. Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektu budowlanego w zakresie niezbędnym do uzyskania odpowiednich pozwoleń na wykonanie instalacji odnawialnego źródła energii. Inwestor: Sport Lesko sp. z o.o. ul. Bieszczadzka 7, 38 – 600 Lesko.

Projektowana elektrownia fotowoltaiczna zostanie podłączona do sieci średniego napięcia poprzez istniejącą stację transformatorową 15/0,4kV Lesko 29 Pływalnia WO/RE podłączoną do istniejącej rozdzielniczy SN w stacji transformatorowej RS1L. Zastosowano cztery inwertery fotowoltaiczne o mocy 100kW oraz jeden o mocy 75kW oraz rozdzielnicze DC o nr ZP.Nr do ZP.Nr5, do których podłączane zostaną poszczególne łańcuchy paneli fotowoltaicznych. Energia wytworzona w elektrowni będzie używana wyłącznie na potrzeby własne. W rozdzielnicach DC zamontowane zostaną układy pomiarowe monitorujące parametry stringów. Układy zostaną skomunikowane z odpowiednim data loggerem posiadającym dostęp do sieci Internet.

Zakres opracowania obejmuje:

- Montaż konstrukcji pod panele fotowoltaiczne,
- Montaż paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy 445Wp,
- Przebudowa istniejącej stacji transformatorowej,
- Montaż rozdzielnic DC nN,
- Montaż wewnętrznej linii zasilającej nN,
- Montaż połączeń kablowych nN DC i AC,
- Montaż układów pomiarowych,
- Montaż układu monitoringu pracy instalacji.

Celem inwestycji jest pozyskanie energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii.

Opis projektowanych rozwiązań:

Konstrukcja pod panele fotowoltaiczne

Inwestycja przewiduje wybudowanie na działce 116/9 obręb Lesko, elektrowni fotowoltaicznej. Na terenie działki przeznaczonych pod inwestycję zostanie posadowiona typowa dwupodporowa konstrukcja wsporcza z rzędami modułów fotowoltaicznych o nachyleniu stołów równym 30 stopni ($\pm 0,5^\circ$).

Konstrukcja wsporcza na której zainstalowane zostaną moduły fotowoltaiczne składać się będzie z słupków stalowych cynkowanych ogniowo, mocowanych do płyt betonowych oraz poziomych i pionowych profili nośnych. Konstrukcję należy wykonać zgodnie z rysunkami stadium PA nr 01/E, 02/E, 03/E oraz zapisami ujętymi w projekcie budowlanym. Płyty betonowe stanowiące fundamenty pod konstrukcję wsporcza paneli fotowoltaicznych wykonać należy z betonu B30 (C25/30) z podwójnym zbrojeniem drutem $\phi 8$ oraz $\phi 10$, według normy PN-EN 206:2014 oraz zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym stadium PA nr 03/E.

Przed przystąpieniem do prac montażowych powyższe działki należy przygotować w sposób umożliwiający budowę instalacji fotowoltaicznej. Należy przeprowadzić następujące dwuwariantowe prace przygotowawcze w zależności od obszarów podłoża:

posadowienie płyty fundamentowej wykonać, przy wymianie gruntu humusowego na głębokość minimum 0,3m, na podsypce z piasku różnoziarnistego. Grubość podsypki zastępującej grunt humusowy i przeciwdziałającej wysadzinom mrozowym winna mieć co najmniej 0,3m. Podsypkę należy zagęścić mechanicznie w warunkach powietrzno-suchych do wartości wskaźnika zagęszczenia co najmniej $IS = 0,95$.

Po zakończonych pracach ziemnych teren przeznaczony pod inwestycję należy obsiać trawą nisko-rosnącą.

Zewnętrzne elementy należy uziemić a wartość uziemienia winna wynosić $R \leq 10\Omega$.

Projektowana konstrukcja wsporcza wykonana z elementów stalowych ocynkowanych będzie posadowiona dla terenu o następujących założeniach:

- miejscowość Lesko, działka nr ewidencyjny 116/9, powiat leski, woj. podkarpackie.
- wysokość $A = 321$ m n. p. m.

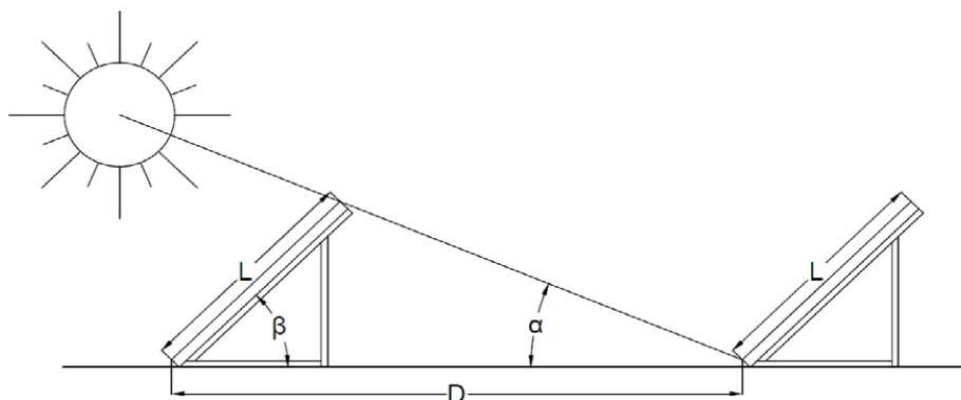
- strefa obciążenia śniegiem gruntu – 3
- wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem 0,96 kN/m²
- strefa obciążenia wiatrem – 3
- wartość charakterystyczna obciążenia wiatrem:
- o parcie: -0,70 kN/m²; -0,16 kN/m²
- o ssanie: 0,70 kN/m²; 0,16 kN/m²
- wartość charakterystyczna obciążenia stałego (obciążenie panelami): 0,4 kN/m²

Zestawy paneli fotowoltaicznych przeznaczone do montażu na terenie działki, będą miały następujące wymiary i zasady montażu:

- Wymiary panelu (modułu) – 2100×1040×40 mm
- Waga modułu – 24 kg
- Orientacja na południe – 0°
- Kąt nachylenia modułu w stosunku do horyzontu – 30°
- Ilość paneli w rzędzie nad sobą – 4
- Sposób montażu paneli – poziomy

Budowa farmy fotowoltaicznej w miejscowości Lesko.

- Odległość między rzędami modułów – przyjęto z obliczeń dla kąta padania promieni słonecznych i wynosi 10,5 m
- Odległość najniższej krawędzi panelu od ziemi – 0,591 m
- Odległość największa krawędzi panelu od ziemi – 2,701 m



Wysokość kolektora	4160	mm
Kąt nachylenia kolektora β	30	
Szerokość geograficzna północna lokalizacji:	49,5	
Przykłady:		
Gdańsk	54,22	°
Warszawa	52	°
Kraków	50	°
Gliwice	50,3	°
Cieszyn	49,45	°

Odstęp między rzędami D :

10406 mm

Panele fotowoltaiczne

Na terenie objętym inwestycją zabudować należy panele fotowoltaiczne o mocy 455Wp. Panele wyposażone są w kable przyłączeniowe o przekroju 4mm² zakończone wtyczką MC4, odpowiednio męską dla bieguna dodatniego i żeńską dla bieguna ujemnego. Panele ułożone na stołach zgodnie z projektem budowlanym i stringplanem zostaną połączone w stringi (łańcuchy). Długość danego łańcucha wynosi max 18 paneli dla instalacji składowej nr 2 oraz max 16 paneli dla instalacji składowej nr 1. Panele zostaną połączone ze sobą przewodami przyłączeniowymi, kabel powrotny od ostatniego panelu należy prowadzić wzdłuż połączeń między panelami tak by nie występowała pętla mogąca prowadzić do występowania przepięć. Kable solarne należy ułożyć na konstrukcji wsporczej oraz przytwierdzić za pomocą opasek odpornych na UV do konstrukcji w odległościach nie większych niż 0,5m. Początek i koniec stringu należy oznaczyć oznaczniakiem kablowym który będzie zawierał informacje:

„numer_transformatora.numer_falownika.numer_rozdzielnic_Dc.numer_stringu”

W miejscach przejść kabli solarnych między stołami należy założyć dodatkowe oznaczniki. Kable solarne ułożone w ziemi należy umieścić w rurach osłonowych o średnicy nie mniejszej niż 50mm. Wejście i wyjście przewodów do rur należy uszczelnić. Łańcuchy modułów fotowoltaicznych należy podłączyć do odpowiedniej rozdzielni ZP.Nr xx zgodnie z schematami przedstawionymi na rysunkach. Dane techniczne paneli fotowoltaicznych przedstawiono poniżej:

PARAMETRY ELEKTRYCZNE STC	PEM.WB-445
Moc znamionowa [Wp]	445
Prąd zwarcia [A]	11,21
Prąd maksymalny [A]	10,77
Napięcie jałowe [V]	49,45
Napięcie maksymalne [V]	41,32
Wydajność [%]	20,4

Wartości STC zmierzone w Standardowych Warunkach Testowania: Natężenie promieniowania słonecznego 1000 W/m², Współczynnik masy powietrza 1,5 AM i temperatura otoczenia 25 °C. Tolerancja pomiaru STC ± 2 %.

PARAMETRY ELEKTRYCZNE NOMT	PEM.WB-445
Moc znamionowa [Wp]	334,6
Prąd zwarcia [A]	9,04
Prąd maksymalny [A]	8,65
Napięcie jałowe [V]	46,65
Napięcie maksymalne [V]	38,69

Wartości NOMT zmierzone w Warunkach Testowania: Natężenie promieniowania słonecznego 800 W/m², Współczynnik masy powietrza 1,5 AM i temperatura otoczenia 20 °C. Prędkość wiatru 1 m/s. Tolerancja pomiaru NOMT ± 5 %.

PARAMETRY STOSOWANIA	PEM.WB-445
Tolerancja mocy	0/+4,99 Wp
Klasa bezpieczeństwa	II
Maksymalne napięcie systemu	1000/1500 VDC
Temperatura robocza	-40 / +85 °C
Zabezpieczenie wsteczne prądu	22 A

PARAMETRY TEMPERATUROWE	PEM.WB-445
NOMT (800 W/m ² , 1,5 AM, 20 °C, 1 m/s)	42,7 °C
Temperaturowy współczynnik natężenia	0,045 %/°C
Temperaturowy współczynnik napięcia	-0,276 %/°C
Temperaturowy współczynnik mocy	-0,36 %/°C

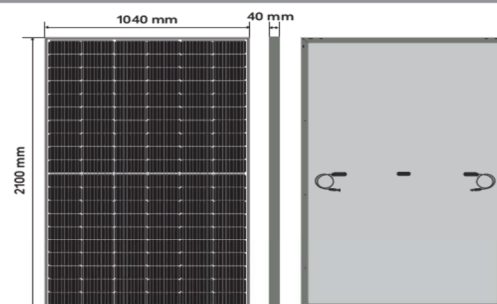
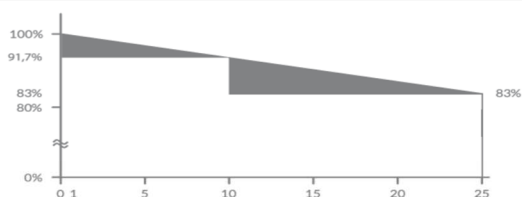
PARAMETRY MECHANICZNE	PEM.WB-445
Długość [mm]	2100
Szerokość [mm]	1040
Grubość [mm]	40
Waga [kg]	24

BUDOWA	PEM.WB-445
Szyba frontowa	3,2 mm, Hartowana
Enkapsulant	Folia EVA
Rama	Anodowane aluminium, Czarna
Typ ogniw	Monokrystaliczne
Ilość ogniw	144
Gniazdko przyłączeniowe	IP67, 3 diody by-pass
Okablowania	2 x 1100 mm, φ = 4 mm ²
Konektory	MC4 kompatybilne, IP68

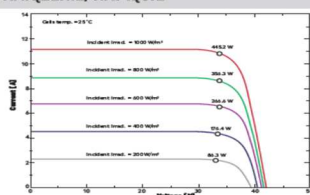
PARAMETRY WYTRZYMAŁOŚCIOWE	PEM.WB-445
Maksymalne obciążenie mechaniczne	8100 Pa
Maksymalne parcie wiatru	5400 Pa
Odporność na grad	φ=55 mm, V=122 km/h

PAKOWANIE	PEM.WB-445
Sposób pakowania	Karton 2,15 x 1,25 x 1,2 m
Ilość	26 Sztuk/Paleta
Transport	24 Palet/TIR

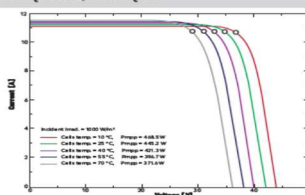
LINIOWA GWARANCJA NA MOC



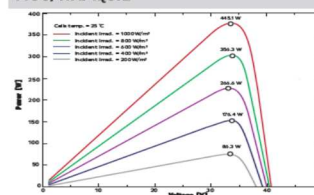
NATĘŻENIE/NAPIĘCIE



NATĘŻENIE/NAPIĘCIE



MOC/NAPIĘCIE



Rozdzielnice DC, zespoły przyłączeniowe

W miejscach zaznaczonych na stringplanie umieścić rozdzielnice ZP.Nr xx.

W projektowanej instalacji należy zabudować 5 szt. rozdzielnic zgodnie ze schematem, rozdzielnice składać się będą z przyłączy zakończonych wtykami MC4 do których należy podłączyć poszczególne łańcuchy paneli fotowoltaicznych. Projektuje się rozdzielnice w obudowie drugiej klasy izolacji ze stopniem ochrony min. IP 54, odporne na działanie promieni UV. W obudowie należy zabudować rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami topikowymi gPV 10x38mm o prądzie znamionowym 25A. Należy oddzielić od siebie wszystkie przewody „+” i „-”, zgodnie ze schematami. Podłączenia pomiędzy wyjściem rozłącznika bezpiecznikowego z szyną łączeniową o prądzie znamionowym 160A należy wykonać przewodem solarnym 1x6mm² uwzględniając przejście przewodów przez przekładnik pomiarowy typu SCK-M-I-8S-20A w przypadku przewodów „+”. W rozdzielnicy należy zabudować czteropolowy wyłącznik kompaktowy o napięciu znamionowym 1000V DC i prądzie znamionowym 350A i o prądzie znamionowym 250A i napięciu znamionowym 1500V DC w ZP.Nr5.

Połączenia pomiędzy szynami łączeniowymi „+” i „-” a wyłącznikiem należy wykonać dwoma przewodami jednożyłowymi LgY 1x25mm². Z wyłącznika należy wyprowadzić przewody typu, przekroju i długości wskazanej na rysunkach.

Moduł komunikacyjny należy zasilic z zasilacza 24V DC 60W zabudowanego w rozdzielnicy. Połączenia należy wykonać przewodem LgY 1x1,5mm². Połączenie pomiędzy modułem komunikacyjnym typu SCK-C-MODBUS, a modułem pomiarowym prądowym typu SCK-M-I-8S-20A oraz połączenie pomiędzy modułem pomiarowym prądowym i modułem pomiarowym napięciowym typu SCK-M-U-1500V należy wykonać za pomocą przewodu 02Y(St)Cy 1x2x0,64. W rozdzielnicy należy zabudować ogranicznik przepięć typu II. Połączenia pomiędzy szynami łączeniowymi, a ogranicznikiem przepięć należy wykonać przewodem LgY 1x25mm². Ogranicznik przepięć należy uziemić poprzez połączenie z bednarką, przewodem YKYżo 1x25mm².

W rozdzielnicy należy zabudować gniazdo wtykowe zasilone z linii potrzeb własnych (230 V AC) doprowadzonej do każdej z rozdzielnic. Również z linii potrzeb własnych należy zasilic zasilacz modułu komunikacyjnego. Należy zastosować wyłączniki nadprądowe jednopoleowe B6 jako zabezpieczenia zarówno dla gniazda wtykowego jak i zasilacza. Połączenia pomiędzy tymi elementami należy wykonać za pomocą przewodu LgY 1x1,5 mm². Połączenia w ZP.Nrxx należy wykonać zgodnie z rysunkami. Montaż rozdzielnic ZP.Nrxx oraz projektowane inwertery należy wykonać do konstrukcji nośnej modułów fotowoltaicznych. Wszystkie aparaty zamontowane w rozdzielnicy ZP.Nrxx winny posiadać wytrzymałość zwarciovą minimum 6kA.

Inwertery

Falownik 100kW			
Dane ogólne		Sprawność	
Stopień ochrony IP	65	Maksymalna sprawność [%]	98,8
Szerokość [mm]	850	Europejski stopień sprawności [%]	98,6
Wysokość [mm]	1150		
Głębokość [mm]	630		
Masa [kg]	98		
Parametry wejściowe		Parametry wyjściowe	
Maksymalna moc DC [kW]	150	Maksymalna moc pozorna AC [kVA]	100
Maksymalna moc generatora fotowoltaicznego [kW]	150	Maksymalna moc czynna AC [kW]	100
Maksymalne napięcie wejściowe [V]	1000	Moc znamionowa [kW]	100
Znamionowe napięcie wejściowe [V]	590	Minimalny współczynnik przesunięcia fazowego (wartość)	0,0
Minimalne napięcie wejściowe [V]	570	Zakres napięcia znamionowego [V]	304-477
Napięcie włączenia [V]	625	Częstotliwość napięcia w sieci [Hz]	44-65
Maksymalne napięcie w punkcie MPP [V]	1000	Liczba faz zasilających [szt]	3
Maksymalny prąd wejściowy na MPPT [A]	180		
Maksymalny prąd zwarciový na MPPT [A]	325		

Liczba ciągów modułów fotowoltaicznych na jednym wejściu MPP	1		
--	---	--	--

Falownik 75kW			
Dane ogólne		Sprawność	
Stopień ochrony IP	65	Maksymalna sprawność [%]	98,8
Szerokość [mm]	570	Europejski stopień sprawności [%]	98,2
Wysokość [mm]	740		
Głębokość [mm]	306		
Masa [kg]	77		
Parametry wejściowe		Parametry wyjściowe	
Maksymalna moc DC [kW]	76,5	Maksymalna moc pozorna AC [kVA]	75
Maksymalna moc generatora fotowoltaicznego [kW]	112,5	Maksymalna moc czynna AC [kW]	75
Maksymalne napięcie wejściowe [V]	1000	Moc znamionowa [kW]	75
Znamionowe napięcie wejściowe [V]	800	Minimalny współczynnik przesunięcia fazowego (wartość)	0,0
Minimalne napięcie wejściowe [V]	565	Zakres napięcia znamionowego [V]	360-530
Napięcie włączenia [V]	600	Częstotliwość napięcia w sieci [Hz]	44-65
Maksymalne napięcie w punkcie MPP [V]	1000	Liczba faz zasilających [szt]	3
Maksymalny prąd wejściowy na MPPT [A]	140		
Maksymalny prąd zwarciový na MPPT [A]	210		
Liczba ciągów modułów fotowoltaicznych na jednym wejściu MPP	1		

Okablowanie strona DC

Połączenia pomiędzy poszczególnymi modułami należy wykonać kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4. Powstały łańcuch składający się z 16szt, 18szt, modułów poprzez skrzynkę DC zostanie włączony do inwertera. Połączenie pomiędzy łańcuchem modułów a skrzynką DC należy wykonać specjalnym kablem odpornym na promieniowanie UV, dedykowanym do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych, o przekroju 10mm².

Kable mocowane będą za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV do konstrukcji nośnej, w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych, kable łączone opaskami nie rzadziej niż 0,5m. Układając kable należy zachować szczególną ostrożność by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji. Kable należy układać blisko siebie by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć.

Pomiędzy skrzynkami DC, a inwerterami połączenia wykonane zostaną przy użyciu kabli ziemnych typu YKXS 4x70mm² do rozdzielnic nN istniejącej stacji transformatorowej. Głębokość ułożenia kabla w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabli winna wynosić 70cm. Ze względu na niestandardowe podłoże wykopy należy wykonać w sposób nienaruszający istniejącego uzbrojenia terenu (trasy instalacji głębinowych pomp ciepła) Kabel powinien być ułożony w wykopie linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przed stacją transformatorową pozostawić ok. 5m zapasu kabla. Promień gięcia nie powinien być mniejszy od podanego przez producenta kabla. Kabel należy układać na dnie wykopu na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Ułożony kabel linią falistą należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu 25÷35cm i przykryć folią koloru niebieskiego, grubość folii co najmniej 0,3mm. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla. Wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m, oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniach i wejściach do osłon otaczających. Na oznacznikach należy umieścić napisy zawierające:

- numer ewidencyjny linii

- typ kabla
- znak użytkownika kabla
- rok ułożenia kabla

Monitoring pracy instalacji fotowoltaicznej

Projektuje się układ monitoringu parametrów pracy instalacji z zastosowaniem dedykowanego urządzenia do instalacji fotowoltaicznych typu DATA MANAGER M. Urządzenie posiada możliwość monitoringu danych i zapisu danych. Oprogramowanie pozwala na lokalny zapis i przechowywanie danych oraz wizualizację na ekranie komputera parametrów pracy elektrowni.

System monitoringu parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej wyposażać należy w stację pogodową monitorującą parametry środowiskowe. Stację pogodową należy umieścić w pobliżu paneli fotowoltaicznych.

Pomiar wytworzonej energii instalacji fotowoltaicznej

W celu pomiaru energii wytworzonej przez przyłączoną instalację fotowoltaiczną projektuje się urządzenie monitorujące ilość wytworzonej energii elektrycznej typu Energy Meter. Za pomocą urządzenia możliwym będzie również zredukowania do poziomu 0 ilości oddawanej energii elektrycznej do sieci. Urządzenie należy podłączyć za pomocą przekładników prądowych w istniejącej stacji transformatorowej. Istnieje możliwość zamontowania dodatkowego licznika typu ZMD405CT44.0459 prod. Landis+Gyr, umożliwiającego rejestrację ilości wyprodukowanej energii elektrycznej, służącej certyfikacji.

Dobór przekładników prądowych:

P- moc zainstalowana (łącznie wszystkich falowników fotowoltaicznych)

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} * U_n * \cos \varphi} = \frac{475 \text{ kW}}{\sqrt{3} * 0,4 \text{ kV} * 0,95} = 721,68 \text{ A}$$

Dobrano dwa zestawy przekładników ISN 2 o przekładni 1000A/5A dla urządzenia Energy Meter oraz dla licznika służącego certyfikacji wytworzonej energii elektrycznej.

Warunek $0,2I_{pn} < I_B < 1,2I_{pn}$

$200 \text{ A} < 721,68 \text{ A} < 1200 \text{ A}$ – warunek spełniony

Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny:

Prąd zwarciaowy dla zwarcia 3-fazowego na poziomie nN w stacji transformatorowej zgodnie z wyliczeniami równy 24,24 kA.

Sprawdzenie warunku:

$$\begin{aligned} I_{th} &> I_{tz} \\ I_{th} &> 60 * I_n \\ I_{th} &> 60 \text{ kA} \end{aligned}$$

Wytrzymałość cieplna

$$I_{th} \geq I_{tz}$$

$60 \text{ kA} \geq 24,24 \text{ kA}$ – warunek wytrzymałości cieplnej spełniony

Dobór mocy przekładnika prądowego:

- licznik energii elektrycznej $S_1 = 0,13 \text{ VA}$

- przewody $\text{DY}2,5 \text{ mm}^2$, $L=2 \times 5 \text{ m}$ $S_{pr} = \frac{I^2 * L}{\gamma * s} = \frac{5^2 * 10}{57 * 2,5} = 1,75 \text{ VA}$

- styki $S_{st} = 1,25 \text{ VA}$

Razem $S = 3,13 \text{ VA}$

Dobrano moc przekładnika $S_n = 5 \text{ VA}$

Warunek $0,25S_n < S < S_n$

$1,25 VA < 3,13 VA < 5 VA$ - warunek jest spełniony

Dobrano dwa zestawy przekładników prądowych pomiarowych ISN 2 1000A//5A $S=5VA$, $kl0,5$ FE5 $I_{th}=60I_n$, wzorcowanie GUM dla każdego z liczników energii odnawialnej.

Przebudowa istniejącej stacji transformatorowej

Rozbudowa rozdzielni:

Zaplanowano rozbudowę istniejącej rozdzielni typu RN-W w stacji transformatorowej Lesko 29 Pływalnia WO/RE. Do pola rezerwowego transformatorowego należy przenieść baterie kondensatorów 150kVar. W miejsce baterii kondensatorów należy dobudować 6-co połową rozdzielnię typu RN-W na rozłącznikach I_n 630A, zgodnie z załączonym schematem elektrycznym. Ponadto przewidziano wymianę rozłącznika głównego nN INP1250.

Rozbudowa układu pomiarowego pośredniego:

Istniejący układ pomiarowy pośredni w polu pomiarowym nr 5 należy rozbudować o urządzenia kontrolujące zabezpieczające stację transformatorową przed stanami awaryjnymi i niewłaściwą pracą dołączonej projektowanej instalacji fotowoltaicznej.

Dobudować analizator ND45 i zasilić poprzez istniejące przekładniki CTM20 30/5/5/5A. Projektowany analizator o parametrach:

- Pomiar i rejestracja ponad 500 parametrów jakości energii elektrycznej zgodnych z normami PN-EN 50160, PN-EN 61000-4-30.

- Klasa pomiarowa A.

- Praca w 3 lub 4-przewodowej, trójfazowej, symetrycznej lub niesymetrycznej sieci energetycznej.

- Analiza harmoniczných i interharmoniczných prądu i napięcia do 51-ej dla klasy I (wg PN-EN 61000-4-7)

Flicker

- 4-kwadrantowy pomiar energii w czterech taryfach

- Monitorowanie do 6 dodatkowych liczników energii z wyjściem impulsowym

- Zabezpieczenie przed skasowaniem liczników energii

- Zapis pomiarów przed i po zdarzeniu (zanik lub zapad napięcia)

- Konfigurowalne archiwum wartości chwilowych i rejestracja zdarzeń.

- Archiwizacja danych na karcie SD – pamięć do 32 GB.

- Wejścia binarne (opcjonalnie).

- Wyjścia przekąźnikowe, binarne lub analogowe (opcjonalnie).

- Wysyłanie wiadomości e-mail po wystąpieniu zdarzeń alarmowych.

- Serwer WWW (protokół HTTP), serwer FTP, klient DHCP

- Interfejsy:

- RS-485 Modbus Slave,

- Ethernet 100 Base-T (Modbus TCP/IP),

- USB device & host.

- Kolorowy ekran dotykowy LCD TFT 5,6" 640 x 480 pikseli.

- Konfigurowalny przez użytkownika sposoby prezentacji danych (m.in.: wyświetlanie cyfrowe, widok analogowy, bargrafy, wykresy wektorowe, trendy)

- Stopień ochrony IP54 od strony czołowej

- Automatyczna synchronizacja zegara RTC z serwerem czasu NTP.

- Gabaryty zewnętrzne: 144 x 144 x 104mm.

Pole transformatorowe wyłącznikowe VCB GIS nr 6:

Przewidziano likwidację rezerwowego pola rozłącznikowego transformatora RT1. Istniejący rozłącznik pola transformatorowego należy wymienić na SWG VCB GIS 24.06.16 wraz z sterownikiem połowym e²TANGO 800.

Do urządzenia e²TANGO 800 poprzez rejestrator (logger) dołączone zostaną:

- uniwersalny sterownik komunikacyjny RB900SG-E4. Jest urządzeniem przeznaczonym do zapewnienia łączności pomiędzy sterownikami obiektowymi i systemem nadzoru w radiowych sieciach komunikacyjnych. Wbudowany w urządzenie modem radiowy, kanał Ethernet oraz duży wybór standardów fizycznych łączy i protokołów pozwala na realizację węzła łączności dla obiektu wyposażonego w dużą ilość urządzeń.

Sterownik pełni rolę koncentratora danych - zbiera i gromadzi we własnej bazie danych informacje z podrzędnych sterowników obiektowych, modułów wejść/wyjść, a następnie udostępnia je urządzeniom nadrzędnym np. serwerom centrum dyspozytorskiego.

RB900SG-E4 jest dostosowany od wymagań bezpieczeństwa informatycznego stawianych najnowocześniejszym systemom IT wspierających metody zabezpieczenia połączeń i szyfrowania danych. Komunikacja może być zabezpieczana wymienianymi kluczami symetrycznymi, asymetrycznymi i certyfikatami w trybach: cyklicznym i na żądanie. Zabezpieczanie komunikacji może też obejmować uwierzytelnianie wprowadzającego zmiany oraz integralność informacji.

- sterownik komunikacyjny RTS10 transmisja zgodna z wymogami RDE Rzeszów.
- zewnętrzny wyłącznik p.poż. instalowany na elewacji stacji transformatorowej.

Przewiduje się wymianę istniejącego transformatora 630kVA na transformator 630kVA dedykowany do pracy z instalacjami fotowoltaicznymi:

Ogólna charakterystyka elektryczna:

Częstotliwość 50Hz

Grupa połączeń Dyn5

Napięcie pierwotne 15,75kV

Regulacja napięcia 7 odczepów (3x2,5%)

Napięcie wtórne 420V

Temperatura otoczenia max. 40°C

Testy standardowe

Poziom izolacji 17,5 kV BIL(95/38kV)

Straty jałowe 540 W

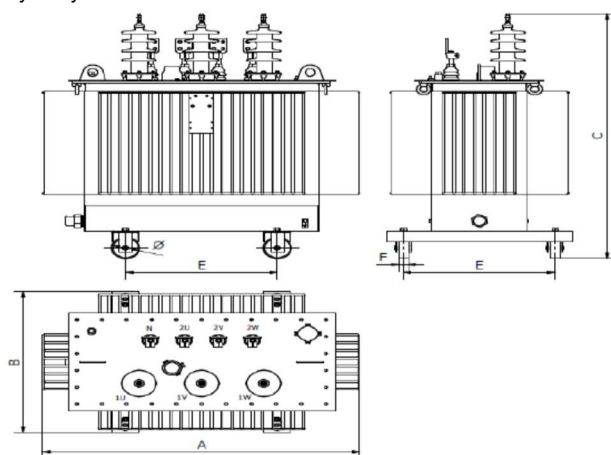
Straty obciążeniowe 120°C 4600 W

Napięcie zwarcia 4%

Prąd biegu jałowego 100%Vn 1,6

Głośność dB(A) Moc akustyczna LwA 51, Ciśnienie akustyczne LpA (1m) 37

Wymiary:



A 1380 mm

B 870 mm

C 1760 mm

E 670 mm

F 40 mm

Ø 125

Waga oleju (Kg) 505

Waga całkowita (Kg) 2660

Istniejący pośredni układ pomiaru energii elektrycznej

– rozliczeniowy Zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. odbiorca należy do kategorii B3 (kategoria rozwiązania technicznego układu pomiarowego). Istniejący pośredni układ pomiarowy z licznikiem elektronicznym czterokwadrantowym typu licznik ZMD405CT44.0459 przeznaczonym do pomiaru mocy, energii czynnej i biernej z cyklem uśrednienia 15min. Przechowywanie pomiarów co najmniej 63 dni.

W tablicy licznikowej TL został zamontowany rejestrator parametrów energii elektrycznej typu ND45 prod. Lumel. Rejestrator spełnia wymagania PGE zawarte w warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. Zgodnie z wymaganiami IRiESD PGE Dystrybucja S.A. istniejący licznik pomiarowo-rozliczeniowy z układem transmisji danych pomiarowych do PGE Dystrybucja S.A. W tablicy licznikowej w obudowie dostarczonej przez prod. Należy zamontować urządzenie RB900SG-E5 (prod. Teleorigin) służące transmisji danych pomiarowych z układu pomiarowego do PGE Dystrybucja S.A. Do synchronizacji czasu rzeczywistego przewidziano urządzenie RTS10 (prod. Pozyton). Antenę do urządzenia RTS10 należy umieścić na zewnątrz budynku (tak, aby widziała "niebo"). Licznik zasilany jest z przekładników prądowych i napięciowych przez listwę SKA-Wago 847-102. Ochronę przeciwprzepięciową licznika zrealizowano ochronnikami prod. LEUTRON typu IsoProData 150V F. Urządzenia pomiarowe umieszczone jest w tablicy licznikowej z drzwiami przeszkłonymi z płytą montażową elektroizolacyjną, o stopniu ochronny IP40. Tablica licznikowa wykonana jako nadstawka RNN, o wymiarach 900x700x500mm.

Obwody prądowe

Z zacisków wtórnych rdzenia I przekładnika prądowego należy wyprowadzić istniejące przewody (YKY 7x2,5mm² w RL32 do listwy SKA.)

Z zacisków wtórnych rdzenia II przekładnika prądowego typu należy wyprowadzić przewody YKY 7x2,5mm² w RL32 do listwy SKA. Z listwy SKA wyprowadzić 6xDY 1x2,5mm² do analizatora jakości energii elektrycznej (w tablicy licznikowej przewody prowadzić za tablicą montażową - elektroizolacyjną).

UWAGA:

Wyprowadzenia oraz podłączenia przewodów z przekładnika prądowego, listwy SKA, licznika energii, analizatora jakości prądu wykonać zgodnie z schematem montażowym wymiany przekładników prądowych istniejącego układu pomiarowego

Obwody napięciowe

Z zacisków wtórnych rdzenia I przekładnika napięciowego należy wyprowadzić istniejące przewody (YKY 5x1,5mm² w RL28 do listwy SKA.) Z zacisków listwy SKA należy wyprowadzić 4x DY 1x1,5mm² do ochronników przeciwprzepięciowych. Z ochronników przeciwprzepięciowych wyprowadzić 4x DY 1x1,5mm² do licznika energii elektrycznej (w tablicy licznikowej przewody prowadzić za tablicą montażową).

Z zacisków wtórnych rdzenia II przekładnika napięciowego należy wyprowadzić YKY 5x1,5mm² w RL28 do listwy SKA. Z zacisków listwy SKA należy wyprowadzić 4x DY 1x1,5mm² do analizatora jakości energii elektrycznej (w tablicy licznikowej przewody prowadzić za tablicą montażową - elektroizolacyjną).

UWAGA:

Wyprowadzenia oraz podłączenia przewodów z przekładnika napięciowego, listwy SKA, ochronników przeciwprzepięciowych, licznika energii, analizatora jakości prądu wykonać zgodnie z schematem montażowym wymiany przekładników napięciowych istniejącego układu pomiarowego.

Warunki wykonywania prac

Zadanie inwestycyjne prowadzone będzie w części na czynnych i eksploatowanych urządzeniach energetycznych. Prace należy wykonywać z zachowaniem wszelkich reguł bezpieczeństwa, a wszystkie wyłączenia i długość przerw beznapięciowych koordynować z przedstawicielami Zakładu Energetycznego.

Obliczenia techniczne dla przekładników prądowych i napięciowych

Prąd obliczeniowy szczytowy obwodu Maksymalny prąd roboczy obliczono przy wsp. mocy 0,93

Moc przyłączeniowa dostarczana 499,0kW

Moc przyłączeniowa całego obiektu 540,0kW

Moc przyłączeniowa pobierana 540kW

Prądy obliczeniowe i procentowe obciążenia przekładników prądowych

$P_{sd}=540,0kW$ $I_b=22,34A$ (dla 15kV) 82,77%

$P_{sd}=20\%$ 540,0kW $I_b=4,46A$ (dla 15kV) 16,55%

$P_{sp}=5kW$ (w ramach mocy pobieranej 540,0kW)

$I_b=22,34A$ (dla 15kV) 82,77%

$P_{sd}=540,0kW$ $I_b=838,08A$ (dla 0,4kV) 103,47%

Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej stacji

Obciążenie wtórne przekładnika prądowego

Obciążenie przekładnika – uzwojenie I

- licznik SL7000 3x58/100V, 5A 0,01VA
- straty mocy na zaciskach obwodów wtórnych 1,25VA
- straty mocy w przewodach (DY 2x2,5 l= 10m)

$R = 2 \times 10 / 56 \times 2,5 = 0,14\Omega$ $P=5^2 \times 0,14 = 3,5VA$

$0,25S_n \leq S_{obl} \leq S_n$ $S_N=5VA$ $0,25 S_N = 1,25VA$

$S_{obl} = 4,76VA$

Spełniają warunek:

- Warunek I

Prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 1-120% ich prądu znamionowego.

Procentowe obciążenie strony pierwotnej przekładnika wynosi: 82,77%.

- Warunek II

Obciążenie strony wtórnej zawiera się między 25% a 100% wartości nominalnej mocy uzwojeń / rdzeni przekładników. Procentowe obciążenie strony wtórnej przekładnika wynosi: 95,2%.

Obciążenie przekładnika – uzwojenie II

analizator ND45 0,2VA

straty mocy na zaciskach obwodów wtórnych 1,25VA

straty mocy w przewodach (DY 2x2,5 l= 10m)

$R = 2 \times 10 / 56 \times 2,5 = 0,14\Omega$ $P = 52 \times 0,14 = 3,5VA$

$0,25S_n \leq S_{obl} \leq S_n$ $S_n = 5VA$ $0,25 S_n = 1,25VA$

$S_{obl} = 4,95VA$

Spełniają warunek:

- Warunek I

Prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach

1-120% ich prądu znamionowego.

Procentowe obciążenie strony pierwotnej przekładnika wynosi:

82,77%.

- Warunek II

Obciążenie strony wtórnej zawiera się między 25% a 100% wartości nominalnej mocy uzwojeń / rdzeni przekładników.

Procentowe obciążenie strony wtórnej przekładnika wynosi: 99%.

Dobre przekładniki prądowe w klasie 0,2S w celu zachowania parametrów dokładności układu pomiarowego przy pomiarze w dwóch kierunkach (pobrana i oddawana)

Zgodnie z normą PN-EN 60044-1 procentowy błąd pomiarowy:

- dla klasy 0,2S wynosi:

0,75% dla obciążenia 1% prądu znamionowego

0,35% dla obciążenia 5% prądu znamionowego

0,20% dla obciążenia 20% prądu znamionowego

0,20% dla obciążenia 100% prądu znamionowego

0,20% dla obciążenia 120% prądu znamionowego

- dla klasy 0,2 wynosi:

brak dla obciążenia 1% prądu znamionowego

0,75% dla obciążenia 5% prądu znamionowego

0,35% dla obciążenia 20% prądu znamionowego

0,20% dla obciążenia 100% prądu znamionowego

0,20% dla obciążenia 120% prądu znamionowego

- dla klasy 0,5 wynosi:

brak dla obciążenia 1% prądu znamionowego

1,50% dla obciążenia 5% prądu znamionowego

0,75% dla obciążenia 20% prądu znamionowego

0,50% dla obciążenia 100% prądu znamionowego

0,50% dla obciążenia 120% prądu znamionowego

Z powyższego wynika, iż przekładnik prądowy w klasie 0,2S zachowuje parametry procentowego błędu prądowego dla obciążenia 1% jak przekładnik w klasie 0,5, a dla obciążenia $\geq 5\%$ jak przekładnik w klasie 0,2.

Obciążenie wtórne przekładnika napięciowego

Obciążenie przekładnika – uzwojenie I

- ZMD405CT44.0459 1,6VA

Obciążenie sumaryczne przekładnika napięciowego wynosi 1,6VA

Przekładniki spełniają warunek:

Warunek I

Obciążenie strony wtórnej zawiera się między 25% a 100% wartości nominalnej mocy uzwojeń / rdzeni przekładników.

Procentowe obciążenie strony wtórnej przekładnika wynosi: 32%.

Obciążenie przekładnika – uzwojenie II

- analizator ND45 0,7VA
- zabezpieczenie eTango 0,6VA

Obciążenie sumaryczne przekładnika napięciowego wynosi 1,3VA

Przekładniki spełniają warunek:

Warunek I

Obciążenie strony wtórnej zawiera się między 25% a 100% wartości nominalnej mocy uzwojeń / rdzeni przekładników. Procentowe obciążenie strony wtórnej przekładnika wynosi: 26%.

Sprawdzenie doboru zabezpieczenia po stronie wtórnej przekładnika napięciowego

Dane:

moc znamionowa przekładnika napięciowego: $S = 5VA$

moc graniczna przekładnika napięciowego: $S_{gr} = 400VA$

prąd wkładki bezpiecznikowej obliczamy:

$$I_{obl} = S_{gr} / (1,6 \times U) \quad I_{obl} = 400 / (1,6 \times 58)$$

$$I_{obl} = 4,31A$$

Dobre wkładki bezpiecznikowe cylindryczne 5x20 $I_{nB} = 4A$

$$I_{nB} \leq I_{obl}$$

$$4 < 4,31$$

Warunek spełniony

Uwagi końcowe

1. Całość robót instalacyjno - montażowych wykonać zgodnie z Normami PN-IEC 60364-xx-xxx; PN-E 05125; PN-E-05115:2002 i Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dział 4 Rozdział 8 „Instalacje elektryczne”
2. Prace w pobliżu i na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych wykonywać po wyłączeniu, uziemieniu i dopuszczeniu do pracy pod nadzorem upoważnionych pracowników Inwestora.
3. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami z szczególnym uwzględnieniem wymagań BHP.
4. Przed odbiorem technicznym i uruchomieniem urządzeń pozostających w eksploatacji odbiorcy należy opracować i uzgodnić w Wydziale Ruchu PGE DYSTRYBUCJA S.A. Oddział w Rzeszowie Instrukcję ruchu i eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci odbiorczej. Instrukcję przygotowuje wykonawca robót elektrycznych.
5. Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji wykonawca obowiązany jest dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą, a w szczególności:
 - dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami,
 - protokół badań rezystancji izolacji,
 - protokół badań skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - certyfikaty lub deklaracje zgodności wydane dla wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych, uzgodnioną w Wydziale Ruchu PGE DYSTRYBUCJA S.A. Oddział w Rzeszowie Instrukcję ruchu i eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci odbiorczej.

4. Obliczenia – dobór przewodów

Dobór przewodów																							Wylączenie Spadków Napięć									
Dobór przewodów i ich zabezpieczeń dla Inwerterów																							Wylączenie Spadków Napięć									
L.p.	Nr obwodu	Nazwa obwodu	Moc Pz	Wsp	Moc Ps	Napięcie Un/Uo	Wartość IB	Wartość In	Wartość Iz	Impedancja pętli zwarcia (Zs)	Wartość prądu wyłączenia zabezpieczenia (Is)	Wynik warunku Zs*Is<=Un	Warunek spełniony Zs*Is<=Un	Wymagany czas zadziałania zabezpieczenia	Współk. k wyłączenia zabezpieczenia	Wartość zabezpieczenia	Spełniony warunek Rodzaj (tak/nie)	Warunek Uzn(k*Zs*Ib)<=1,6 (A)	Spełnienie Warunku Uzn(k*Zs*Ib)<=1,6	Skuteczność ZWZ	Moc	Dop. Wartość Spadku Napięcia ΔU	Długość Obwodu L	Wartość Wylączonego Spadku Napięcia ΔU	Warunek Granicznego Dopuszczenia Spadku Napięcia	Dobór przekroju żył kabli CU	Dobór przekroju żył kabli AL					
																							W	%	m	%	mm2	mm2				
1	11	Inwerter Nr 1	100	0,96	96	400	141,39	176,74	252	0,1958	1044	204,45	PRAWDA	5	5,8	180	tak	176,74	PRAWDA	tak	9800	1	218	0,34	PRAWDA	70						
2	12	Inwerter Nr 2	100	0,96	96	400	141,39	176,74	252	0,2111	1044	220,43	PRAWDA	5	5,8	180	tak	176,74	PRAWDA	tak	9800	1	242	0,38	PRAWDA	70						
3	13	Inwerter Nr 3	100	0,96	96	400	141,39	176,74	252	0,1939	1044	202,45	PRAWDA	5	5,8	180	tak	176,74	PRAWDA	tak	9800	1	215	0,34	PRAWDA	70						
6	14	Inwerter Nr 4	100	0,96	96	400	141,39	176,74	252	0,2009	1044	209,77	PRAWDA	5	5,8	180	tak	176,74	PRAWDA	tak	9800	1	226	0,35	PRAWDA	70						
7	15	Inwerter Nr 5	75	0,96	72	400	106,04	132,55	252	0,2110	928	196,36	PRAWDA	5	5,8	160	tak	146,27	PRAWDA	tak	6900	1	180	0,20	PRAWDA	70						

Dobór Kabli i Zabezpieczenia Po Stronie Napięcia DC																					
L.p.	Nr Instalacji	Nazwa obwodu	Długość Proj. Łańcucha PV	Napięcie Jalone (Uoc)	Liczba modułów fotowoltaicznych w łańcuchu	Moc paneli PV	Wylczona minimalny przekrój przewodu Amin	Wylczona Wartość Napięcia Nominalnego Bezpiecznika (Un)	Wartość Napięcia Znamionowego Dobranego Bezpiecznika (V)	Spełnienie Warunku Doboru Napięcia Nominalnego Dla Proj. Bezpiecznika	Prąd Zwarciowy Projektowanego Modułu Fotowoltaicznego (Is)	Wylczona Wartość Prądu Nominalnego Dla Proj. Bezpiecznika (In)	Wartość Prądu Nominalnego o Dla Dobranego Bezpiecznika (In)	Spełnienie Warunku Doboru Prądu Nominalnego o Dla Dobranego Bezpiecznika	Wartość typowego napięcia w instalacji PV	Napięcie opruki w punkcie MPP	Wartość Min. Napięcia w instalacji	Dopuszczalna Wartość Spadku Napięcia w Proj. Łańcuchu PV	Wylczona Wartość Spadku Napięcia w Proj. Łańcuchu PV	Spełnienie Warunku Doboru Napięcia Na Warunki Spadku Napięcia	Średnica Doboru Przewodu (CU)
			m	V	szt	Wp	mm2	V	V	prawda/fałsz	A	A	A	prawda/fałsz	V	A	V	%	%	mm2	
1	Inwerter Nr 1	A1	120	49,45	16	455	0,031	949,44	1000,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	639	10,77	590	1,00	0,77	PRAWDA	10
	Inwerter Nr 2	A2	120	49,45	16	455	0,031	949,44	1000,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	639	10,77	590	1,00	0,77	PRAWDA	10
	Inwerter Nr 3	A3	120	49,45	16	455	0,031	949,44	1000,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	639	10,77	590	1,00	0,77	PRAWDA	10
	Inwerter Nr 4	A4	120	49,45	16	455	0,031	949,44	1000,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	639	10,77	590	1,00	0,77	PRAWDA	10
		A5	120	49,45	16	455	0,031	949,44	1000,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	639	10,77	590	1,00	0,77	PRAWDA	10
		A6	120	49,45	16	455	0,031	949,44	1000,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	639	10,77	590	1,00	0,77	PRAWDA	10
		A7	120	49,45	16	455	0,031	949,44	1000,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	639	10,77	590	1,00	0,77	PRAWDA	10
		A8	120	49,45	16	455	0,031	949,44	1000,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	639	10,77	590	1,00	0,77	PRAWDA	10
		A9	120	49,45	16	455	0,031	949,44	1000,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	639	10,77	590	1,00	0,77	PRAWDA	10
		A10	120	49,45	16	455	0,031	949,44	1000,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	639	10,77	590	1,00	0,77	PRAWDA	10
		A11	120	49,45	16	455	0,031	949,44	1000,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	639	10,77	590	1,00	0,77	PRAWDA	10
		A12	120	49,45	16	455	0,031	949,44	1000,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	639	10,77	590	1,00	0,77	PRAWDA	10
		A13	120	49,45	16	455	0,031	949,44	1000,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	639	10,77	590	1,00	0,77	PRAWDA	10
		A14	120	49,45	16	455	0,031	949,44	1000,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	639	10,77	590	1,00	0,77	PRAWDA	10
		A15	120	49,45	16	455	0,031	949,44	1000,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	639	10,77	590	1,00	0,77	PRAWDA	10
2	Inwerter Nr 5	A1	98	49,45	18	455	0,028	1068,12	1500,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	719	10,77	568	1,00	0,65	PRAWDA	10
		A2	98	49,45	18	455	0,028	1068,12	1500,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	719	10,77	568	1,00	0,65	PRAWDA	10
		A3	98	49,45	18	455	0,028	1068,12	1500,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	719	10,77	568	1,00	0,65	PRAWDA	10
		A4	98	49,45	18	455	0,028	1068,12	1500,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	719	10,77	568	1,00	0,65	PRAWDA	10
		A5	98	49,45	18	455	0,028	1068,12	1500,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	719	10,77	568	1,00	0,65	PRAWDA	10
		A6	98	49,45	18	455	0,028	1068,12	1500,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	719	10,77	568	1,00	0,65	PRAWDA	10
		A7	98	49,45	18	455	0,028	1068,12	1500,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	719	10,77	568	1,00	0,65	PRAWDA	10
		A8	98	49,45	18	455	0,028	1068,12	1500,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	719	10,77	568	1,00	0,65	PRAWDA	10
		A9	98	49,45	18	455	0,028	1068,12	1500,00	PRAWDA	11,21	17,20	25	PRAWDA	719	10,77	568	1,00	0,65	PRAWDA	10

Bilans Zainstalowanej Moc Instalacji fotowoltaicznej							
L.p.	Rodzaj obwodów	Moc szczytowa Ps (kW)	Moc zainstalowana Pz (kWp)	Napięcie 3F (V)	Wartość prądu dla mocy zainstalowanej I (A)	Współczynnik Kj	Wartość prądu szczytowego Is (A)
1	Fotowoltaiczna instalacja	499,29	499,29	400	750,69	1,00	750,69

Uwagi końcowe.

Całość inwestycji należy wykonywać przy uwzględnieniu wszystkich uwag i zaleceń przedstawionych w treści uzgodnień zainteresowanych instytucji, pod nadzorem odpowiednich służb dozoru technicznego, z zachowaniem przepisów szczegółowych i norm obowiązujących z Prawa Energetycznego oraz zgodnie z przepisami Ustaw z dnia 27/04/2001 "Prawo ochrony środowiska" i Ustawy "o odpadach". (Dz.U. z 2001r Nr. 62 poz 627 i 628) z późniejszymi zmianami.

Użyte nazwy własne produktów, urządzeń i materiałów w projekcie, służą do ustalenia pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Zamawiający dopuszcza oferowanie materiałów równoważnych pod warunkiem, że zagwarantują one realizację robót w parametrach technicznych nie gorszych od założonych w dokumentacji technicznej.

Ewentualne zmiany w stosunku do zatwierdzonego projektu mogą być dokonywane wyłącznie za zgodą Nadzoru Inwestorskiego i Nadzoru Autorskiego.

5. Zestawienie podstawowych materiałów

Lp.	Budowa instalacji fotowoltaicznych Część elektryczna	Jednostka	Ilość całkowita
1	analizator ND 45	szt	1
2	Bednarka ocynkowana	m	166,4
3	Bednarka ocynkowana St05 30x4 mm	m	0,913
4	Benzyna do ekstrakcji	dm3	15,7806

5	Beton zwykły z kruszywa naturalnego	m3	160,776
6	Cement hutniczy "25"	kg	11
7	data logger	szt	1
8	data menager M	szt	1
9	Deski iglaste obrzynane	m3	0,0044
10	Deski iglaste obrzynane klasa III, grubości 19-25 mm	m3	1,1088
11	Deski iglaste obrzynane klasa III, grubości 25 mm	m3	1,2672
12	Deski iglaste obrzynane klasa III, grubości 28-45 mm	m3	0,6336
13	Deski iglaste obrzynane klasa III, grubości 38 mm	m3	0,792
14	Drewno na stemple budowlane, okrągłe iglaste - korowane	m3	0,9504
15	Emalia ftalowa	dm3	0,55
16	energy meter	szt	1
17	Farba olejna nawierzchniowa ogólnego stosowania szara	dm3	0,055
18	Folia kalandrowana z PVC uplastycznionego grubości 0.4-0.6 mm, gatunek I/II	m2	1231,692
19	Fundament prefabrykowany betonowy	szt	1,1
20	Gwoździe budowlane okrągłe gołe	kg	88,704
21	Inwerter 100kW	kpl	4
22	Inwerter 75kW	kpl	1
23	Kabel YKY 0,6/1kV 4x16 mm2 RE	m	239
24	Kabel YKY 0,6/1kV 4x70 mm2 SM	m	1201
25	Kabel YKY-żo 0,6/1kV 5x1,5 mm2 RE	m	525
26	Kołki rozporowe plastikowe	szt	173,25
27	konstrukcja do montażu paneli	t	3,8
28	Lakier asfaltowy ogólnego stosowania czarny	dm3	2,46499
29	modem	szt	1
30	modem przesyłania danych TETRA	szt	1
31	O2Y(ST)CY1x2x0,64	m	850
32	Opaski kablowe instalacyjne typu OKI	szt	293,26
33	panel PV 445Wp	szt	1122
34	Piasek	m3	11
35	Piasek do betonów zwykłych	m3	40,4624
36	Pręt stalowy okrągły gładki zbrojeniowy	kg	4569,6
37	Pręty stalowe ocynkowane	m	3,432
38	Przekładnik 1000/5 FS5 kl 0,5	szt	3
39	Przewód F/UTP kat. 6 4x2x0,5	m	66,201
40	Przewód P 50x10 mm	m	2,805
41	Przewód solarny 10mm2	m	8611,2
42	Przewód YnTKSYekw 1x2x1	m	5
43	Rejestrator Logger	kpl	1
44	router	szt	1
45	rozdzielnia RN-W 6xNSL3 700x320	kpl	1
46	rozdzielnia VCB GIS 24.06.16	kpl	1
47	rozłącznik 1000A 3VA 25kA 24V	kpl	1
48	rura DVK 110 niebieska	m	102,96
49	Rura DVK 50	m	1567,28
50	Rura elektroinstalacyjna PVC gładka sztywna RS 20	m	85,8
51	Rura HDPE Fi 40 mm	m	1360,733
52	Rura PS 110 k. niebieski	m	3,432
53	Rury stalowe ocynkowane (uziom) długości do 4.5 m	szt	16
54	Skrzynka ZP.Nrxx	kpl	5

55	stacja pogodowa	szt	1
56	sterwonik ExBRG3	szt	1
57	switch	szt	1
58	Tablica ostrzegawcza	szt	5,5
59	Taśma ostrzegawcza z folii PE do znakowania tras kablowych	m	453,2
60	Transformatory 630kVA dla PV	szt	1
61	Uchwyty do rur	szt	173,25
62	Układ pomiarowy pośredni wg. projektu technicznego	kpl	1
63	urządzenie e2TANGO 800	kpl	1
64	wyłącznik p.poż	kpl	1
65	Złącze kablowe podwójne wolnostojące z laminatu 400 A	kpl	1,1
66	Złącze kontrolne	szt	10
67	złączka MC4	kpl	2244

Opracował:

inż. Jacek Kłodowski

B. Część Rysunkowa

Projekt Zagospodarowania Terenu skala 1:500 stadium PZT rys nr 01/E

Schemat elektryczny stadium PT rys nr 01/E

Schemat elektryczny stadium PT rys nr 02/E

Schemat elektryczny stadium PT rys nr 03/E

Schemat elektryczny stadium PT rys nr 04/E

Schemat elektryczny stadium PT rys nr 05/E

Schemat elektryczny stadium PT rys nr 06/E

Schemat elektryczny stadium PT rys nr 07/E

Schemat elektryczny stadium PT rys nr 08/E

Schemat elektryczny stadium PA rys nr 01/E

Schemat elektryczny stadium PA rys nr 02/E

Schemat elektryczny stadium PA rys nr 03/E

Schemat elektryczny stadium PA rys nr 04/E

**Warunki przyłączenia nr 22-F0/WP/00111/RS-7/R4-108/P-3-754 dla Zakładu wytwarzania energii
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 15 kV**

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: Zakład wytwarzania energii – moduł parku energii (nazywanym i oznaczanym dalej jako mała instalacja fotowoltaiczna LESKO 3).

Moc maksymalna – 0,494 MW. Typ NC RfG – B.

Typ jednostki wytwórczej: panel: Suntech STP545S-C72/Vmh; inwerter: FoxESS T25-G3.

Lokalizacja: gmina Lesko, miejscowość Lesko, ul. Bieszczadzka 7, dz. nr 116/5, 116/6, 116/9.

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. Nr 93 z 2007 r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek ostatecznie uzupełniony w dniu 08.03.2022 r. (data wpłaty zaliczki – 21.02.2022 r.), określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia (bez zmian): rozdzielnia SN stacji transf. 15/0,4 kV „Lesko 29 Pływalnia WO/RE”.
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego (bez zmian): zaciski prądowe - od strony odejścia zasilania na część RSN Odbiorcy - rozłącznika 15 kV w polu nr 4a w części RSN PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów. Stacja transformatorowa 15/0,4 kV „Lesko 29 Pływalnia WO/RE” za wyjątkiem pól RSN nr 1, 2, 3, 4a jest na majątku i w eksploatacji Odbiorcy, pola RSN nr 1, 2, 3, 4a są na majątku w eksploatacji PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów.
3. Moc przyłączeniowa: wprowadzana – 0,494 MW (przyjęto moc przyłączeniową w wysokości mocy maksymalnej).
4. Moc przyłączeniowa: pobierana – 0,54 MW (moc przyłączeniowa instalacji odbiorczej istniejącego obiektu: Kompleks sportowo-rekreacyjny).
5. Zakres, etapy i terminy niezbędnych zmian w sieci umożliwiający przyłączenie źródła wytwórczego: brak.
6. Wymagania w zakresie budowy instalacji Podmiotu Przyłączanego:
 - a) wprowadzenie mocy i energii do sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów zrealizować poprzez przyłączenie jednostki wytwórczej do istniejącej instalacji odbiorczej zasilanej z istniejącej stacji transformatorowej 15/0,4 kV „Lesko 29 Pływalnia WO/RE”,
 - b) istniejące urządzenia/sieci elektroenergetyczne, będące własnością Wnioskodawcy, przystosować do planowanego obciążenia,
 - c) informacje dodatkowe:

Przedmiotowa farma fotowoltaiczna musi spełniać wymagania Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG) oraz „Wymogi ogólnego stosowania wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG)” zatwierdzone przez Prezesa URE.

W celu realizacji wymogów wynikających z NC RfG oraz z obowiązującej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. (IRIESD) w zakresie wymiany danych czasu rzeczywistego oraz zdalnego sterowania modułem wytwarzania energii przedmiotową farmę należy wyposażyć w urządzenia umożliwiające połączenie z systemem dyspozytorskim SCADA WindEx za pomocą dwóch, niezależnych kanałów łączności – poprzez publiczną sieć GSM oraz za pomocą radiowej sieci łączności dyspozytorskiej PGE Dystrybucja. Wymaga się aby przez połączenie ze SCADA WindEx realizowane były co najmniej następujące funkcjonalności:

- przystosowanie instalacji fotowoltaicznej do zdalnego sterowania przez OSD obiektem w zakresie ograniczenia oraz zaprzestania generacji mocy czynnej,
- telesygnalizacja stanu położenia łączników, zadziałania automatyki zabezpieczeniowej i odstawienia telesterowania w rozdzielni SN,
- telepomiary w polu SN – napięcia fazowe i przewodowe, częstotliwość, prądy fazowe oraz moc czynna i bierna wraz z kierunkiem przepływu,

Sposób połączenia z systemem dyspozytorskim, organizację łączności, protokoły komunikacyjne oraz sposób realizacji ww. funkcjonalności należy uzgodnić na etapie projektowania z właściwymi służbami

- a) przekładniki pomiarowe SN w wykonaniu wewnętrznym w polu pomiarowym stacji wewnętrznej,
 - b) rozdzielnia pomiarowa w wykonaniu wewnętrznym w stacji wewnętrznej. Rozdzielnia wyposażona w elementy układu pomiarowo-rozliczeniowego winna być usytuowana w miejscu łatwo dostępnym dla upoważnionych przedstawicieli PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów wewnątrz obiektu,
 - c) elementy układu pomiarowo-rozliczeniowego winny być usytuowane w możliwie bliskiej odległości względem siebie, pod osłonami przystosowanymi do oplombowania, licznik zamontowany na typowej tablicy licznikowej, obok której winna być listwa S-ka, gniazdo 230 V oraz inne niezbędne elementy układu pomiarowo-rozliczeniowego.
8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
- a) każde z przyłączy SN układu zasilania obiektu winno być objęte odrębnym pośrednim układem pomiarowo-rozliczeniowym mierzącym moc i energię w każdej fazie,
 - b) przekładniki pomiarowe w układzie pomiarowo-rozliczeniowym powinny mieć rdzenie uzwojenia pomiarowego o klasie dokładności nie gorszej niż 0,5 (zalecana klasa 0,2). Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) dla przekładników prądowych powinien być ≤ 5 ,
 - c) w układzie pomiarowo-rozliczeniowym winien być zastosowany licznik:
 - klasy dokładności nie gorszej niż C lub 0,5,
 - umożliwiający dwukierunkowy pomiar mierzony w czterech kwadrantach: energii czynnej, energii biernej; z rejestracją profili obciążenia oraz sumy maksymalnych wielkości nadwyżek mocy pobranej ponad moc umowną 15-sto minutową wyznaczanych w cyklach godzinowych,
 - posiadający możliwość rejestracji strat w linii zasilającej w rejestrach i profilu na kierunku pobór z sieci OSD oraz na kierunku wprowadzanie do sieci OSD w osobnych rejestrach,
 - umożliwiający: rejestrację i przechowywanie w pamięci przebiegi obciążenia w okresie uśredniania od 15 do 60 minut; automatyczne zamykanie okresu rozliczeniowego określonego Taryfą dla usług dystrybucji energii elektrycznej PGE Dystrybucja S.A. (Oddział Rzeszów); półautomatyczny odczyt lokalny w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych; przechowywanie danych pomiarowych przez okres min. 63 dni (dla cykli całkowania 15'); współpracę z systemami automatycznej rejestracji danych,
 - d) licznik winien być sparаметryzowany na stronę wtórną w wybranej przez Wytwórcę/Odbiorcę grupie taryfowej. Zamykanie okresu rozliczeniowego winno być na godz. 00:00, 1-go dnia każdego miesiąca. Okres uśredniania mocy winien wynosić 15 minut,
 - e) układ pomiarowo-rozliczeniowy powinien posiadać układ synchronizacji czasu rzeczywistego co najmniej raz na dobę,
 - f) w polu pomiaru napięcia pośredniego układu pomiarowo-rozliczeniowego wymagany jest odłącznik. Dźwignia napędu odłącznika winna posiadać przystosowanie do oplombowania.
 - g) wymagane jest dokonanie obliczeń doboru elementów układu pomiarowo-rozliczeniowego (dla strony pierwotnej i wtórnej przekładników pomiarowych). W obliczeniach doboru przekładników prądowych uwzględnić wielkość mocy wprowadzanej do sieci OSD (PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów) oraz wielkość mocy czynnej planowanej do pobierania z sieci OSD. Moc czynna planowana do pobierania z sieci OSD nie może być mniejsza od mocy wymaganej, ze względu na własności metrologiczne, projektowanych przekładników prądowych i liczników energii elektrycznej,
 - h) osłony obwodów prądu niemierzonego powinny posiadać przystosowanie do oplombowania,
 - i) urządzenia pomiarowe jw. zapewnia wytwarzający tę energię,
 - j) informacje dodatkowe:
 - pomiarów ilości energii elektrycznej wytworzonej w instalacjach odnawialnego źródła energii na potrzeby realizacji obowiązku potwierdzania danych, o którym mowa w art. 45 ust. 5 ustawy - Odnawialne źródła energii (Dz.U.2020.261 tj. z dnia 18.02.2020 r.), dokonuje się w sposób i w miejscach określonych w art. 45 ust. 6 i 7 tej ustawy,
 - pomiarów ilości energii elektrycznej wytworzonej w instalacjach odnawialnego źródła energii na potrzeby ustalenia rzeczywistego rozliczenia obowiązku wytworzenia przez wytwórcę, który wygrał aukcję, energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, o której mowa w art. 72 ust. 1 ustawy (OZE), lub przez wytwórcę, który uzyskał zaświadczenie, o którym mowa w art. 70b ust. 8 ustawy (OZE), dokonuje się na podstawie wskazań urządzeń pomiarowo-rozliczeniowych w miejscu wprowadzenia tej energii do sieci elektroenergetycznej,
 - projektowane układy pomiarowo-rozliczeniowe muszą spełniać wymogi zawarte w zaktualizowanych (30.01.2018 r.) wytycznych udostępnionych na stronie internetowej: <https://pgedystrybucja.pl/Dla-Klienta/Przydatne-dokumenty> – zestawienie wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych – układy pomiarowe (Tom 7).
9. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego: wg doboru projektanta.
10. Do obliczeń przyjmując:
- a) dla rozdzielni WN w stacji 110/15 kV Lesko moc zwarciova w normalnym układzie pracy - 1001 MVA,
 - b) sieć SN 15 kV pracuje w sieci skompensowanej,
 - c) prąd zwarc wielofazowych 8,30 kA przy czasie $t=1$ s na szynach R15 kV stacji 110/15 kV Lesko,
 - d) prąd ziemnozwarciowy 36 A przy czasie $t=5$ s trwania zwarcia.

- w sieciach o napięciu wyższym od 1 kV – zgodnie z PN-E 05115.
- 12. Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania: stopień skompensowania mocy biernej w pełnym zakresie generacji mocy czynnej $\text{tg}\phi_0$ winien zawierać się w przedziale $\pm 0,40$, a na kierunku pobór przez wytwórcę (jako odbiorca) z sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej czynnej na potrzeby własne $\text{tg}\phi_0$ nie może być większy niż 0,40.
- 13. Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
- 14. Dane znamionowe oraz niezbędne wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej:
 - a) jednostki wytwórcze oraz budowane urządzenia sieciowe należy wyposażyć w niezbędne zabezpieczenia i automatykę gwarantującą prawidłową współpracę z siecią dystrybucyjną PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów,
 - b) zabezpieczenia podstawowe jednostek wytwórczych powinny zostać dobrane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami,
 - c) jednostki wytwórcze należy wyposażyć w zabezpieczenia od skutków zwarć i przeciążeń oraz zabezpieczenia do ochrony przed: obniżeniem napięcia, wzrostem napięcia,
 - d) zastosowane rozwiązania powinny spełniać wymogi określone w obowiązującej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A.
- 15. Wymagania w zakresie:
 - 15.1. Przystosowania układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych: układ pomiarowo-rozliczeniowy powinien umożliwiać transmisję danych pomiarowych do lokalnego systemu pomiarowo-rozliczeniowego OSD (PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów). Do przesyłu danych pomiarowych (zdalnego odczytu) wykorzystać usługę transmisji danych oferowanych przez sieć GPRS/GSM. Układ pomiarowo-rozliczeniowy winien być wyposażony w urządzenia komunikacyjne GPRS/GSM. Na etapie projektu proponujemy rozważyć zasadność zastosowania anteny kierunkowej do modemu GPRS/GSM.
 - 15.2. Zabezpieczenia sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci Podmiotu Przyłączanego:
 - a) niedopuszczalne jest przyłączenie do instalacji lub sieci urządzeń wprowadzających zakłócenia do sieci lub instalacji innych odbiorców,
 - b) w sytuacjach zagrożenia bezpieczeństwa pracy systemu elektroenergetycznego PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów może dokonać całkowitego wyłączenia jednostki wytwórczej.
 - 15.3. Wyposażenia urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędnego do współpracy z siecią, do której ma nastąpić przyłączenie.

Parametry techniczne i technologiczne wytwarzania energii elektrycznej w jednostce wytwórczej powinny umożliwiać:

 - a) dotrzymanie parametrów jakościowych energii elektrycznej,
 - b) współpracę z siecią oraz spełnienie wymagań technicznych w zakresie przyłączenia do sieci urządzeń wytwórczych, w przypadku źródeł przyłączanych do sieci,

Wszelkie prace powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.
- 16. Obowiązujące wymagania wynikające z Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. (IRIESD) zgodnej z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej:
 - urządzenia przyłączane do sieci rozdzielczej muszą posiadać atesty lub homologacje oraz certyfikaty i znaki bezpieczeństwa,
 - pozostałe wymogi zamieszczono w odpowiednich punktach niniejszych warunków przyłączenia.
- 17. W celu zapewnienia współpracy ruchowej Podmiot Przyłączany opracuje/zaktualizuje w terminie do dnia przyłączenia Instrukcję współpracy ruchowej urządzeń, instalacji i sieci z uwzględnieniem instrukcji opracowanej dla sieci, do których podmiot ten jest przyłączany. Instrukcja powyższa jest zatwierdzana przez PGE Dystrybucja S.A.
- 18. Informacje dodatkowe:
 - podmiot przyłączany do sieci zalicza się do III grupy przyłączeniowej,
 - warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia,
 - warunki przyłączenia tracą ważność, jeśli zastosowane zostały bez zgody PGE Dystrybucja S.A. urządzenia wytwórcze o jakichkolwiek innych parametrach, niż określone we wniosku,
 - realizacja inwestycji związanych z przyłączaniem obiektu Podmiotu Przyłączanego będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
- 19. Warunkiem wprowadzenia do sieci elektroenergetycznej wyprodukowanej energii elektrycznej jest zawarcie umowy dystrybucji energii elektrycznej z PGE Dystrybucja S.A. oraz dostarczanie energii elektrycznej o parametrach jakościowych i ilościowych:
 - a) niepowodujących zakłóceń w pracy sieci,
 - b) niepowodujących zakłóceń w instalacjach innych odbiorców

swoim odbiorcom,

- d) parametry dostarczanej energii elektrycznej do sieci PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów winny spełniać wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 4.05.2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. Nr 93 poz. 623 z dnia 29.05.2007 r. z późn. zm.).

Niedotrzymanie ww. warunków przez Wytwórcę może skutkować jego wyłączeniem.

20. Uwagi dodatkowe:

- a) zakres prac ujęty w niniejszych warunkach zaprojektuje i wykona własnym kosztem i staraniem inwestor,
- b) opracowaną dokumentację projektową przedłożyć w wersji papierowej oraz elektronicznej do uzgodnienia w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów,
- c) przygotowane do pracy urządzenia zgłosić do przeglądu w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów, zgodnie z wymogami Ramowej instrukcji przeprowadzania odbiorów obiektów budowlanych związanych z dystrybucją energii elektrycznej w PGE Dystrybucja S.A.,
- d) przyłączenie przedmiotowej jednostki wytwórczej należy przeprowadzić na podstawie dokumentów i procedur wdrażających postanowienia kodeksu sieci NC RfG (w tym m.in. na podstawie „Procedury pozwolenia na użytkowanie dla modułów wytwarzania typu B o mocy maksymalnej od 0,2 MW do 10,0 MW ...”, udostępnionej na stronie internetowej PGE Dystrybucja S.A.),
- e) zgodnie z obecnie obowiązującą taryfą dla usług dystrybucji energii elektrycznej PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów nie nalicza się opłaty za przyłączenie,
- f) PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac, wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń. Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączanego oraz zmiany umowy o przyłączenie,
- g) Podmiot Przyłączany jako Uczestnik Rynku Detalicznego (URD) będący Odbiorcą i Wytwórcą winien być bilansowany handlowo na rynku bilansującym przez jednego wskazanego Uczestnika Rynku Bilansującego (URB). URB pełni dla URD na rynku energii elektrycznej, funkcję Podmiotu Odpowiedzialnego za Bilansowanie handlowe (POB).
POB jest wskazywany przez URD typu wytwórcy URD_w na etapie zawierania umowy o świadczenie usług dystrybucji z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów. POB-em powinien być ten sam podmiot, który pełni funkcję POB-a na kierunku pobór energii z sieci PGE Dystrybucja S.A.

Warunki przyłączenia opracował:

Wojciech Pieńkosz

Warunki zatwierdził:

PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Rzeszów
Departament Specjalistyczny

Dyrektor
Piotr Grochala

Rzeszów, dn. 07.07.2022 r.

Znak: 22-F0/WP/00111/1/RS-17/R4-108/P-6-1056/474/2022

Załącznik nr 4 do umowy Nr 22-F0/UP/00111/1 o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej

SPORT LESKO Sp. z o.o.
ul. Bieszczadzka 7
38-600 Lesko

Dotyczy: zmiany warunków przyłączenia

W odpowiedzi na pismo w sprawie jak w tytule, PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów zmienia warunki przyłączenia znak: 22-F0/WP/00111/RS-7/R4-108/P-3-754 z dnia 18.03.2022 r. (obiekt: mała instalacja fotowoltaiczna LESKO 3 o mocy przyłączeniowej 0,494 MW, lokalizacja: gmina Lesko, miejscowość Lesko, ul. Bieszczadzka 7, dz. nr 116/5, 116/6, 116/9) w następującym zakresie:

- 1) „Typ jednostki wytwórczej: panel: BRUK-BET PEM.WB-445; inwertery: SMA Sunny Highpower 100-20, SMA Sunny Highpower PEAK1” (poprzednio: panel: Suntech STP545S-C72/Vmh, inwerter: FoxESS T25-G3).

Pozostałe punkty wyżej wymienionych warunków przyłączenia pozostają bez zmian.

W załączeniu przesyłamy zaktualizowany projekt umowy o przyłączenie. Prosimy o podpisanie dwóch egzemplarzy projektu umowy i odesłanie ich do siedziby PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów, w celu ich podpisania przez naszych przedstawicieli.

Jednocześnie informujemy, że przedstawiony projekt umowy pozostaje aktualny nie dłużej niż przez okres 60 dni od daty wysłania niniejszego pisma, z zastrzeżeniem zmian wynikających z obowiązującej taryfy i zmian przepisów prawa. Niepodpisanie projektu umowy w okresie 60 dni skutkować będzie aktualizacją projektu umowy. W tym celu, prosimy o pisemne poinformowanie nas o konieczności aktualizacji projektu umowy po podjęciu ostatecznej decyzji o terminie realizacji obiektu, uwzględniając dwuletni termin ważności warunków przyłączenia od daty dostarczenia. W treści pisma prosimy posłużyć się numerem sprawy.

Zawarta umowa o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych na zasadach w niej określonych. Wskazane jest, aby została ona podpisana po podjęciu ostatecznej decyzji o realizacji przyłączanego obiektu.

Kontakt w sprawie realizacji przyłączenia: Punkt Obsługi Klienta Dystrybucyjnego, tel. +48 17 749 73 20, +48 17 749 73 24, +48 17 749 73 25.

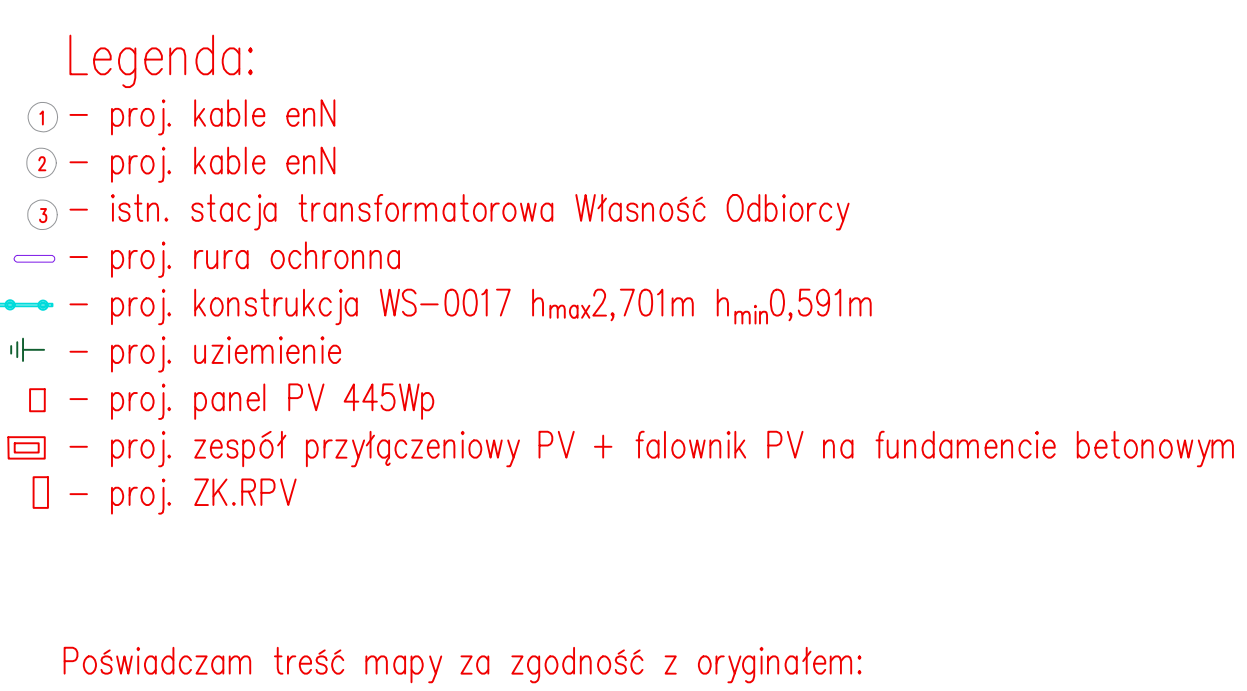
Z poważaniem

PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Rzeszów
Departament Eksploatacji i Rozwoju
Dyrektor
Stanisław Serwatka

Otrzymują:

1 x Adresat + zał. (2 egz. projektu umowy)

1 x RS + zał. (1 egz. projektu umowy)



Moc zainstalowana			
Lp	Nr rzędu	Ilość modułów (szt)	Moc (W)
1	1	32	14248
2	2	64	28496
3	3	128	56992
4	4	160	71200
5	5	160	71200
6	6	128	56960
7	7	96	42720
8	8	128	56960
9	9	128	56960
10	10	64	28480
11	11	34	15130
Razem		1122	499290

MAPA DO CELOW PROJEKTOWCH				
Opis zadania / Informacje o projekcie	Planowany termin realizacji	Osoba odpowiedzialna	Status	Uwagi
1. Opracowanie koncepcji i zgłoszenie projektu	01.10.2022	LEMO		
2. Rozprawa	15.10.2022	LEMO		
3. Opracowanie projektu wykonawczego	15.10.2022	LEMO		
4. Wykonanie robót	15.10.2022	LEMO		
5. Odbiór i przekazanie obiektu	15.10.2022	LEMO		
6. Zamknięcie projektu	15.10.2022	LEMO		
7. Opracowanie projektu wykonawczego	15.10.2022	LEMO		
8. Wykonanie robót	15.10.2022	LEMO		
9. Odbiór i przekazanie obiektu	15.10.2022	LEMO		
10. Zamknięcie projektu	15.10.2022	LEMO		

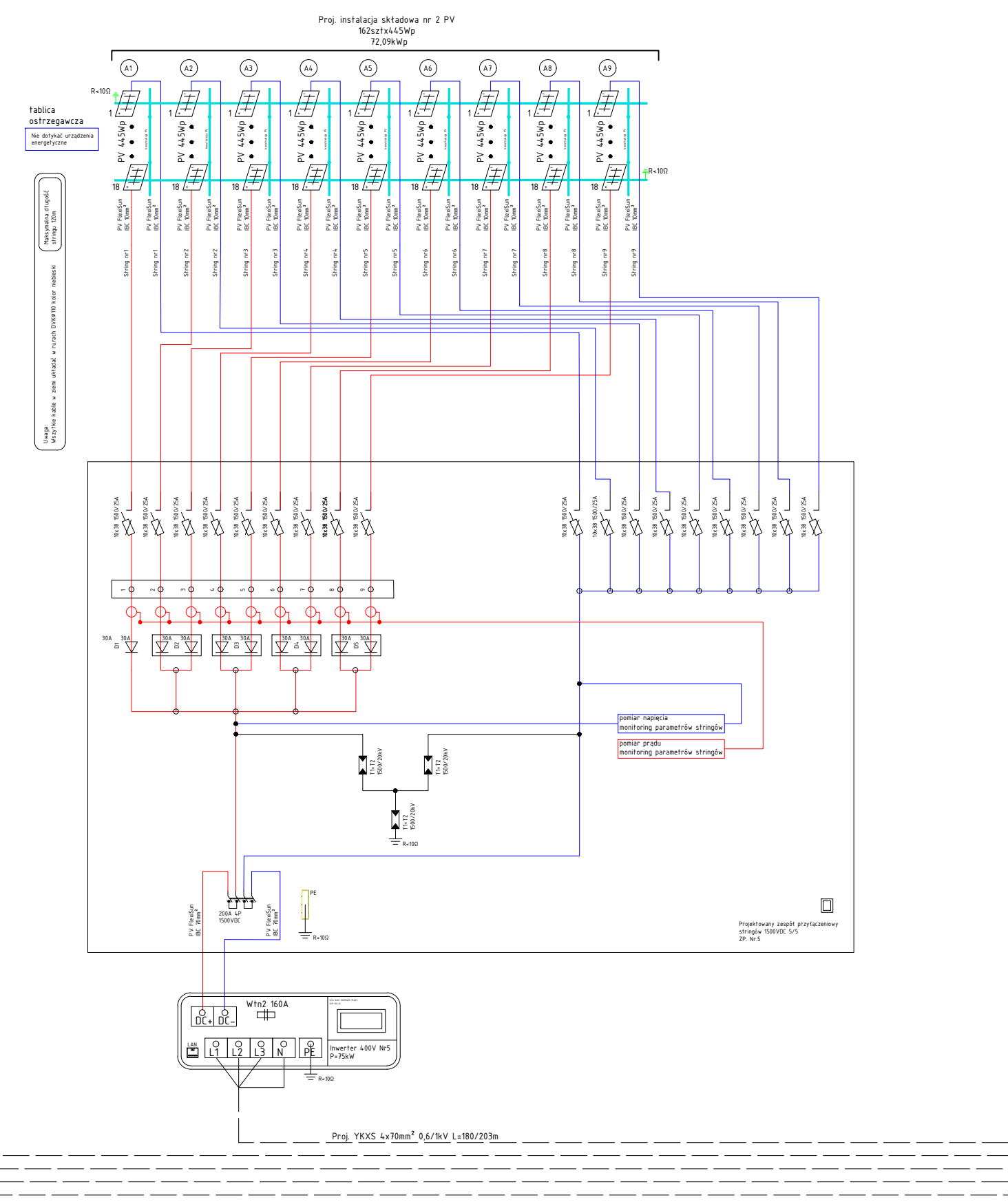
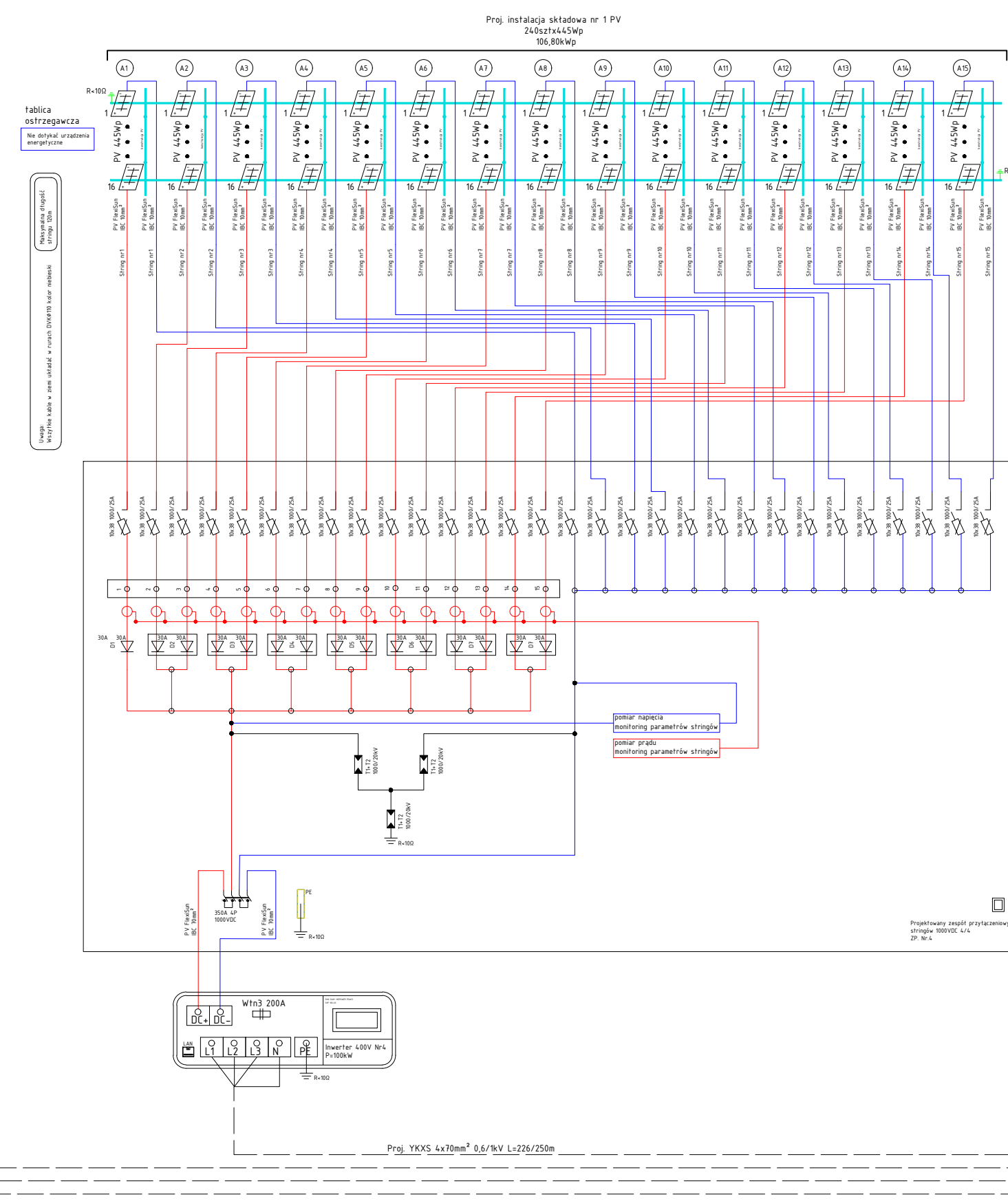
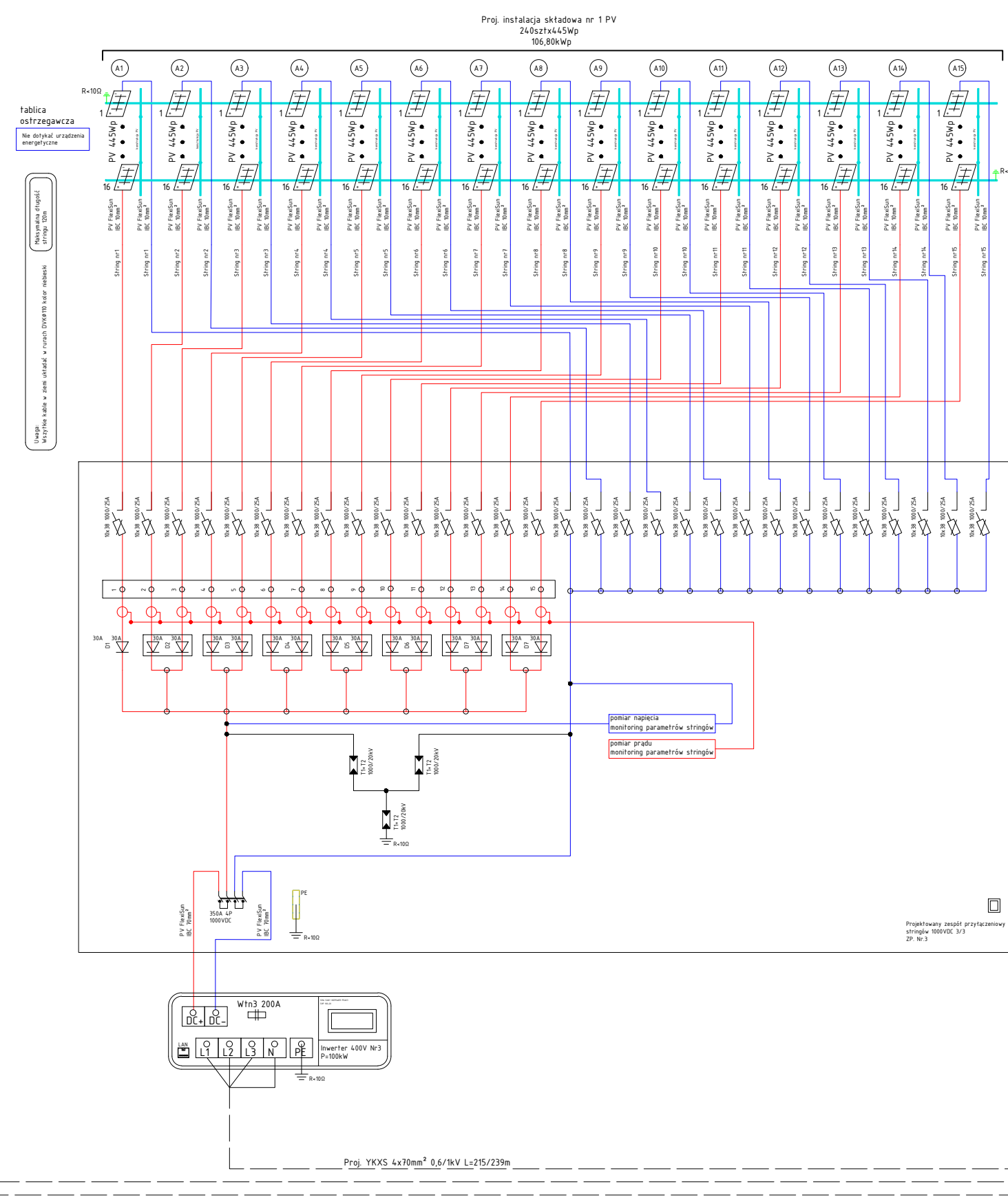
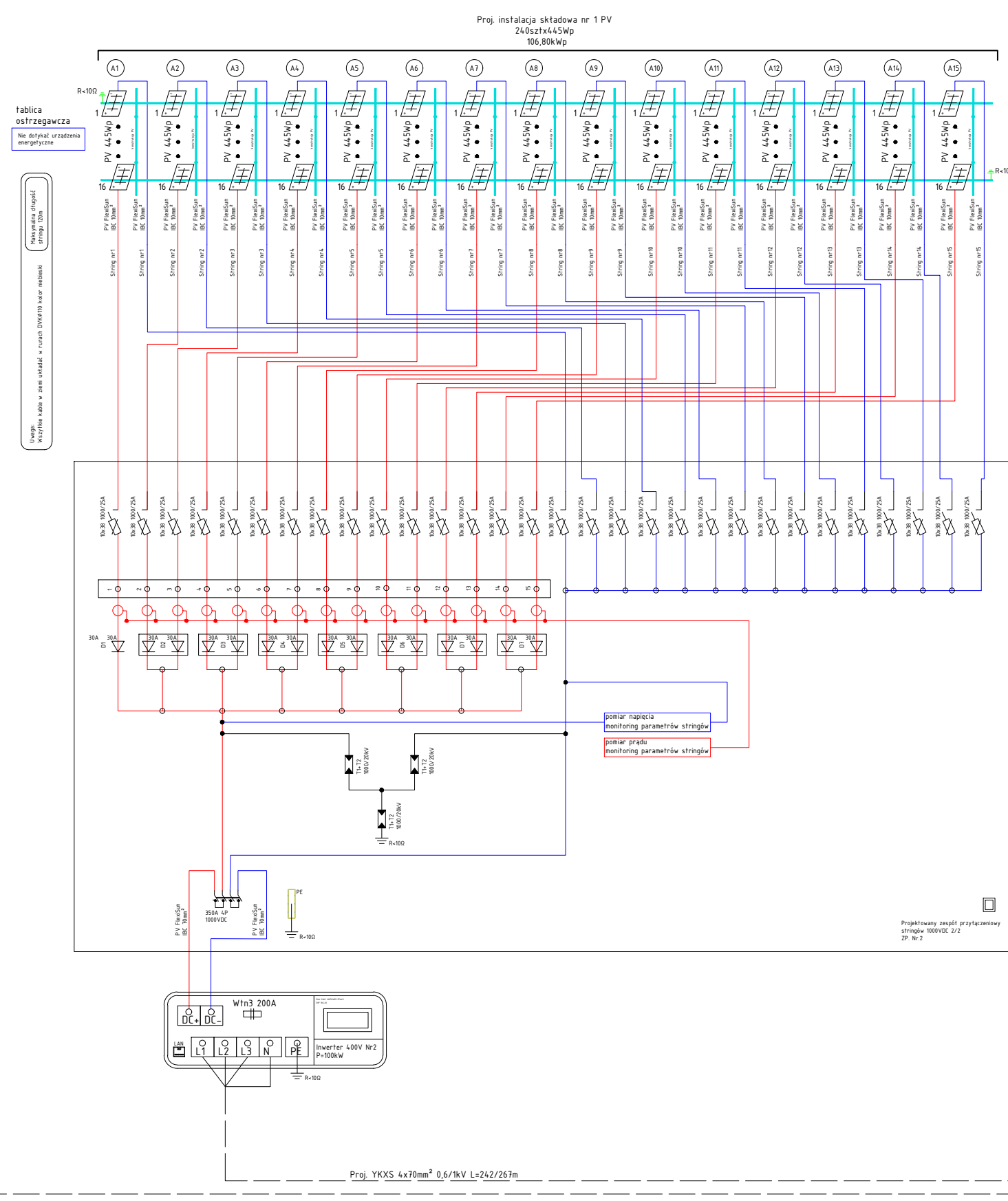
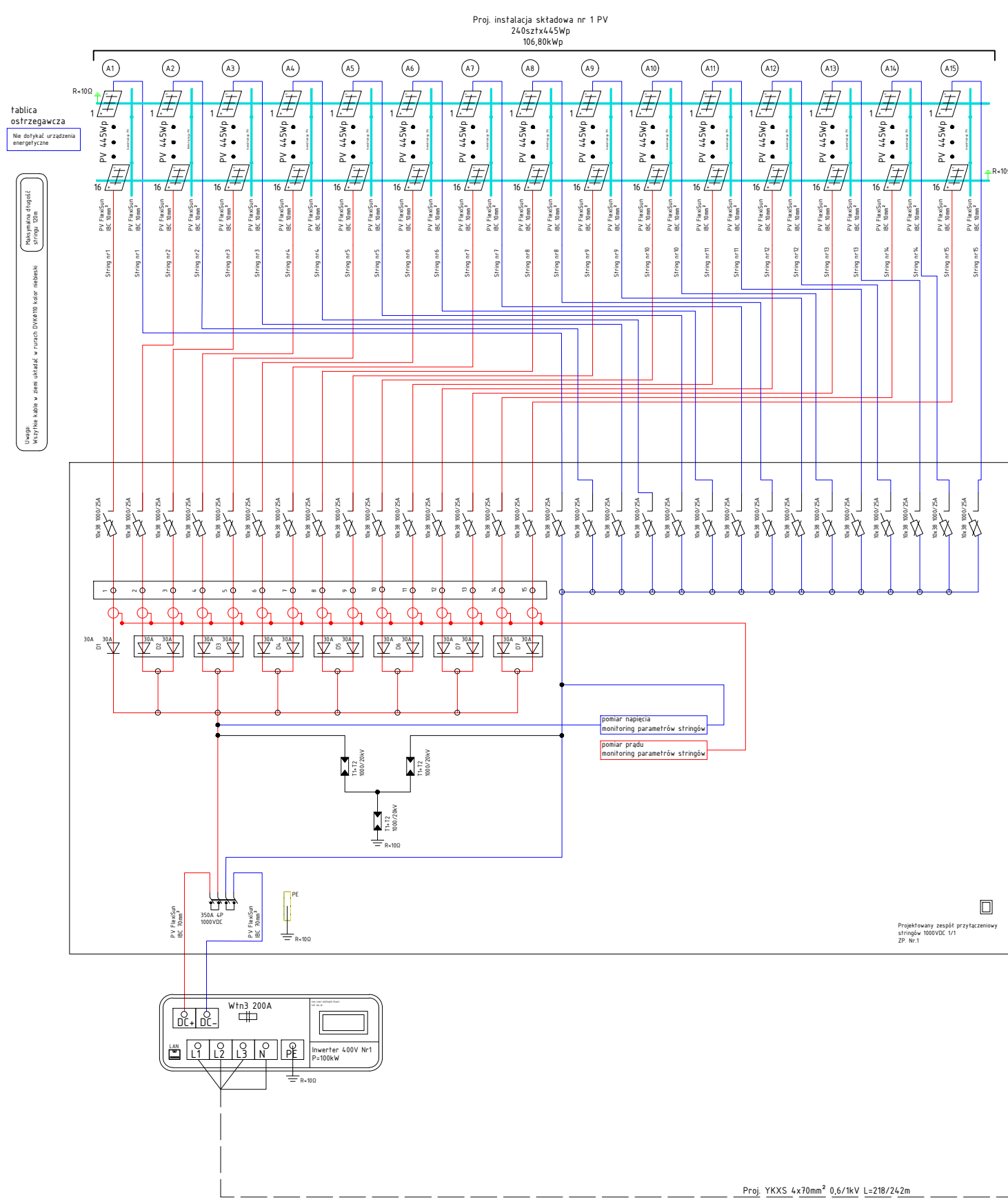
[illegible]

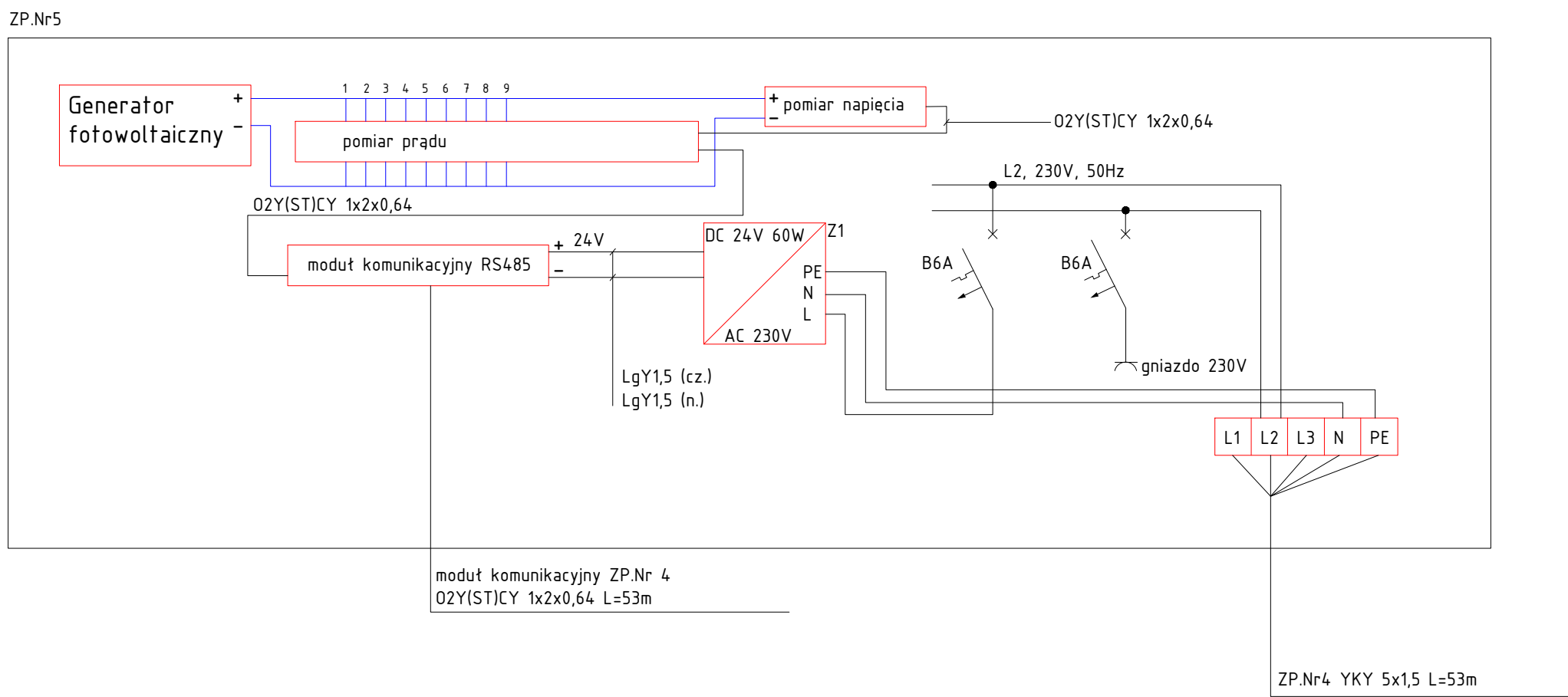
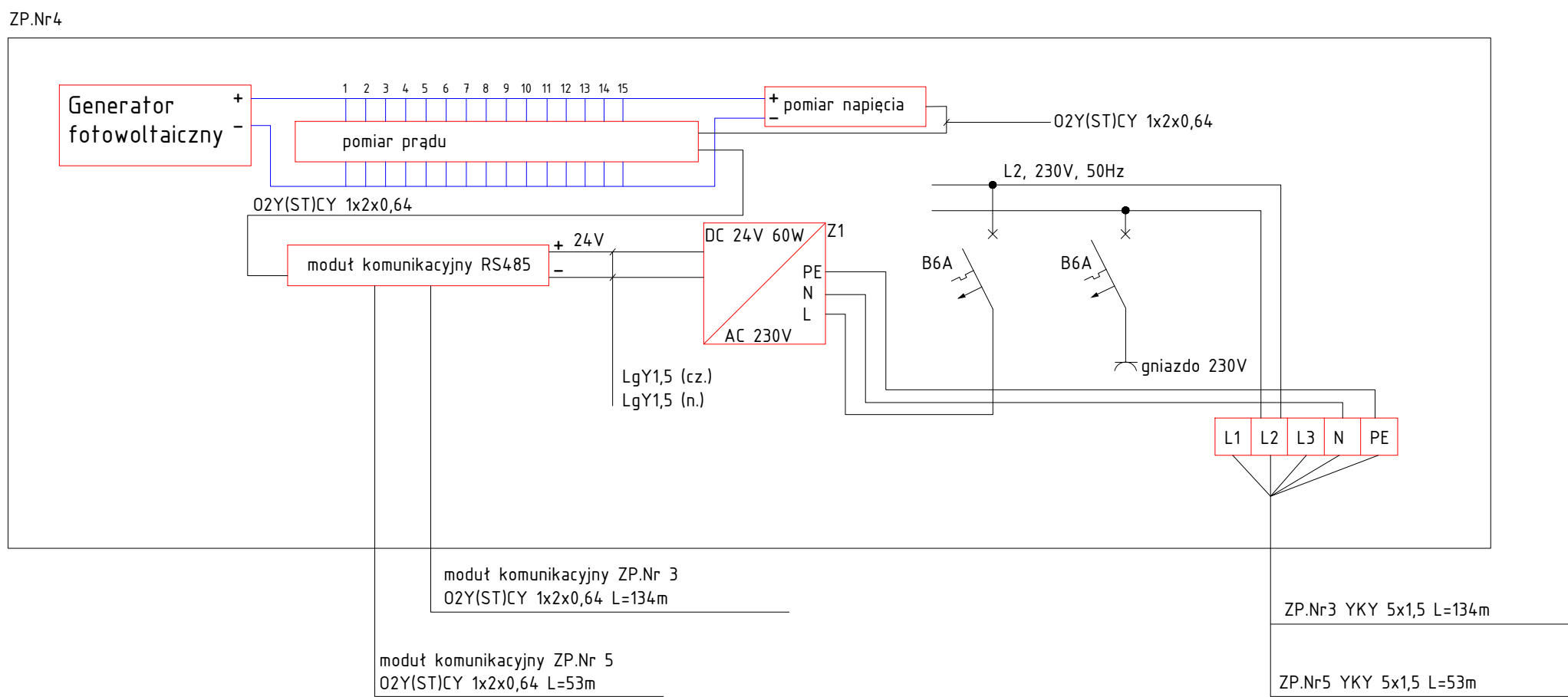
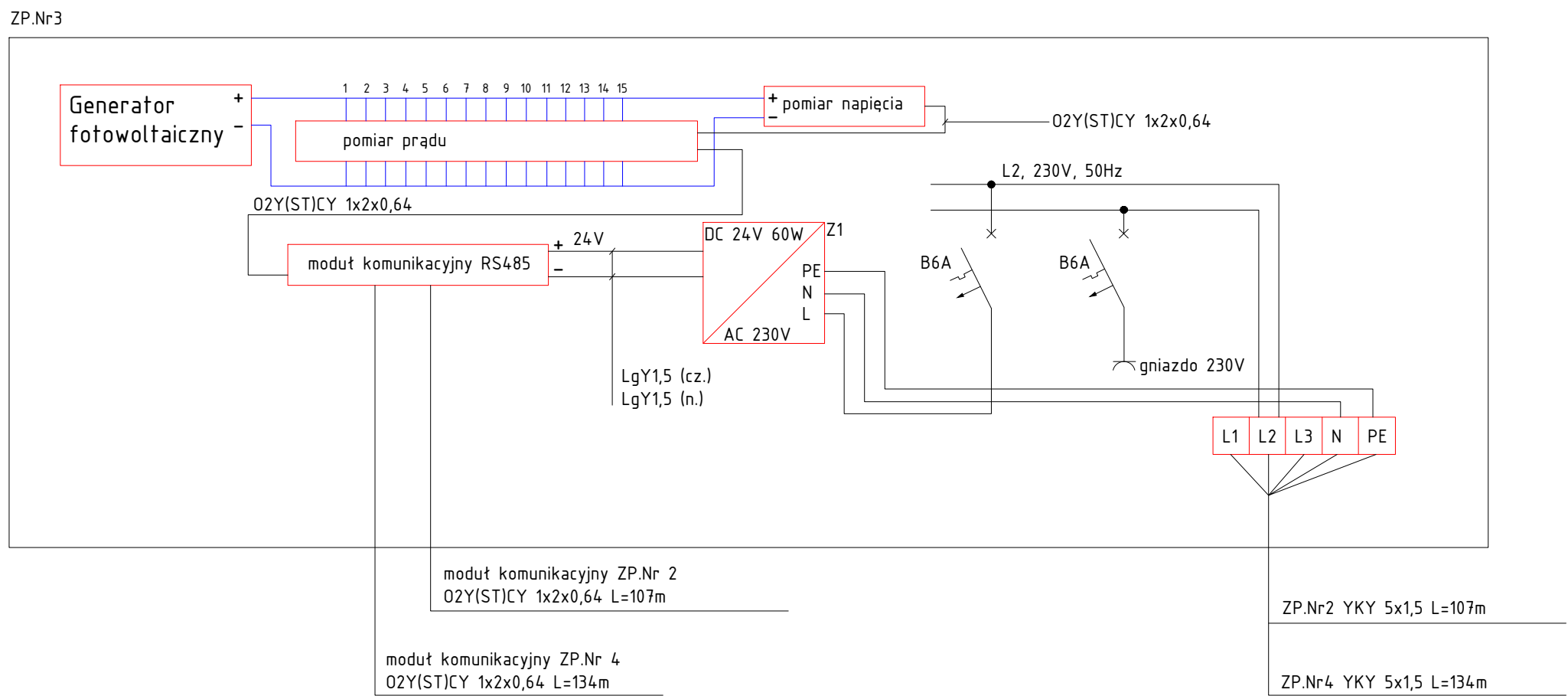
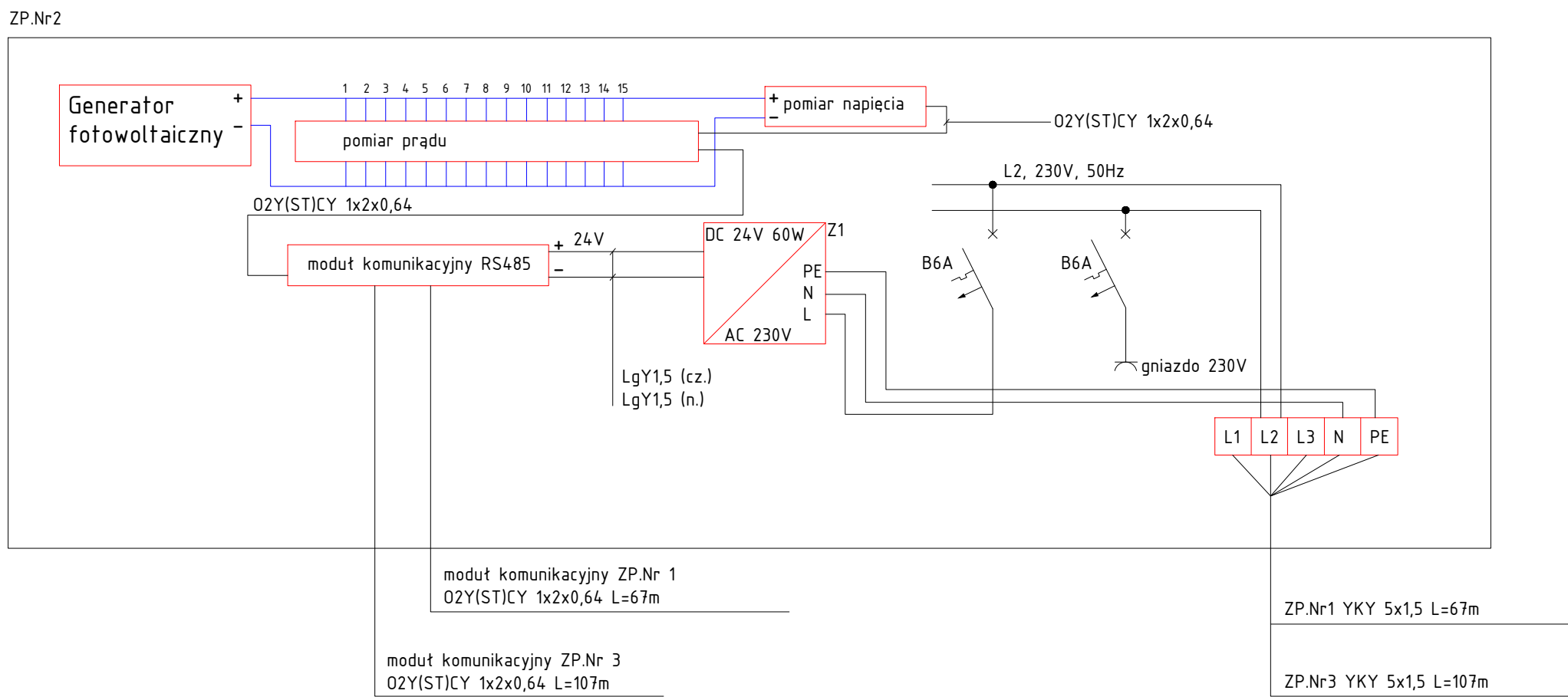
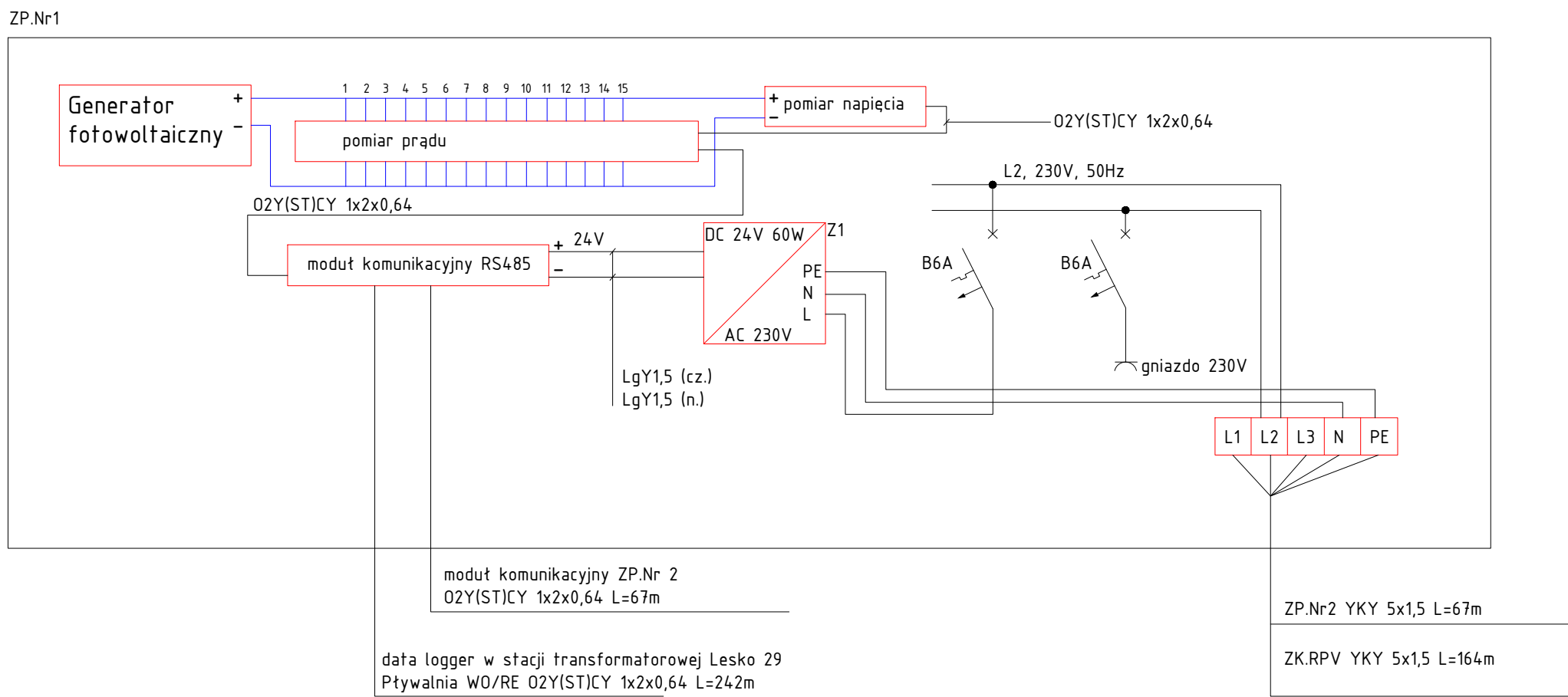
	<p>FAVOR Sp. z o.o. ul.Pod Fortem 2c/8 31-302 Kraków tel. 601 005 538 e-mail: favor.sp@poczta.onet.pl</p>	
<p>Temat: Budowa instalacji fotowoltaicznej na terenie Kompleksu Sportowo Rekreacyjnego w Lesku.</p> <p>Adres: Lesko ul. Bieszczadzka 7, działka nr 116/9 obręb Posada Leska</p> <p>Cześć elektryczna</p> <p>Nowa Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 499,29kWp wraz z infrastrukturą towarzyszącą</p>		
<p>Projekt Zagospodarowania Terenu</p>		
<p>Investor: Sport Lesko Sp. z o.o. ul. Bieszczadzka 7, 38-600 Lesko</p>	<p>Stadium: PZT</p>	<p>Nr rys. 01/VE</p>
<p>Projektant: inż. Jacek Kłodoński</p>	<p>SKALA 1:500</p>	
<p>Nr Upr. PDK/023/PW/OE/09</p>	<p>Data: III.2022r.</p>	

Proj. instalacja składowa nr 1 PV
50,2kWp
172,2kWp

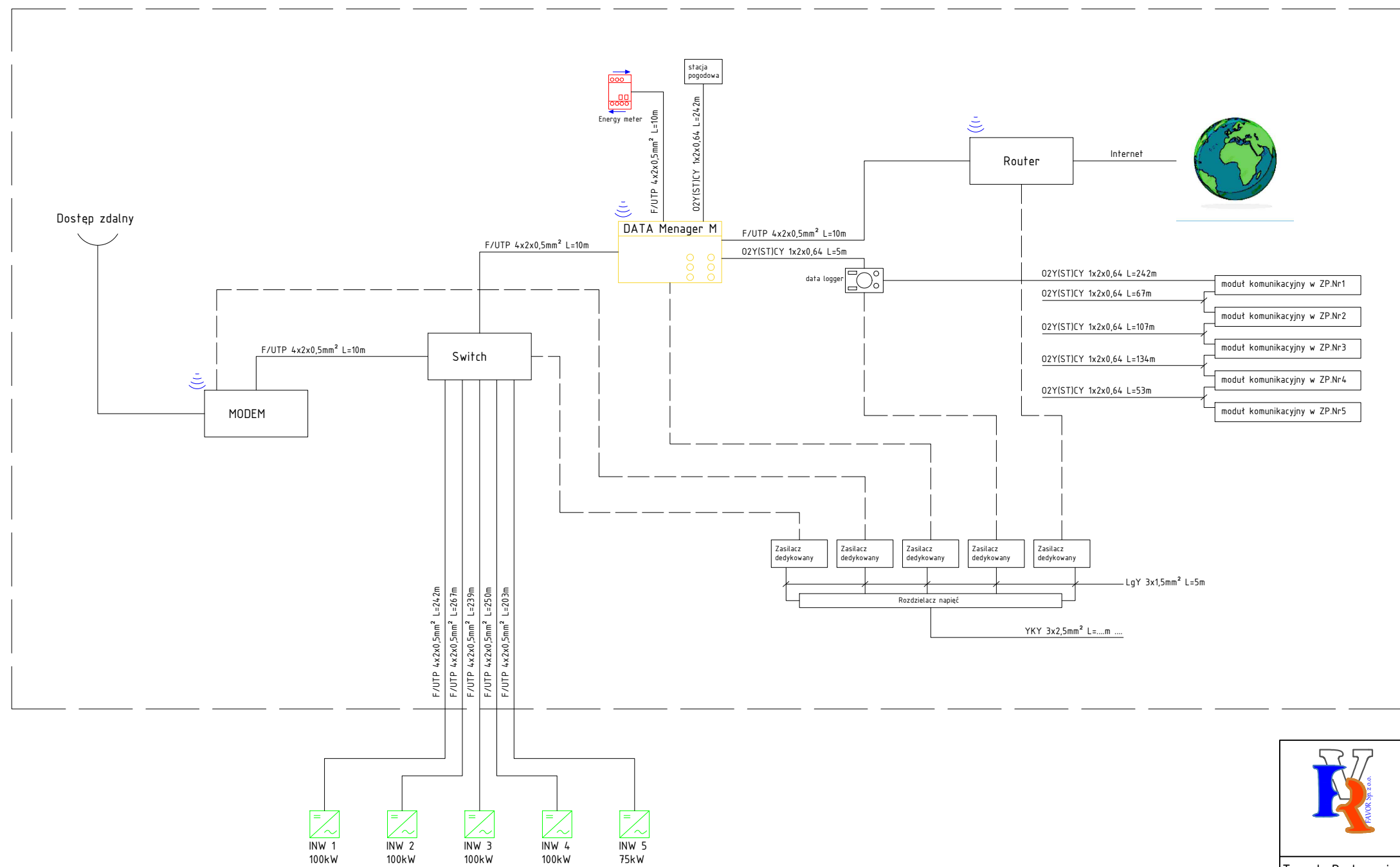
Proj. instalacja składowa nr 1 PV
50,2kWp
172,2kWp

Proj. instalacja składowa nr 2 PV
50,2kWp
172,2kWp





	FAVOR Sp. z o.o. ul.Pod Fortem 2c/8 31-302 Kraków tel. 601 065 458 e-mail: favor.spz@gmail.com	
	Temat: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 499,29 kWp.	
	Adres: Dolina działka nr 116/9 Lesko - Posada	
	Część: elektryczna Nazwa: Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą Schemat rozdzielnic ZP.Nr1, 2 ,3 ,4, 5. Inwestor: Sport Lesko Sp. z o.o.	
Projektant: inż. Jacek Kłódowski Nr Upr: PDK/0213/PWOE/09	StadiumNr rys. PT 02/E	
Sprawdzający: mgr inż. Grzegorz Wojtowicz Nr Upr: PDK/0118/P00E/10	Data: III.2022r.	





FAVOR Sp. z o.o.
ul.Pod Fortem 2c/8
31-302 Kraków
tel. 601 065 458
e-mail: favor.spz@gmail.com

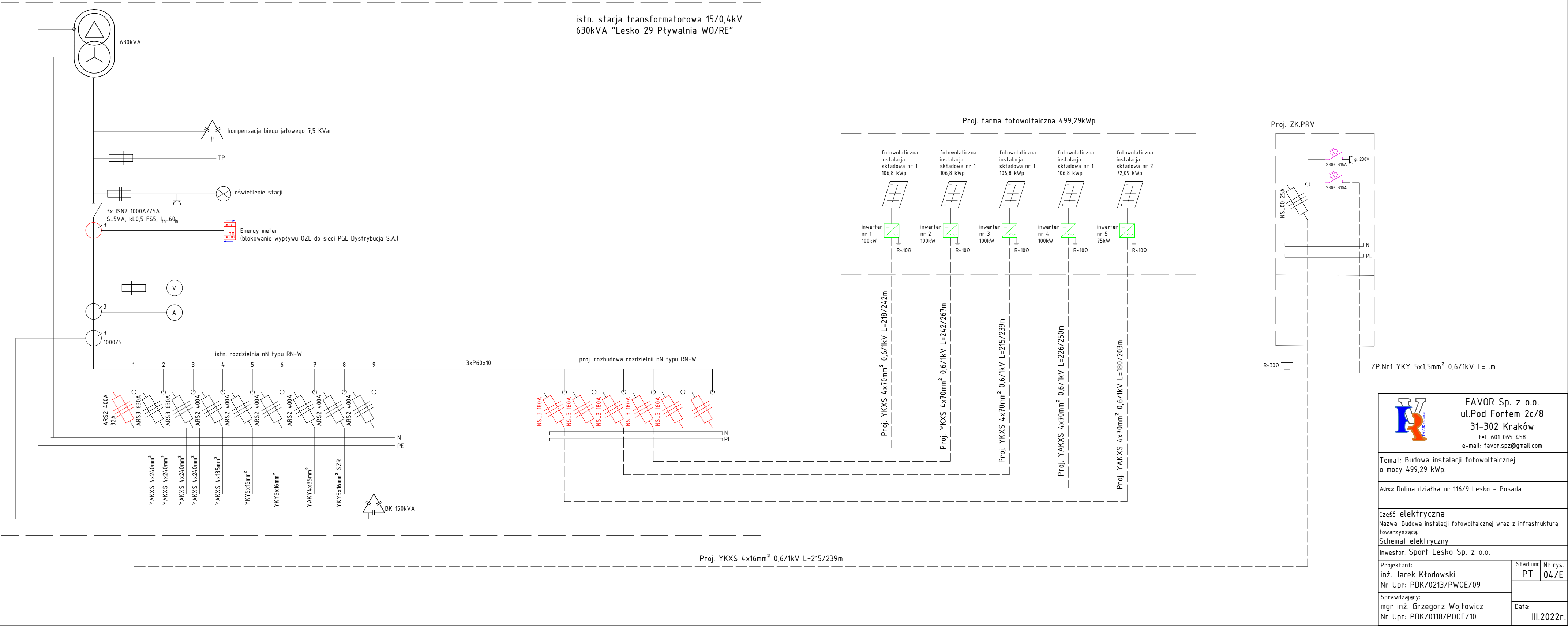
Temat: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 499,29 kWp.

Adres: Dolina działka nr 116/9 Lesko - Posada

Część: elektryczna
Nazwa: Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą.
Schemat ideowy układu monitoringu pracy instalacji PV.

Inwestor: Sport Lesko Sp. z o.o.

Projektant: inż. Jacek Kłodowski Nr Upr: PDK/0213/PW0E/09	Stadium: PT	Nr rys. 03/E
Sprawdzający: mgr inż. Grzegorz Wojtowicz Nr Upr: PDK/0118/P00E/10	Data: III.2022r.	





FAVOR Sp. z o.o.
ul.Pod Fortem 2c/8
31-302 Kraków
tel. 601 065 458
e-mail: favor.spz@gmail.com

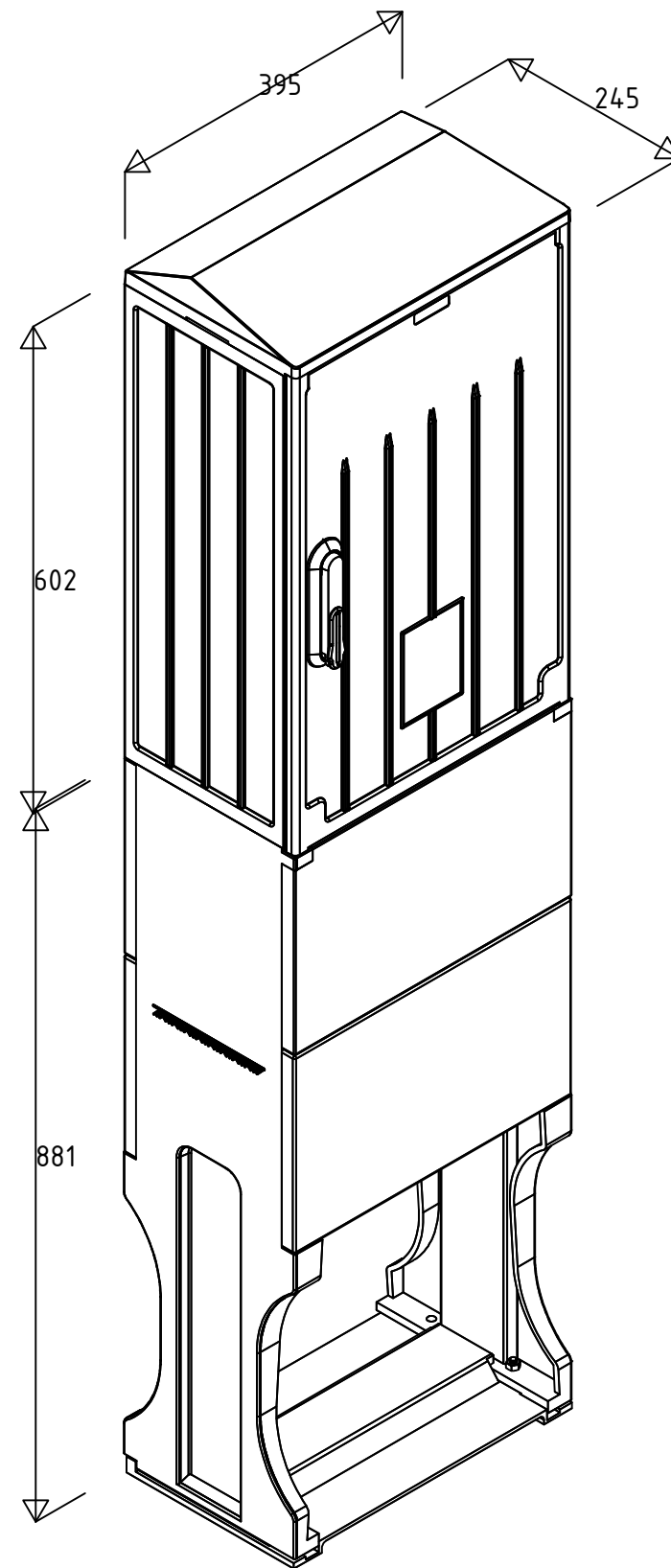
Temat: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 499,29 kWp.

Adres: Dolina działka nr 116/9 Lesko - Posada

Część: elektryczna
Nazwa: Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą.
Schemat elektryczny
Inwestor: Sport Lesko Sp. z o.o.

Projektant: inż. Jacek Kłodowski Nr Upr.: PDK/0213/PWOE/09	Stadium: PT	Nr rys. 04/E
Sprawdzający: mgr inż. Grzegorz Wojtowicz Nr Upr.: PDK/0118/P00E/10		

Data:
III.2022r.



FAVOR Sp. z o.o.
ul.Pod Fortem 2c/8
31-302 Kraków
tel. 601 065 458
e-mail: favor.spz@gmail.com

Temat: Budowa instalacji fotowoltaicznej
o mocy 499,29 kWp.

Adres: Dolina działka nr 116/9 Lesko - Posada

Część: elektryczna

Nazwa: Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą
towarzyszącą.

Widok ZK-RPV

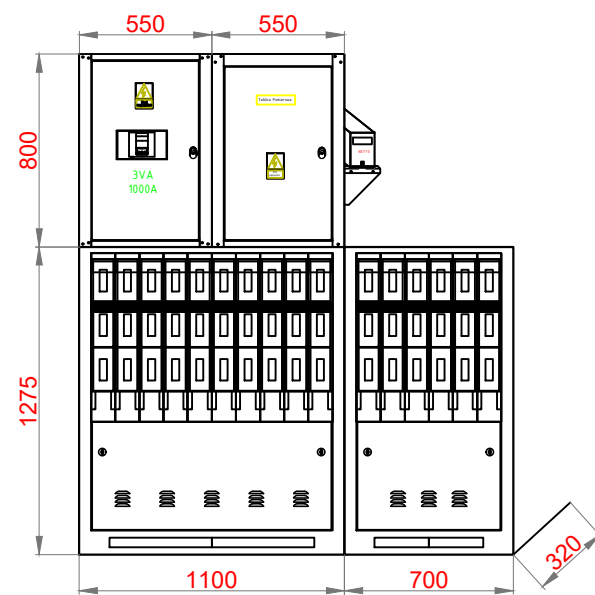
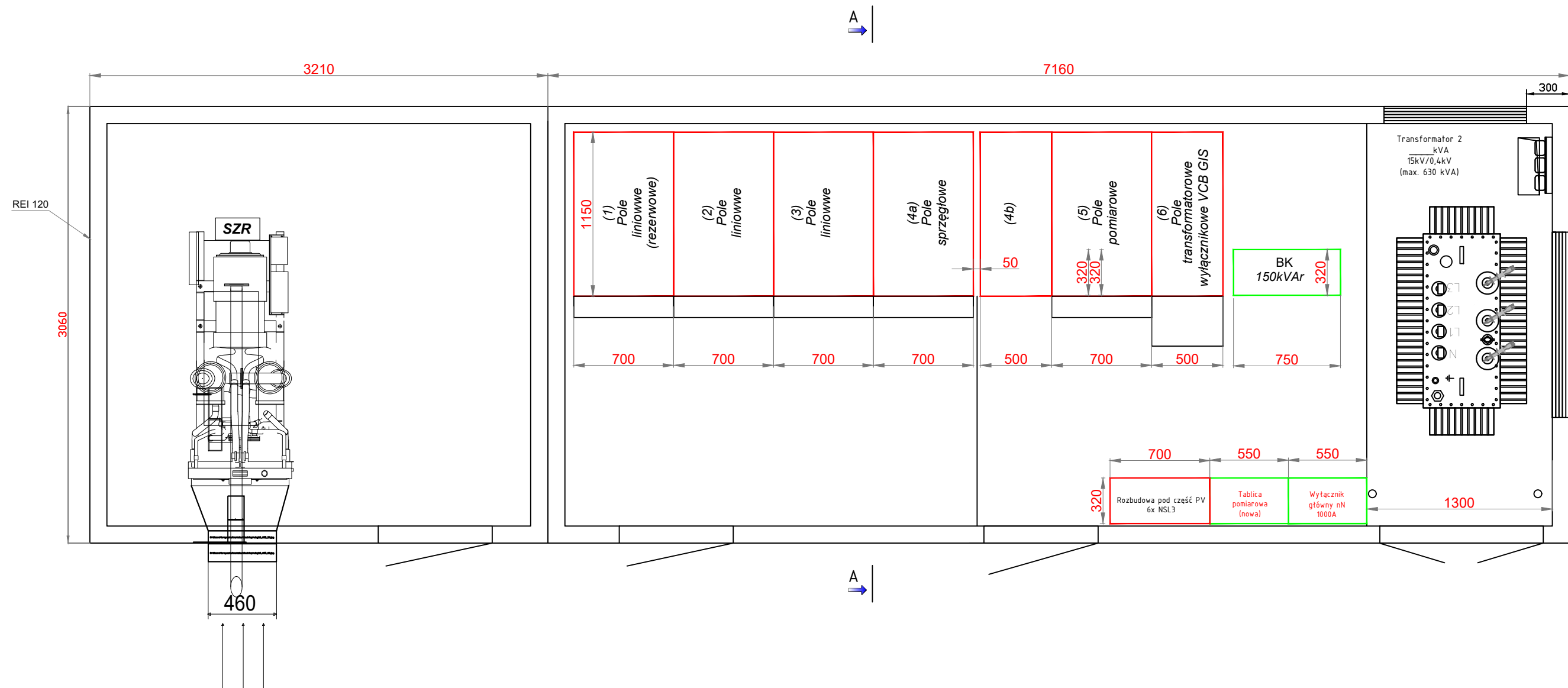
Inwestor: Sport Lesko Sp. z o.o.

Projektant:
inż. Jacek Kłódowski
Nr Upr: PDK/0213/PW0E/09

Stadium:	Nr rys.
PT	05/E

Sprawdzający:
mgr inż. Grzegorz Wojtowicz
Nr Upr: PDK/0118/P00E/10

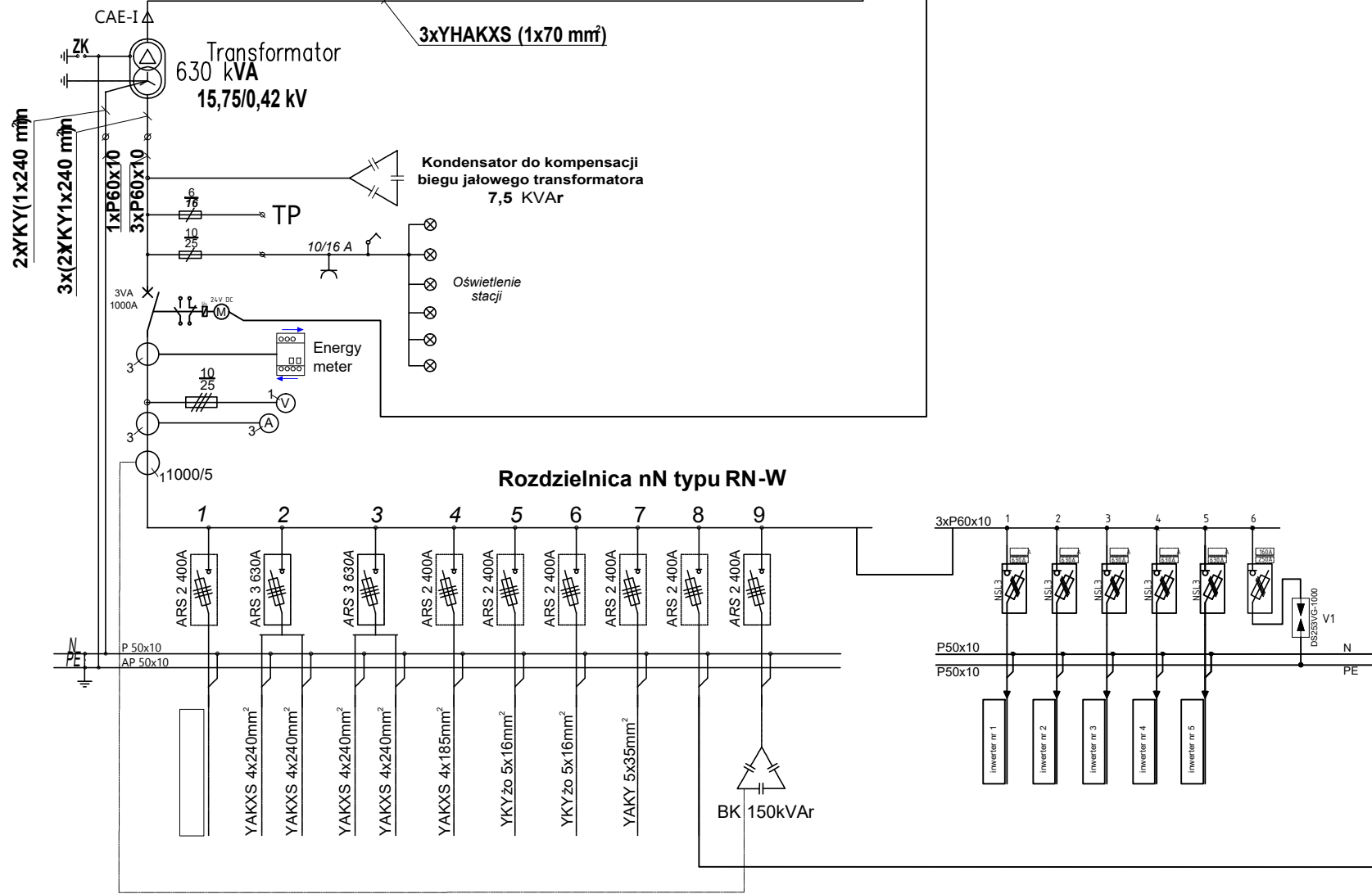
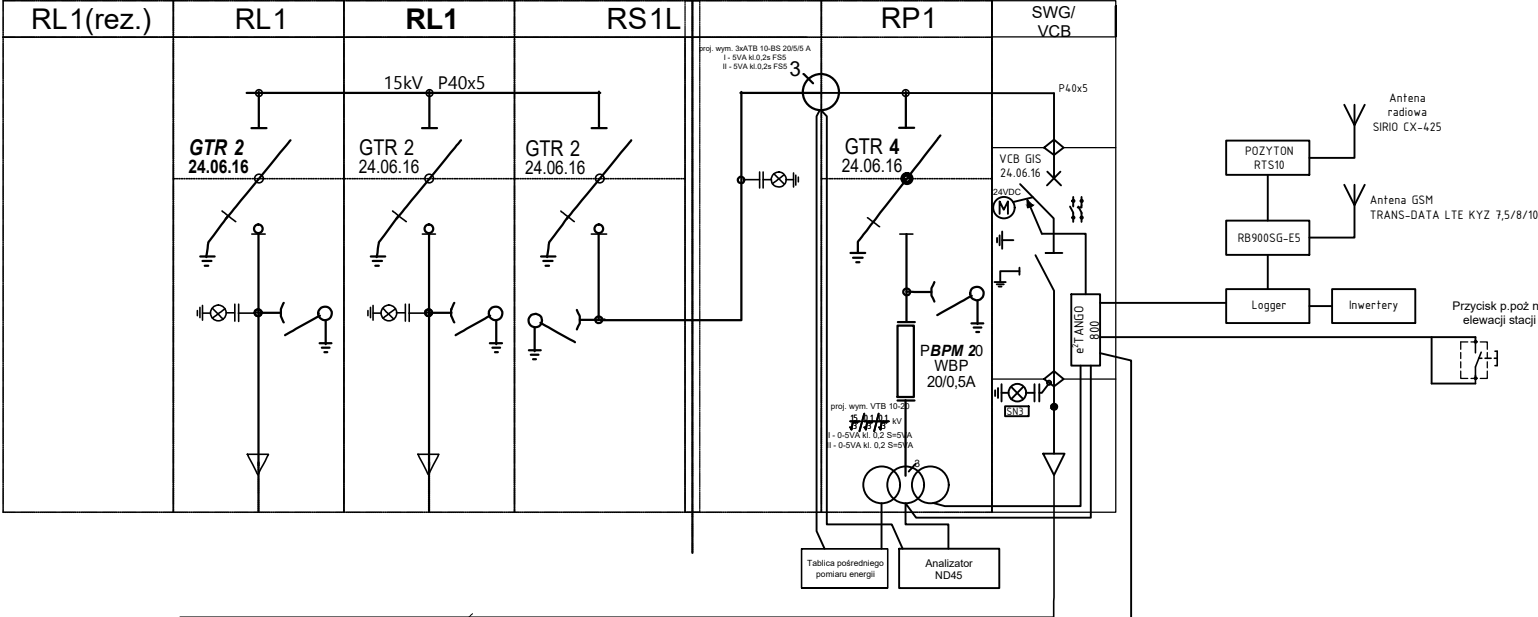
Data:
III.2022r.



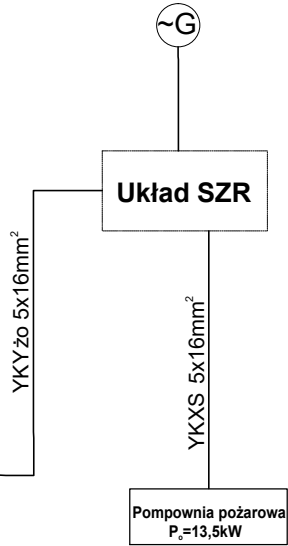
 <div>FAVOR Sp. z o.o. ul.Pod Fortem 2c/8 31-302 Kraków tel. 601 065 458 e-mail: favor.spz@gmail.com</div>		
Temat: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 499,29 kWp.		
Adres: Dolina działka nr 116/9 Lesko – Posada		
Część: elektryczna Nazwa: Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Schemat elektryczny przebudowy stacji transformatorowej.		
Inwestor: Sport Lesko Sp. z o.o.		
Projektant: inż. Jacek Kłódowski Nr Upr: PDK/0213/PW0E/09	Stadium: PT	Nr rys. 07/E
Sprawdzający: mgr inż. Grzegorz Wojtowicz Nr Upr: PDK/0118/P00E/10	Data: III.2022r.	

Część Zakładu Energetycznego

Część Odbiorcy



Zasilanie z Agregatu
Prądotwórczego
FOGO FI 45
400V/50Hz 45 kVA





FAVOR Sp. z o.o.

ul.Pod Fortem 2c/8

31-302 Kraków

tel. 601 065 458

e-mail: favor.spz@gmail.com

Temat: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 499,29 kwp.

Adres: Dolina działka nr 116/9 Lesko - Posada

Część: elektryczna

Nazwa: Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Schemat elektryczny przebudowy istn. stacji transformatorowej.

Inwestor: Sport Lesko Sp. z o.o.

Projektant: inż. Jacek Ktadowski

Nr Upr: PDK/0213/PWOE/09

Sprawdzający: mgr inż. Grzegorz Wojtowicz

Nr Upr: PDK/0118/POOE/10

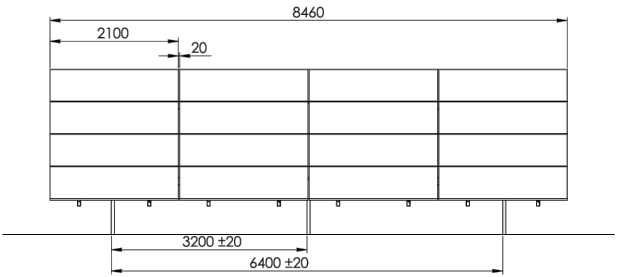
Stadium: PT

Nr rys: 08/E

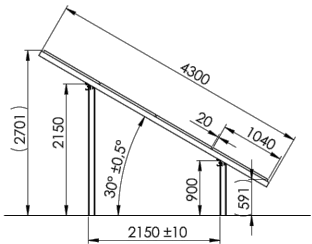
Data: III.2022r.



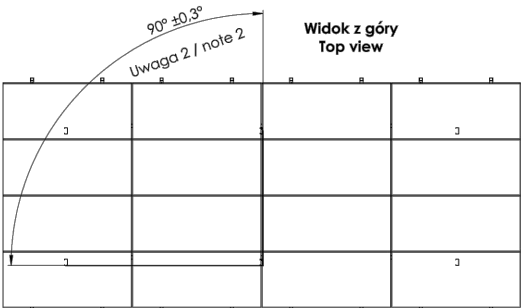
		FAVOR Sp. z o.o. ul.Pod Fortem 2c/8 31-302 Kraków tel. 601 065 458 e-mail: favor.spz@gmail.com	
Temat: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 499,29 kWp.			
Adres: Dolina działka Nr 116/9 Lesko - Posada			
Część: elektryczna			
Nazwa: Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą.			
<u>Schemat elektryczny pośredniego układu pomiarowego.</u>			
Inwestor: Sport Lesko Sp. z o.o.			
Projektant: inż. Jacek Kłódowski Nr Upr: PDK/0213/PWOE/09		Stadium: PT	Nr rys. 09/E
Sprawdzający: mgr inż. Grzegorz Wojtowicz Nr Upr: PDK/0118/PDOE/10		Data: III.2022r.	



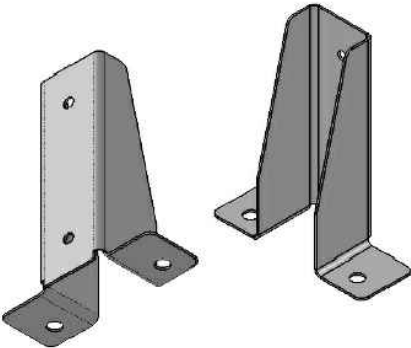
Roztaw wsporników pionowych konstrukcji montażowej paneli PV



Profil poprzeczny konstrukcji montażowej paneli PV

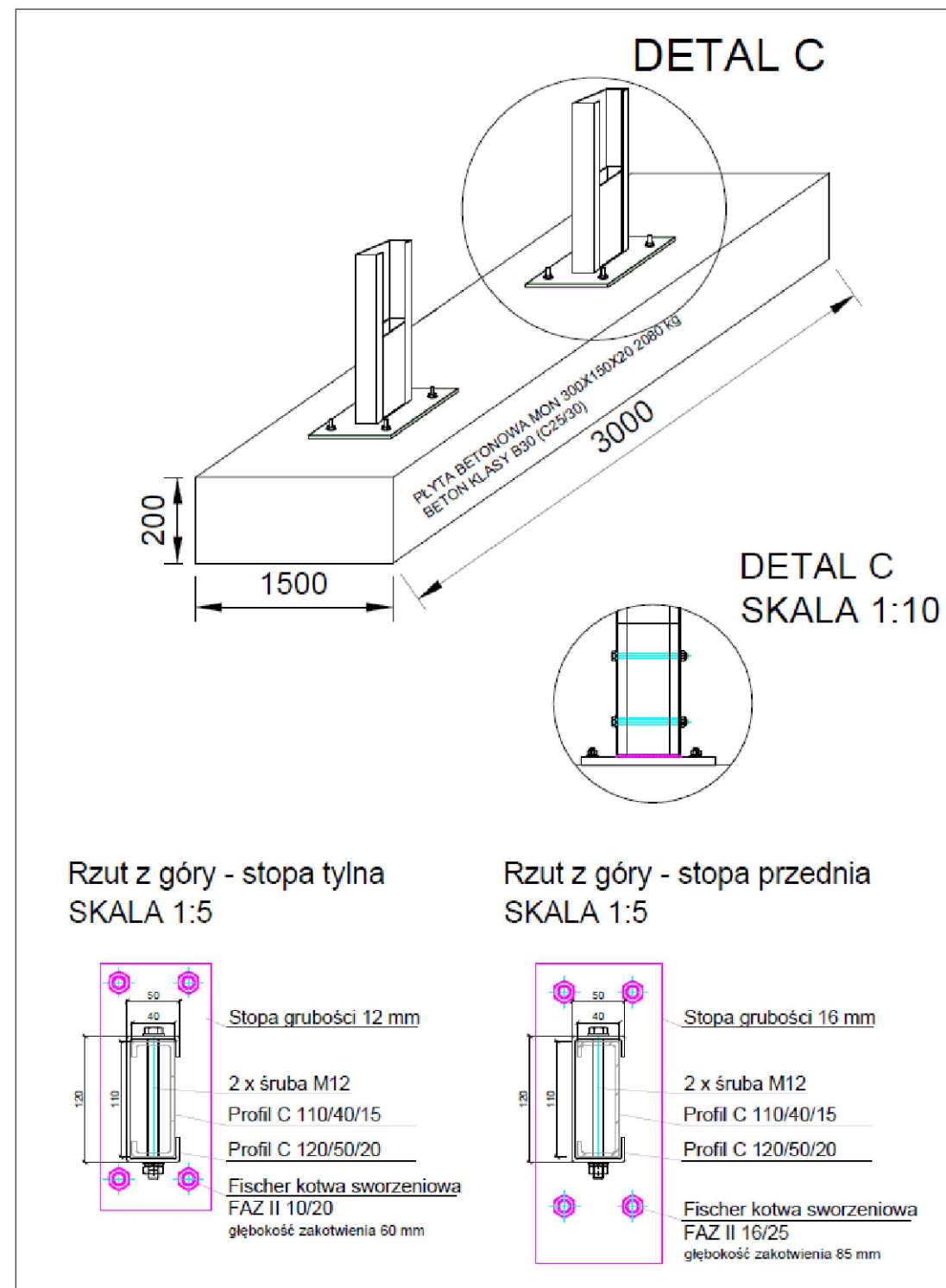


Widok z góry konstrukcji montażowej paneli PV



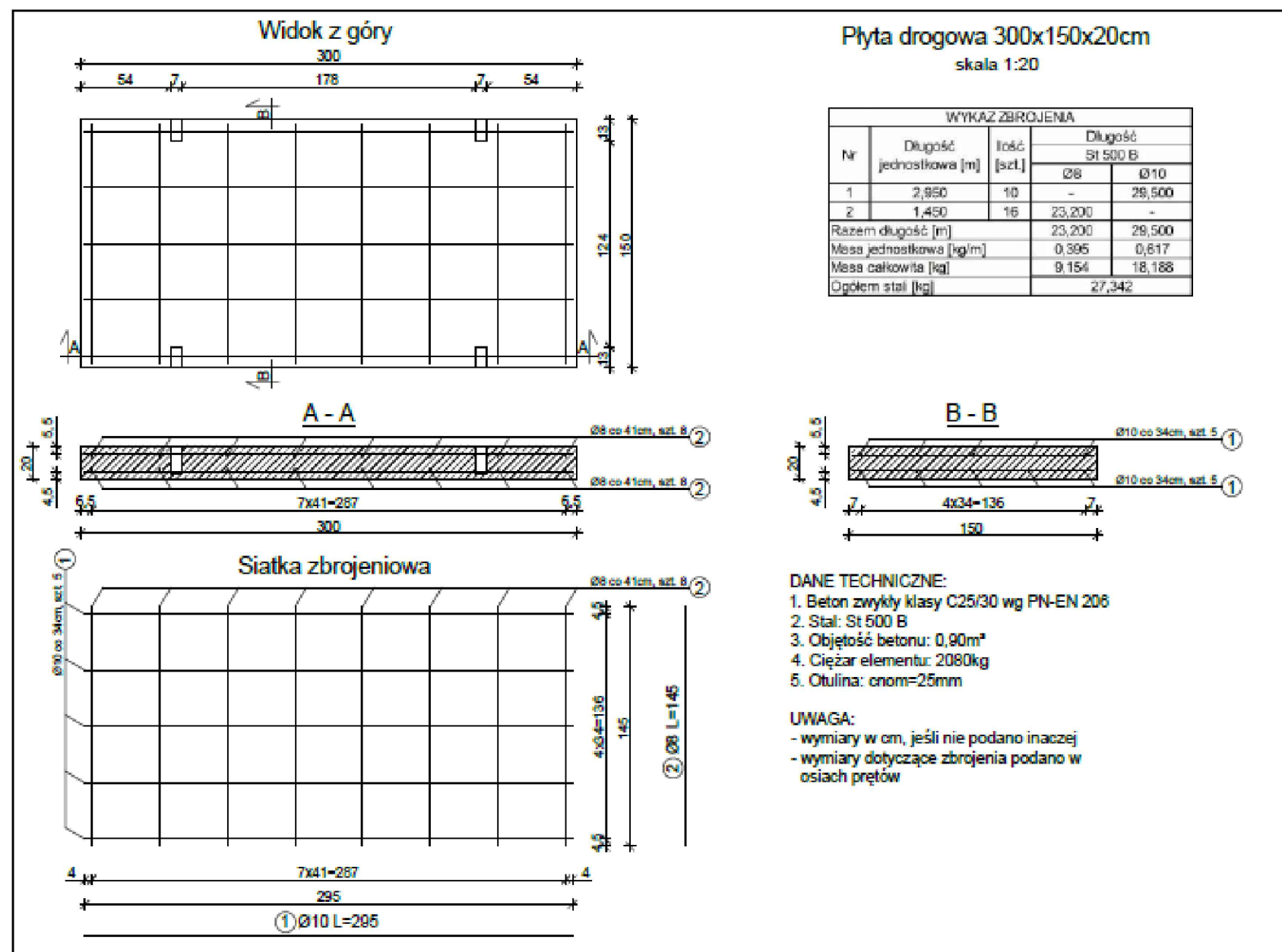
Stopy montażowe konstrukcji PV do płyt betonowych – alternatywnie

		FAVOR Sp. z o.o. ul.Pod Fortem 2c/8 31-302 Kraków tel. 601 065 458 e-mail: favor.spz@gmail.com	
Temat: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 499,29 kWp.			
Adres: Dolina działka nr 116/9 Lesko – Posada			
Część: elektryczna Nazwa: Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Schemat konstrukcji dla paneli PV Inwestor: Sport Lesko Sp. z o.o.			
Projektant: inż. Jacek Kłódowski Nr Upr: PDK/0213/PW0E/09		Stadium	Nr rys.
		PA	01/E
Sprawdzający: mgr inż. Grzegorz Wojtowicz Nr Upr: PDK/0118/P00E/10		Data: III.2022r.	



Detal C konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne

	FAVOR Sp. z o.o. ul.Pod Fortem 2c/8 31-302 Kraków tel. 601 065 458 e-mail: favor.spz@gmail.com	
Temat: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 499,29 kWp.		
Adres: Dolina działka nr 116/9 Lesko – Posada		
Część: elektryczna		
Nazwa: Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą.		
Konstrukcja wsporcza dla paneli PV		
Inwestor: Sport Lesko Sp. z o.o.		
Projektant: inż. Jacek Kłodowski Nr Upr: PDK/0213/PW0E/09	Stadium PA	Nr rys. 02/E
Sprawdzający: mgr inż. Grzegorz Wojtowicz Nr Upr: PDK/0118/P00E/10	Data:	III.2022r.



FAVOR Sp. z o.o.
ul.Pod Fortem 2c/8
31-302 Kraków
tel. 601 065 458
e-mail: favor.spz@gmail.com

Temat: Budowa instalacji fotowoltaicznej
o mocy 499,29 kWp.

Adres: Dolina działka nr 116/9 Lesko - Posada

Część: elektryczna

Nazwa: Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Konstrukcja wsporcza betonowa dla paneli PV

Inwestor: Sport Lesko Sp. z o.o.

Projektant:
inż. Jacek Kłódowski
Nr Upr: PDK/0213/PW0E/09

Stadium: Nr rys.
PA 03/E

Sprawdzający:
mgr inż. Grzegorz Wojtowicz
Nr Upr: PDK/0118/P00E/10

Data:
III.2022r.



Panel 445Wp o wym. 2100x1040x40mm waga 24kg



FAVOR Sp. z o.o.
ul.Pod Fortem 2c/8
31-302 Kraków
tel. 601 065 458
e-mail: favor.spz@gmail.com

Temat: Budowa instalacji fotowoltaicznej
o mocy 499,29 kWp.

Adres: Dolina działka nr 116/9 Lesko - Posada

Część: elektryczna

Nazwa: Budowa instalacji fotowoltaicznej wraz
z infrastrukturą towarzyszącą.

Widok panela PV 445Wp

Inwestor: Sport Lesko Sp. z o.o.

Projektant:
inż. Jacek Kłódowski
Nr Upr: PDK/0213/PW0E/09

Sprawdzający:
mgr inż. Grzegorz Wojtowicz
Nr Upr: PDK/0118/P00E/10

Stadium:	Nr rys.
PA	04/E

Data:
III.2022r.