



**PROJEKT TECHNICZNY**

EGZ \_ / 3

Nazwa zamierzenia budowlanego:

**BUDOWA FARMY FOTOWOLTAICZNEJ KRZĄTKA 3 o mocy 1,3MW WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ, OBEJMUJĄCA BUDOWĘ: KONSTRUKCJI STAŁOWYCH DO MONTAŻU PANELI FOTOWOLTAICZNYCH, PANELI FOTOWOLTAICZNYCH, INWERTERÓW, ZŁĄCZY KABLOWYCH NN, INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNEJ DOZIEMNEJ KABLOWEJ NN PRĄDU STAŁEGO (DC) I PRZEMIENNEGO (AC), OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO TERENU FARMY, INSTALACJI MONITORINGU FARMY, STACJI TRANSFORMATOROWEJ KONTENEROWEJ ORAZ BUDOWA PRZYŁĄCZA ENERGETYCZNEGO SN FARMY FOTOWOLTAICZNEJ.**

**KATEGORIA OBIEKTU VIII***Jednostka ewidencyjna:***180603\_2 MAJDAN KRÓLEWSKI***Obręb ewidencyjny:***0004 KRZĄTKA***Identyfikator działek:***FARMA:** 180603\_2.0004.93, 180603\_2.0004.86,**PRZYŁĄCZE:** 180603\_2.0004.93, 180603\_2.0004.86, 180603\_2.0004.84,  
180603\_2.0004.83, 180603\_2.0004.82, 180603\_2.0004.70,  
180603\_2.0004.81, 180603\_2.0004.79, 180603\_2.0004.78,  
180603\_2.0004.77, 180603\_2.0004.75, 180603\_2.0004.38,  
180603\_2.0004.37, 180603\_2.0004.35, 180603\_2.0004.34,  
180603\_2.0004.8, 180603\_2.0004.1104,

<b>INWESTOR:</b>	<b>Gmina Majdan Królewski, Ul. Rynek 1a, 36-110 Majdan Królewski</b>		
<b>Zespół projektowy:</b>	spec. instalacyjna w zakresie: sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		
<b>Data opracowania:</b>	Data: 20.12.2022		
<b>Projektował:</b>	mgr inż. Paulina Serwatka-Masłyk	PDK/0244/POOE/13	
<b>Data sprawdzenia:</b>	Data: 20.12.2022		
<b>Sprawdził:</b>	mgr inż. Maciej Serwatka	PDK/0204/PWOE/21	

## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

<b>1</b>	<b>Część opisowa Projektu technicznego</b>	<b>4</b>
1.1	Konstrukcja systemu.....	4
1.2	Panele fotowoltaiczne .....	4
1.3	Inwertery fotowoltaiczne .....	5
1.4	Okablowanie nN strona DC .....	7
1.5	Okablowanie nN strona AC.....	7
1.6	STACJA TRANSFORMATOROWA.....	8
1.6.1	Opis ogólny	8
1.6.2	Dane znamionowe stacji	9
1.6.3	Posadowienie stacji	9
1.6.4	Wyposażenie stacji	9
1.6.5	Rozdzielnica SN	10
1.6.6	Rozdzielnica nN	10
1.6.7	Transformator	11
1.6.8	Uziemienie stacji	11
1.6.9	Układ pomiarowo-rozliczeniowy w miejscu dostarczenia i odbioru energii	12
1.6.10	Telemechanika	13
1.6.11	Zabezpieczenia	14
1.7	Wprowadzenie linii kablowych nN do stacji transformatorowej .....	17
1.8	Trasy linii kablowych.....	17
1.9	Dojazd do stacji transformatorowej.....	18
1.10	Przyłącze elektroenergetyczne SN.....	18
1.11	Instalacja elektryczna w stacji .....	19
1.12	Oświetlenie terenu .....	19
1.13	Instalacja monitoringu.....	19
1.14	Uwagi i zalecenia .....	19
1.15	Obliczenia zwarciove stacji transformatorowej FF Krzątka 3 oraz linii SN .....	20
1.16	Obliczenia układu pomiarowego .....	22
1.17	Obliczenia obwodów AC.....	24
1.18	Lista sygnałów kanałów komunikacyjnych .....	25
<b>2</b>	<b>Załączniki projektu technicznego</b>	<b>27</b>
2.1	Warunki Techniczne przyłączenia .....	27
2.2	Kopie decyzji o nadaniu uprawnień projektantów i sprawdzających.....	31

2.3 Kopie zaświadczeń o przynależności do właściwych izb zawodowych projektantów i sprawdzających.....	35
2.4 Oświadczenie projektantów .....	37

## **SPIS RYSUNKÓW**

PZT-01 Projekt zagospodarowania terenu	
PZT-02 Projekt zagospodarowania terenu	
E-01 Schemat elektroenergetyczny	
E-02 Rozmieszczenie aparatury, oświetlenie stacji	
E-03 Schemat układu pomiarowego	
E-04 Rozdzielnica SN typu Rotoblok SF	
E-05 Rozdzielnica nN typu RN-W	
E-06 Uziemienie stacji	
E-07 Schemat złącza kablowego nN	
E-08 Układ połączeń DC	
E-09 Sposób montażu anten na elewacji stacji	

# 1 CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO

## 1.1 KONSTRUKCJA SYSTEMU

Projekt obejmuje montaż konstrukcji wsporczych z zimnogiętych stalowych profili cienkościennych, wykonanych jako typowe rozwiązanie, dostarczone na plac budowy w postaci prefabrykowanych elementów. Głównymi założeniami są: konstrukcja stalowa, wolnostojąca w postaci szeregu słupów, ustawionych w dwóch rzędach, połączonych ze sobą w niezmienny geometryczny układ, o kącie nachylenia płaszczyzny pod montaż paneli wynoszącym 30 st. i wysokości maksymalnej 3m. Konstrukcje pod panele fotowoltaiczne, projektuje się jako posadowione bezpośrednio w gruncie, wbijane w grunt - głębokość wbicia konstrukcji w grunt sprawdzić dla konkretnego rozwiązania konstrukcji wsporczej przyjętej do wykonania, z uwzględnieniem parametrów podłoża gruntowego przedstawionego w dokumentacji geologicznej dotyczącej terenu inwestycji. Szczegółowe rozwiązanie wg dokumentacji warsztatowej producenta, z uwzględnieniem lokalizacji, specyfiki i rzeczywistych warunków terenowych występujących w miejscu montażu konstrukcji wsporczych. Moduły fotowoltaiczne montować do konstrukcji w konfiguracji po 4 panele montowane w pozycji horyzontalnej stosując dedykowane elementy montażowe tj. osprzęt zalecany przez producenta konstrukcji.

Posadowienie projektowanej stacji transformatorowej na żelbetowym, prefabrykowanym fundamencie skrzyniowym, na zagęszczonym podkładzie żwirowym, ułożonym pod fundamentem do głębokości przemarzania (min. 1,0m p.p.t.). W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia gruntów słabonośnych lub nasypów niebudowlanych należy je wymienić na podkład z pospółki żwirowo-piaskowej zagęszczonej do min.  $I_s=0,97$ . Szczegółowe rozwiązanie wg dokumentacji warsztatowej producenta, z uwzględnieniem specyfiki i rzeczywistych warunków terenowych występujących w miejscu montażu stacji.

## 1.2 PANELE FOTOWOLTAICZNE

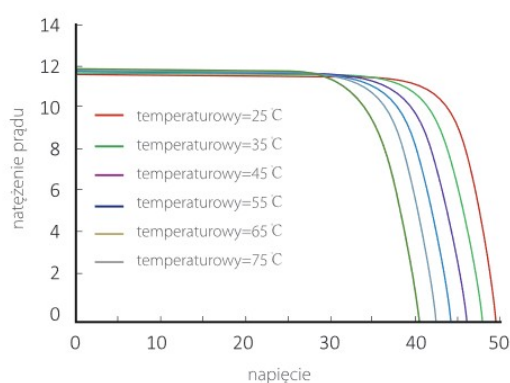
Panele fotowoltaiczne są urządzeniami składającymi się z ogniw fotowoltaicznych. Ogniwa stanowią element półprzewodnikowy, w którym następuje bezpośrednia przemiana energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną.

Instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 2888 szt. monokrystalicznych paneli fotowoltaicznych o mocy znamionowej 450 W<sub>p</sub> typu LR4-72HPH-450M. Zastosować panele fotowoltaiczne wyposażone w warstwę antyrefleksyjną, zmniejszającą odbicie światła.

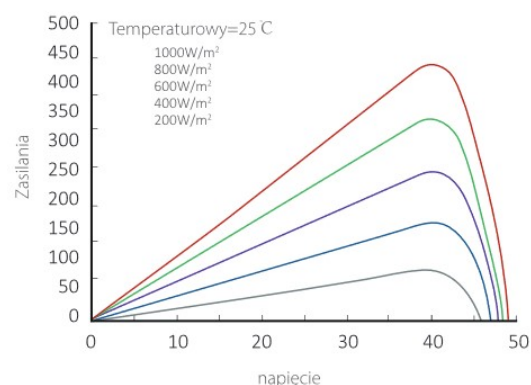
Oznaczenie modelu	LR4-72HPH-450M	
Warunki pomiaru	STC	NOCT
Moc maksymalna (P <sub>max</sub> /W)	450	336.1
Napięcie obwodu otwartego (V <sub>oc</sub> /V)	49.3	46.2
Prąd zwarcia (I <sub>sc</sub> /A)	11.60	9.38
Napięcie przy mocy maksymalnej (V <sub>mp</sub> /V)	41.5	38.6
Natężenie przy mocy maksymalnej (I <sub>mp</sub> /A)	10.85	8.70
Sprawność modułu (%)	20.7	



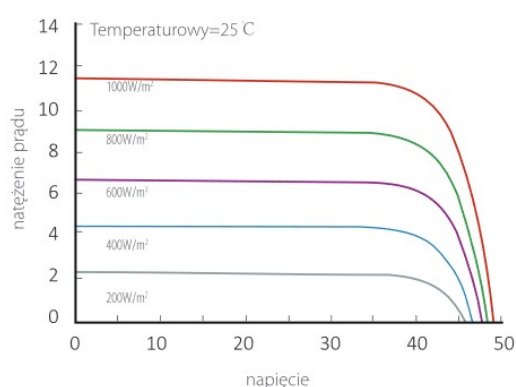
**Krzywa prądowo-napięciowa (LR4-72HPH-440M)**



**Krzywa mocy-napięciowa (LR4-72HPH-440M)**



**Krzywa prądowo-napięciowa (LR4-72HPH-440M)**



Moduły fotowoltaiczne montować do konstrukcji w konfiguracji po 4 panele montowane w pozycji horyzontalnej stosując dedykowane elementy montażowe tj. klemy dociskowe, śruby m8 z wpustem przesuwany. Należy stosować osprzęt zalecany przez producenta konstrukcji.

Moduły fotowoltaiczne należy połączyć szeregowo w łańcuchy (ang. String).

Szczegółowy string-plan przedstawiono na rysunku E-08.

### 1.3 INWERTERY FOTOWOLTAICZNE

Główną funkcją inwertera fotowoltaicznego (falownika) jest przekształcanie prądu stałego DC z paneli fotowoltaicznych na prąd zmienny AC. Parametry prądu wyjściowego falownika muszą być zgodne z parametrami sieci, do której będzie dostarczana energia elektryczna.

Zaprojektowany system będzie się składał z 11 szt. falowników trójfazowych o mocy czynnej AC 105 kW o parametrach zgodnych z poniższą tabelą:

<b>PARAMETR</b>	<b>WARTOŚĆ</b>
<b>TYP PRZEKSZTAŁNIKA</b>	SUN2000-105KTL-H1
<b>IŁOŚĆ PRZEKSZTAŁNIKÓW</b>	8
<b>MOC ZNAMIONOWA AC</b>	105 kW
<b>MOC ZNAMIONOWA DC</b>	105 kW
<b>MAKSYMALNE NAPIĘCIE WEJŚCIOWE</b>	1500 V
<b>NAPIĘCIE ZNAMIONOWE WYJŚCIOWE</b>	800 V
<b>PRĄD ZNAMIONOWY WEJŚCIOWY</b>	25 A
<b>PRĄD ZNAMIONOWY WYJŚCIOWY</b>	75,8 A
<b>PRĄD WYJŚCIOWY MIN/MAX</b>	0/84,6 A
<b>POBÓR MOCY W TRYBIE NOCNYM</b>	< 2 W
<b>CZĘSTOTLIWOŚĆ</b>	50/60 Hz
<b>ZAKRES ZMIAN CZĘSTOTLIWOŚCI</b>	45/65 Hz
<b>WSPÓŁCZYNNIK ZNIEKSZTAŁCEŃ</b>	< 3 %
<b>WSPÓŁCZYNNIK MOCY</b>	0,8 IND. / 0,8 POJ.

Do każdego falownika będzie dołączonych 262, 260 lub 264 modułów fotowoltaicznych o mocy 450 W<sub>p</sub> każdy. Strukturę taką zastosowano dla zapewnienia modułowości konstrukcji, zwiększenia uzysku energii z systemu w przypadku awarii jednego falownika, uzyskania dużej sprawności przetwarzania energii oraz łatwego rozmieszczenia podsystemów na działce. Do każdego falownika dołączone zostaną łańcuchy łączone szeregowo po 26 lub 27 szt.

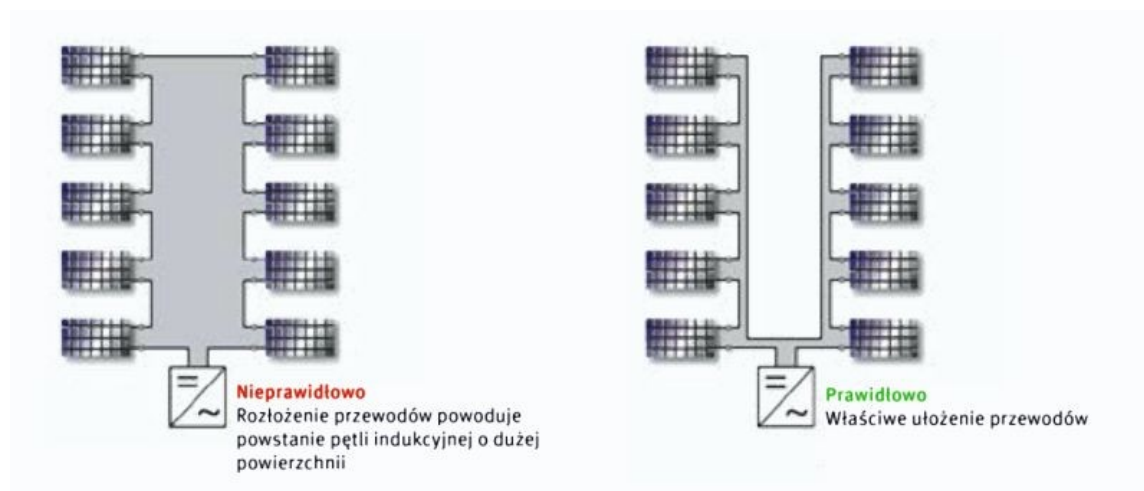
W poniższych tabelach przedstawiono szczegółowo ilość paneli łączonych do każdego falownika w podziale na poszczególne MPPT inwertera.

		KRZĄTKA 3										
		INV 1	INV 2	INV 3	INV 4	INV 5	INV 6	INV 7	INV 8	INV 9	INV 10	INV 11
Pac_n		105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105
MPPT 1	string A (1)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
	string B (2)	26	26	26	26	26	-	26	-	26	26	26
MPPT 2	string C (3)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
	string D (4)	26	26	26	26	26	-	26	-	26	26	26
MPPT 3	string E (5)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
	string F (6)	26	26	26	26	26	26	-	26	-	-	-
MPPT 4	string G (7)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
	string H (8)	26	26	26	26	26	26	-	26	-	-	-
MPPT 5	string I (9)	27	27	27	27	-	26	27	27	27	27	27
	string J (10)	-	-	-	-	26	26	27	27	27	27	27
MPPT 6	string K (11)	27	27	27	27	-	26	27	27	27	27	27
	string L (12)	-	-	-	-	26	26	27	27	27	27	27
SUMA [szt]		262	262	262	262	260	260	264	264	264	264	264

#### 1.4 OKABLOWANIE nN STRONA DC

Połączenia paneli fotowoltaicznych między sobą oraz inwerterem należy wykonać specjalistycznymi przewodami przeznaczonymi do systemów fotowoltaicznych. Należy zastosować przewody solarne, jednożyłowe w podwójnej izolacji, charakteryzujące się wysoką odpornością na działanie promieni UV oraz niekorzystnych warunków atmosferycznych. Do wykonania połączeń z inwerterem dobrano przewód solarny o przekroju  $1 \times 6 \text{ mm}^2$  o napięciu do 1500V DC. Połączenia paneli znajdujących się bezpośrednio obok siebie, należy realizować za pomocą przewodów, wbudowanych fabrycznie w panel fotowoltaiczny. Zakończenia przewodów wyposażać w złączki MC-4 w konfiguracji męska-żeńska.

Panele fotowoltaiczne należy łączyć w taki sposób, aby unikać pętli indukcyjnej o dużej powierzchni.



Rys. 1 Sposób prowadzenia przewodów DC

Przewody DC prowadzić po konstrukcjach wsporczych paneli i mocować za pomocą opasek zaciskowych odpornych na działanie promieni UV i warunki atmosferyczne. Dopuszcza się prowadzenie przewodów w korytkach kablowych. Połączenia między stołami wykonać w ziemi, zabezpieczając przewody rurą osłonową karbowaną. Miejsca przekopów pod kable DC oznaczono na rys. PZT-01.

Szczegółowy układ połączeń po stronie DC (string plan) wg. rysunku E-08.

#### 1.5 OKABLOWANIE nN STRONA AC

Okablowanie w części zmiennoprądowej AC zaczyna się od inwerterów fotowoltaicznych a następnie za pomocą złączy kablowych kończy się w rozdzielni nN znajdujących się w stacji transformatorowej.

Od inwerterów do pośredniczących złączy kablowych „ZK” oraz od złączy kablowych „ZK” do rozdzielni nN w stacji transformatorowej należy zastosować kable czterożyłowe ziemne typu YKXS. Dobór przekroju kabli i ich typów oraz zabezpieczeń został przedstawiony w pkt. 3.17 niniejszego opracowania.

Uwaga:

Kable nN przechodzące przez ciągi komunikacyjne oraz rów melioracyjny należy zabezpieczyć rurą osłonową DVK  $\phi 110$ .

## 1.6 STACJA TRANSFORMATOROWA

### 1.6.1 OPIS OGÓLNY

Stacja transformatorowa jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- obudowa betonowa stacji wraz z komorą transformatora,
- fundament betonowy prefabrykowany - kablownia,
- rozdzielnie SN i nN,
- dach betonowy płaski.

Fundament betonowy posiada otwory przepustowe z każdej strony stacji umożliwiające wejście kabli SN i nN do stacji z czterech stron oraz szczelną misę olejową pod transformatorami. Stacja posiada drzwi dwuskrzydłowe dedykowane do komory transformatora wyposażone w wentylator oraz drzwi jednoskrzydłowe prowadzące do korytarza SN i nN.

W ścianie komory transformatora znajdują się otwory wentylacyjne z żaluzjami zapewniające odpowiednie chłodzenie transformatora. Całość wykonana jest z betonu o klasie C30/37, co wpływa na polepszenie warunków cieplnych oraz nie powoduje roszczenia wewnątrz stacji. Standardowa elewacja obudowy wykonana jest w strukturalnym tynku akrylowym z powłoką malarską z farb akrylowych elewacyjnych. Wszystkie drzwi i żaluzje standardowo wykonane są jako stalowe. Jako zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych obudowy stacji zastosowano malowanie podkładowe i nawierzchniowe - proszkowe. Podłoga stacji posiada otwory włączowe umożliwiające wejście do fundamentu.

Projektuje się stację transformatorową typu MRw-b 20/2000-3 prod. ZPUE S.A. Obudowa stacji została zaprojektowana jako typowa kontenerowa prefabrykowana z wydzielonym pomieszczeniem dla komory transformatora.

Stacja składa się rozdzielnicy nN, transformatora 1600 kVA oraz rozdzielnicy SN. Rozmieszczenie aparatury pokazano na rysunku E-02.

Schemat elektroenergetyczny farmy fotowoltaicznej pokazano na rys. E-01.

#### Gabaryty obudowy

Długość [mm]	5460
Szerokość [mm]	3060
Wysokość [mm]:	
bez dachu (bryły głównej)	2650
z dachem (od pow. gruntu)	2880
Powierzchnia zabudowy:	16.71m <sup>2</sup>
Kubatura zabudowy:	48.12m <sup>3</sup>

### 1.6.2 DANE ZNAMIONOWE STACJI

	SN	nN
Maksymalna moc transformatorów	2000 kVA	
Moc zainstalowanych transformatorów	1600 kVA	
Napięcie znamionowe	15 kV	0,8 kV
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	50/60 kV	2,5 kV
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane (1,2/50μs)	125/145 kV	8 kV
Częstotliwość znamionowa / liczba faz	50 Hz / 3	
Prąd znamionowy ciągły pól liniowych	630 A	400 A
Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego	630 A	1000 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (1s)	20 kA	20 kA
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	50 kA	40 kA
Stopień ochrony	IP 23D	
Rodzaj dostępu	B	
Klasa obudowy	10	

### 1.6.3 POSADOWIENIE STACJI

Posadowienie stacji polega na wykonaniu w ziemi wykopu szerokoprzestrzennego. W wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć do niego przewody uziemiające, które będą podłączone do stacji. Bednarkę uziemiającą usytuować w odległości ok 1 m od ścian fundamentu poniżej poziomu drenażu i zasypać ją gruntem rodzimym. W wykonanym wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć go z zaciskami wewnątrz stacji.

Pod fundamentem należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o grubości około 200 mm. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby powierzchnia podsypki była wypoziomowana i zagęszczona. Na tak przygotowane miejsce należy ustawić misę fundamentową stacji, następnie ustawić bryłę główną stacji. Po ustawieniu stacji i wprowadzeniu do stacji kabli wykop wypełnić piaskiem zagęszczając go warstwami co 20 cm.

Prace montażowe stacji należy przeprowadzić w następującej kolejności:

- wypoziomowanie płyty betonowej stabilizującej w wykopie,
- ustawienie i skręcenie fundamentów na płycie stabilizującej,
- ustawienie części nadziemnej stacji na fundamencie,
- montaż transformatorów,
- wykonanie połączenia między transformatorami, a rozdzielnicą SN,
- wykonanie połączenia między transformatorami, a rozdzielnicami nN,
- wykonanie połączenia uziemienia wewnętrznego z uziomem zewnętrznym.

### 1.6.4 WYPOSAŻENIE STACJI

Niniejszy projekt dotyczy stacji transformatorowej typu MRw-b 20/2000-3 wyposażonej w:

- rozdzielnicę SN typu Rotoblok SF/VCB produkcji firmy ZPUE S.A.,
- rozdzielnicę nN typu RN-W produkcji firmy ZPUE S.A.,
- szafkę pomiarową i siłownię 24VDC,

- szafę pomiaru nN,
- rezerwę miejsca na szafę CCTV,
- stanowisko transformatorowe.

W stacji zastosować transformator olejowy o mocy 1600 kVA. Połączenie transformatorów z rozdzielnicą SN wykonać kablem 3xYHAKXS (1x70 mm<sup>2</sup>). Transformatory z rozdzielnicami nN łączyć stosując dwie żyły kabla 3x4xYKY 1x240 mm<sup>2</sup> na każdą fazę.

### 1.6.5 ROZDZIELNICA SN

Rozdzielnię SN zaprojektowano jako wewnętrzną. Celki między sobą łączone są przez skręcanie i przykręcone do ramy. Celki wykonane są z drzwiami prawymi. Między celkami montowane są przegrody izolacyjne. W stacji zastosowano 4 - połowę rozdzielnicę SN typu Rotoblok SF/VCB o konfiguracji:

- 1 - pole wyłącznikowo - liniowe,
- 1 - pole pomiarowe,
- 1 - pola transformatorowe.

Rozdzielnica stanowi niezależny element stacji.

Wymiary rozdzielnicy SN:

- szerokość -	1500 mm
- wysokość -	1950 mm

Typ wyłącznika w polu wyłącznikowo - liniowym	TGI 24
Typ odłącznika w polu pomiarowym (przystosowany do plombowania)	GTR SF 4
Typ rozłącznika w polu transformatorowym	GTR SF 2V

Pole pomiaru napięcia SN zostało wyposażone w odłącznik (przystosowany do plombowania) oraz bezpieczniki (znamionowy prąd wkładki bezpiecznikowej – 0,5 A) zabezpieczające przekładniki napięciowe.

W polach rozdzielnicy oraz na transformatorach projektuje się głowice ITK224.

Osoby wykonujące czynności łączeniowe powinny mieć odpowiednie kwalifikacje zawodowe i doświadczenie w obsłudze aparatury wysokiego napięcia. Przy przestawianiu rozłącznika lub uziemnika należy przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy, oraz następujących warunków:

- rozłącznik można zamknąć tylko gdy uziemnik jest otwarty,
- uziemnik można zamknąć tylko wtedy, gdy rozłącznik jest otwarty i uziemiany obwód jest odłączony od napięcia.

Ze względu na zastosowanie w polu wyłącznikowym aparatu wielofunkcyjnego TGI 24 z wbudowanym wyłącznikiem próżniowym oraz z trójpozycyjnym odłącznikiem z uziemnikiem (zamknięty – otwarty – uziemiony) przed dokonaniem czynności łączeniowych należy zapoznać się z instrukcją producenta.

### 1.6.6 ROZDZIELNICA nN

Zastosować rozdzielnicę niskiego napięcia typu RN-W. Konstrukcja rozdzielnicy nN wykonana jest z elementów systemu przystosowanych do połączeń poprzez skręcanie. Rozdzielnica nN składa się z wyłącznika głównego, rozdzielni potrzeb własnych i pól odpływowych. Pole zasilające wyposażone

będzie w wyłącznik główny 3WL1110 1000A 1000V, a pola odpływowe do falowników w rozłączniki bezpiecznikowe typu NSL3 - E3 800V/400A z wkładkami bezpiecznikowymi gG oraz w kombinowany ogranicznik przepięć DS253VG-1000.

Połączenia inwerterów z rozdzielnicami nN wykonać kablami YAKXS 4x120 mm<sup>2</sup>.

Wymiary rozdzielnic:

- szerokość -	2650 mm
- wysokość -	2075 mm
- głębokość -	600 mm

### 1.6.7 TRANSFORMATOR

Komora transformatora jest przystosowana do instalowania transformatora o mocy do 2000 kVA. Transformatory są wstawiane przez drzwi, po czym zabezpieczane przed przesuwaniem poprzez zablokowanie kół blokadami. Posadzka w komorach transformatorowych posiada otwór, przez który w razie wycieku, olej z transformatora spływa do szczelnej misy olejowej stanowiącej wydzieloną część fundamentu. Transformatory są połączone z rozdzielnicą średniego napięcia trzema jednożyłowymi kablami w izolacji z polietylenu sieciowanego typu YHAKXS 1x70mm<sup>2</sup> na napięcie 12/20 kV.

Parametry transformatora

- moc -  $S_n = 1600$  kVA
- napięcie górne -  $U_{nG} = 15,75$  kV
- napięcie dolne -  $U_{nD} = 0,8$  kV
- grupa połączeń - Dyn 5
- napięcie zwarcia - 6%
- starty jałowe -  $\Delta P/j = 1080$  W
- starty obciążeniowe -  $\Delta P/obc = 12000$  W
- zabezpieczenie termiczne transformatora - Pt100

Nie projektuje się kondensatorów do kompensacji biegu jałowego transformatorów, z uwagi na to, że podczas generacji transformator będzie dociążony, a podczas pracy jałowej będzie obciążone prądem o charakterze pojemnościowym generowanym przez inwertery. Stosowanie zatem kondensatorów jest technicznie i ekonomicznie nieuzasadnione. Dodatkowo producenci kondensatorów nie oferują optymalnych rozwiązań dla transformatorów z napięciem dolnym 0,8 kV do pracy z inwerterami fotowoltaicznymi.

### 1.6.8 UZIEMIENIE STACJI

Stacja jest fabrycznie wyposażona we wszystkie połączenia ochronne i uziemiające wewnętrzne. W czasie montażu stacji należy jedynie połączyć stację z fundamentem i na zewnątrz do uziomu otokowego poprzez zaciski uziemiające stacji. Połączenia wyprowadzić przez otwory do podnoszenia fundamentu i uszczelnić dołączonymi korkami gumowymi.

Projektuje się wspólne uziemienie robocze i ochronne dla stacji. Wartość rezystancji sztucznego uziemienia roboczego nie powinna przekraczać wartości 5  $\Omega$  oraz:

$$R \leq \frac{50}{I_z} = \frac{50}{36} = 1,38 \Omega$$

$I_z$  – wartość prądu zwarcia doziemnego

Połączenie uziemienia wykonać wg E-06. W przypadku braku możliwości uzyskania rezystancji uziemienia  $R \leq 1,38\Omega$ , uziom otokowy stacji transformatorowej należy rozbudować o uziomy szpilekowe.

### **1.6.9 UKŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY W MIEJSCU DOSTARCZENIA I ODBIORU ENERGII**

Pomiar energii elektrycznej zaprojektowano jako pośredni mierzący moc i energię w każdej fazie.

Układ pomiarowy będzie się składał z elektronicznego, trójfazowego licznika energii typu ZMD405CT44.0459 zas. uniwersalne, 1A, RS 485 wyposażonego w układ synchronizacji czasu rzeczywistego oraz modem do zdalnego odczytu typu CU-P42, przekładniki pomiarowe:

prądowe typu: CTM20 50/5/5/5A; I - 5VA kl. 0,2s; II - 5VA kl. 0,2s; III - 10VA kl. 5P10,  $I_{th}$  12kA (przystosowane do plombowania)

napięciowe typu: VTB20,  $\frac{15}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}}$ , I – 2,5VA, kl. 0,2; II – 2,5VA, kl. 0,2; III - 5VA ,kl. 3P,

W tablicy pomiarowej zostanie zamontowane gniazdo 1faz. zasilone policznikowo z instalacji odbiorcy oraz półka pod laptopa.

Układ pomiarowy ma dokonywać dwukierunkowego pomiaru mierzonego w czterech kwadrantach: energii czynnej i energii biernej, z rejestracją profili obciążenia oraz sumy maksymalnych wielkości nadwyżek mocy pobranej ponad moc umowną 15-sto minutową wyznaczanych w cyklach godzinowych. Automatyczne zamykanie okresu rozliczeniowego ma następować 1-go każdego miesiąca.

Licznik i modem powinny posiadać dostarczone przez producenta protokoły parametryzacji.

#### **Dane do parametryzacji licznika typu ZMD405CT44.0459:**

1. Grupa taryfowa - B21
2. Mnożna dla przekładni prądowej  $K_i$  - x1
3. Mnożna dla przekładni napięciowej  $K_u$  - x1
4. Dane pomiarowe w jednostkach kW, kWh, kVAh
5. Okres uśredniania mocy - 15 min
6. Zamykanie okresu rozliczeniowego - 1-go każdego miesiąca godz. 00:00
7. Rejestr strat  $I^2h$  i  $U^2h$  - aktywny.

Zastosować Liczniki typu E650 (ZMD) w wersji od firmware B33 z opcją realizacji pomiaru strat, w tym także strat kierunkowych.

Kody OBIS- rozliczania strat w linii zasilającej

Pobór

+OLA 83.8.1 straty w sieci

+NLA 83.8.4 straty w trafia

Oddanie

-OLA 83.8.2 straty w sieci

-NLA 83.8.5 straty w trafia

Licznik wraz z modemem, listwą WAGO (przystosowaną do plombowania), obudową S-4 (z zabezpieczeniami, przystosowana do plombowania) oraz gniazdem 230V należy umieścić



w wydzielonej tablicy pomiarowej w pomieszczeniu rozdzielni. Połączenia obwodów wtórnych przekładników z listwą WAGO należy wykonać kablem YKY-ŻO 5x1,5 mm<sup>2</sup> dla obwodów napięciowych i YKSY 7x2,5 mm<sup>2</sup> dla obwodów prądowych. Kable umieścić w rurze osłonowej RL 28 mocowanej na uchwytach do ściany stacji. W pozostałej części układu pomiarowego obwody prądowe należy prowadzić przewodami DY 2,5 mm<sup>2</sup>, a napięciowe DY 1,5 mm<sup>2</sup> w rurkach RL 28. Sposób połączeń układu pomiarowego pośredniego pokazano na schemacie E-01 i E-03.

#### 1.6.10 TELEMechanika

W polu wyłącznikowo-liniowym zastosować wyłącznik TGI 24. Wyłącznik wyposażać w napęd silnikowy, cewkę podnapięciową, załączenia i wyłączenia 24 V. Sterowanie napędu oraz sygnały zwrotne, pomiar pośredni z rozdzielnic SN, zabezpieczenie termiczne transformatorów połączyć ze sterownikiem e2TANGO-800 rozdzielnic SN. Sterownik e2TANGO-800, oraz sterownik instalacji PV SmartLogger komunikują się z siecią łączności dyspozytorskiej PGE Dystrybucja poprzez sterownik komunikacyjny EX-BRG3.

Zapewnić minimalny zakres funkcjonalności z poziomu Operatora Dystrybucyjnego:

- telesterowanie (tylko na wyłącz) łącznikiem w polu rozdzielni SN
- telesygnalizacja stanu położenia łączników, zadziałania EAZ i odstawienia telesterowania w rozdzielni SN
- telepomiar w polu wyłącznikowo - liniowym SN – napięcia fazowe i przewodowe, częstotliwość, prądy fazowe oraz moc czynna i bierna z kierunkiem przesyłu
- zdalne ograniczenie oraz zaprzestanie generacji mocy czynnej elektrowni

Ograniczenie generacji mocy czynnej będzie realizowane za pomocą łączności OSD przez BRG3 z smartloggerem Huawei 3000A03EU. Smartlogger poprzez łączność PLC (Power line communication) ogranicza bezpośrednio generację na wszystkich falownikach przyłączonych do instalacji.

Dla łączności poprzez system **GPRS** zastosować antenę dookólną BURO AK-MW z przewodem o długości 8m, zakończoną złączem antenowym SMA-wtyk (SMA-male). Antenę montować na wsporniku antenowym W3200 przymocowanym do elewacji stacji (na zewnątrz budynku). Złącze antenowe przy antenie zabezpieczyć od wpływu warunków atmosferycznych.

Dla łączności radiowej TETRA zastosować antenę kierunkową BURO AK7/405-435 z kablem antenowym H-155 z zarobionym złączem antenowym N-wtyk/H-155. Złącze antenowe przy antenie zabezpieczyć od wpływu warunków atmosferycznych. Dodatkowo dostarczyć złącze antenowe N-wtyk/H-155 do montażu po wprowadzeniu kabla do szafki. Antenę zamontować na zewnątrz budynku na szczycie wspornika antenowego W3200, 1m powyżej anteny GPRS. Antenę do radiotelefonu podłączyć poprzez odgromnik antenowy PolyPhaser IS-B50-LN-C2-ME, który należy uziemić w szafie telemechaniki.

Sposób montażu anten przedstawiono na rysunku E-09.

Maszt antenowy połączyć z uziemieniem stacji transformatorowej linką miedzianą LgY 16 mm<sup>2</sup>.

Sterownik e2TANGO-800 będzie realizować następujące funkcje:

- zabezpieczeniowe zwarciove i przeciążeniowe
- zabezpieczeniowe nadnapięciowe i podnapięciowe
- zabezpieczeniowe częstotliwościowe

- zabezpieczeniowe termiczne transformatorów
- rejestratora jakości energii - systemu pomiaru, rejestracji i teletransmisji (wraz z sterownikiem komunikacyjnym EX-BRG3) danych do OSD
- zdalnego systemu wyłączania i załączania transformatorów

#### **Zakres prac związanych z układem telemechaniki:**

1. Połączenie i uruchomienie wszystkich dostarczonych urządzeń, uruchomienie współpracy sterownika obiektowego z obwodami dostarczonej szafki napędu rozłącznika, przeprowadzenie prób funkcjonalnych w zakresie sterowania lokalnego i prawidłowego funkcjonowania sygnalizacji i pomiarów.
2. Zgłoszenie do PGE Dystrybucja z minimum tygodniowym wyprzedzeniem gotowości do przeprowadzenia testów zdalnych, uzgodnienie terminu (skoordynowanie wyłączeń z RE), udział wydziału ST PGE w pracach wykonywanych przez wykonawcę:
  - Przygotowanie karty GPRS dla tego obiektu – wydział ST PGE
  - Edycja obiektu w systemie dyspozytorskim – wydział ST PGE
  - Współudział w uruchomienie kanałów łączności z sterownika Ex-BRG3 poprzez system GPRS i łączności radiowej TETRA z systemem dyspozytorskim PGE - wykonawca w współpracy z wydziałem ST PGE
  - Przed uruchomienie obiektu wykonawca dostarczy do wydziału ST PGE radiotelefon BDR-21 do wydziału ST w celu aktualizacji oprogramowania dla tego obiektu.
3. Wykonanie kompletnych prób funkcjonalnych sygnalizacji i zdalnego sterowania z odpowiedniego systemu dyspozytorskiego PGE w uzgodnieniu z wydziałem ST PGE.
4. Wykonanie protokołu z przeprowadzonych prób funkcjonalnych telemechaniki obiektu.

### **1.6.11 ZABEZPIECZENIA**

#### **1.6.11.1 Układy zabezpieczeń stacji transformatorowej**

Rozdzielnicę SN w polu wyłącznikowo-liniowym wyposażać w sterownik polowy typu e2TANGO-800 oraz sterownik komunikacyjny EX-BRG3. Sterownik umieścić w wydzielonej części pola SN oraz połączyć z przekładnikami prądowymi, przekładnikami napięciowymi, napędem wyłącznika, zabezpieczeniem termicznym transformatorów, wyłącznikami nN oraz sterownikiem komunikacyjnym EX-BRG3.

Dokładny sposób i szczegóły połączeń przedstawiono na załączonych schematach.

Sterownik polowy będzie realizował następujące funkcje:

- zabezpieczeniowe zwarciove i przeciążeniowe
- zabezpieczeniowe nadnapięciowe i podnapięciowe
- zabezpieczeniowe częstotliwościowe
- zabezpieczeniowe termiczne transformatora
- rejestratora jakości energii - systemu pomiaru, rejestracji i teletransmisji (wraz z sterownikiem komunikacyjnym EX-BRG3) danych do OSD.
- zdalnego systemu wyłączania i załączania rozdzielnic nN

Dodatkowo sterownik komunikacyjny EX-BRG3 połączony ze sterownikiem polowym e2TANGO-800 zapewni realizację zdalnego sterowania umożliwiając odłączenie jednostki wytwórczej przez PGE Dystrybucja S. A. Oddział Rzeszów.

Dobrano następujące wartości nastaw zabezpieczeń dla strony SN na podstawie obliczeń:

- zabezpieczeniowe zwarciove  **$8I_b=640A$ ;  $t=0,2s$**
- przeciążeniowe  **$1,2I_b=96A$ ;  $t=0,7s$**
- nadprądowe ziemnozwarciowe -  **$10A$ ;  $t=0,2s$**
- nadnapięciowe 1st  **$1,1U_p$ ;  $t=2s$**
- nadnapięciowe 2st  **$1,5U_p$ ;  $t=0,1s$**
- podnapięciowe  **$0,85U_p$ ;  $t=1,2s$**
- zabezpieczeniowe częstotliwościowe  **$52,0Hz$   $t=0.4s$ ;  $47,5Hz$   $t=0.4s$**
- zabezpieczenie termiczne transformatora  **$dT1st=80^{\circ}C$ ,  $dT2st=100^{\circ}C$**
- nadnapięciowe składowej zerowej  **$30V$ ;  $t=5s$**
- szybkość zmian częstotliwości  **$2,5Hz/s$ ;  $t=0,5s$**

Sterownik komunikacyjny pełni rolę koncentratora danych - zbiera i gromadzi we własnej bazie danych informacje z podrzędnych sterowników obiektowych - zabezpieczenia polowego, a następnie udostępnia je wraz z możliwością sterowania urządzeniom nadrzędnym - serwerom centrum dyspozytorskiego.

Szafę telemechaniki zasilić z rozdzielni nN odbiorcy.

#### **1.6.11.2 Zabezpieczenia dodatkowe**

Zabezpieczenia dodatkowe: realizowane są przez falowniki

- zabezpieczenie od pracy wyspowej – falowniki
- zabezpieczenie od pracy niepełnofazowej – falowniki
- zabezpieczenie przed obniżeniem napięcia – falowniki
- zabezpieczenie przed wzrostem napięcia – falowniki
- zabezpieczenie przed wzrostem częstotliwości – falowniki
- zabezpieczenie przed obniżeniem częstotliwości – falowniki
- zabezpieczenie nadprądowe – wyłączniki nadprądowe

Każdy z falowników posiada:

- identyfikację sieci
- zabezpieczenie przed pracą wyspową (tzw. Anti-islanding) – maksymalny czas reakcji <200 ms
- pomiar rezystancji po stronie DC

Nastawy na falownikach należy wykonać zgodnie z poniższą tabelą:

Parametry	Wartość
Napięcie znamionowe 1 fazowe	462V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Funkcja zabezpieczająca przed obniżonym napięciem	Załączona
Limit obniżonego napięcia	80 %
Zwłoka czasowa dla obniżonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższonym napięciem	Załączona
Limit podwyższonego napięcia	111 %
Zwłoka czasowa dla podwyższonego napięcia	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed obniżoną częstotliwością	Załączona
Limit obniżonej częstotliwości	- 2.0 Hz
Zwłoka czasowa dla obniżonej częstotliwości	200 ms
Funkcja zabezpieczająca przed podwyższoną częstotliwością	Załączona
Limit podwyższonej częstotliwości	0.2 Hz
Zwłoka czasowa dla podwyższonej częstotliwości	200 ms
Zakres zmian limitu częstotliwości w zależności od mocy	Wyłączona
Zwłoka czasowa po inicjalizacji uruchomienia	30 s
Zwłoka czasowa po krótkim zakłóceniu w sieci	5 s
Zwłoka czasowa dla ponownego uruchomienia	30 s
Niesymetryczność sieci	7kW

#### 1.6.11.3 Ochrona przeciążeniowa i zwarciorowa

Ochronę przeciążeniową i zwarciorową po stronie DC zapewnią bezpieczniki zamontowane w skrzynkach przyłączeniowych falowników fotowoltaicznych. Bezpieczniki po stronie DC zadziałają w przypadku wystąpienia w obwodzie paneli fotowoltaicznych prądu przeciążeniowego i/lub zwarciorowego.

Ochronę przeciążeniową i zwarciorową po stronie AC 0,8 kV pomiędzy falownikami a złączami kablowymi ZK oraz złączami ZK a rozdzielnicą RN-W stacji kontenerowej zapewnią rozłączniki bezpiecznikowe listwowe, montowane w rozdzielnicy nN. W rozdzielnicy nN RN-W w stacji transformatorowej zastosowano wyłączniki główne instalacji fotowoltaicznej 3WL1110 1000V/1000A posiadające zdolność wyłączania prądów przeciążeniowych oraz zwarciorowych (zabezpieczenie zwłoczne i bezzwłoczne). Wyłączniki po stronie nN transformatorów wyposażone zostały w napędy silnikowe sterowane zabezpieczeniem E2-TANGO.

Ochronę przeciążeniową i zwarciorową po stronie SN zapewni wyłącznik TGI 24 umieszczony w polu wyłącznikowo-liniowym. Wyłącznik posiada możliwość wyłączania prądów przeciążeniowych i zwarciorowych. Wyłącznik będzie działał na sygnał z przekładników prądowych umieszczonych w polu wyłącznikowo-liniowym i napięciowych umieszczonych w polu pomiarowym rozdzielnicy SN. Wyłącznik kontrolowany jest przez urządzenie zabezpieczające E2-TANGO realizujące zabezpieczenia: zwarciorowe, ziemnozwarciowe, przeciążeniowe, nadnapięciowe, podnapięciowe, nadprądowe. Jako dodatkowe zabezpieczenie transformatorów w polach transformatorowych zastosowano rozłączniki bezpiecznikowe z uziemnikami GTR SF 2V (znamionowy prąd wkładki bezpiecznikowej – 80 A).

#### 1.6.11.4 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed dotykiem pośrednim prądem elektrycznym zostanie zapewniona przez:

- Zachowanie odległości izolacyjnych,
- Izolację roboczą,
- Dla urządzeń SN 15 kV uziemienie ochronne,
- Dla urządzeń nN 0,8 kV układ kontroli stanu izolacji.

Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim części przewodzących instalacji będzie realizowana poprzez zastosowanie połączeń wyrównawczych wszystkich części przewodzących dostępnych.

#### **1.6.11.5 Ochrona przeciwprzepięciowa**

Do ochrony przeciwprzepięciowej urządzeń elektronicznych zgodnie z normą PN-IEC60364-4-443, zaprojektowano system oparty na ogranicznikach przepięć typu II. Inwertery powinny być wyposażone w ograniczniki przepięć SPD typu II po stronie DC i AC. Stacja kontenerowa przewidziana jest do pracy w sieci kablowo-napowietrznej i w związku z tym w polu wyłącznikowo-liniowym rozdzielnic SN zastosowano ogranicznik przepięć typu POLIM-D 18N. W złączach kablowych zaprojektowano ograniczniki przepięć typu I+II DS253VG-1000.

#### **1.6.11.6 Ochrona odgromowa**

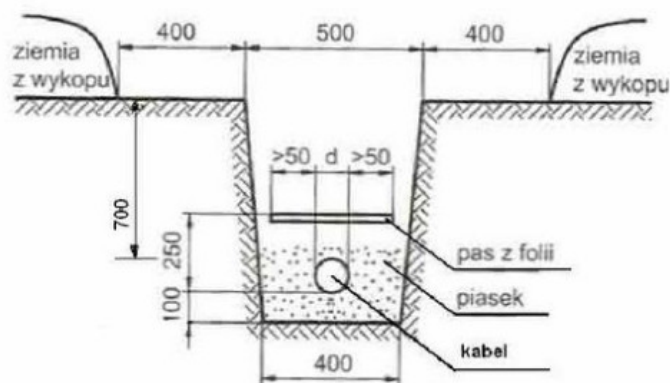
Budynek stacji nie będzie chroniony od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych. Ochrona instalacji fotowoltaicznej przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym zostanie realizowana przez uziemienie stołów fotowoltaicznych. W celu zapewnienia ochrony odgromowej zastosowano trwały system połączeń pomiędzy stołami fotowoltaicznymi oraz przewody odprowadzające i uziom. Metalowe elementy ram wsporczych posłużą jako elementy, przez które będą odprowadzane ładunki do uziomu a następnie do ziemi. Projektuje się wykonanie uziomów pionowych i uziemienie konstrukcji wsporczej za pomocą taśmy stalowej FeZn 25x4. Do uziomu zostaną przyłączone wszystkie ramy wsporcze paneli fotowoltaicznych.

### **1.7 WPROWADZENIE LINII KABLOWYCH nN DO STACJI TRANSFORMATOROWEJ**

Projektowane linie kablowe od rozdzielnic obiektowych wprowadzić przez przepusty w fundamencie. Obwody należy zabezpieczyć rozłącznikiem NSL3-E3 800V/400A 3P. Rozłączniki wyposażać w wkładki 100A/gG. Szczegóły wg. E-01.

### **1.8 TRASY LINII KABLOWYCH**

Trasę przebiegu kabli należy wytyczyć przez uprawnioną jednostkę służb geodezyjnych. Projektowane kable nN układać na głębokości 70 cm, SN na głębokości 80 cm linią falistą z 4% zapasem na warstwie piasku o grubości 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości 15 cm. Kable nN przykryć folią kablową w kolorze niebieskim, kable SN folią kablową w kolorze czerwonym, minimum 25 cm nad ułożonym kablem. Przed zasypaniem kabli w wykopie na kable nałożyć co 10 m opaski z PCV z oznacznikami trwałymi zgodnie z N SEP-E-004.



Rys. 2 Sposób układania linii kablowych

W miejscach skrzyżowań i terenach utwardzonych kable prowadzić w rurach osłonowych. Rurę osłonową uszczelnić (przed wnikaniem wody) na obu końcach taśmą DENSO lub palczatką termokurczliwą.

### 1.9 DOJAZD DO STACJI TRANSFORMATOROWEJ

Projektuje się dojazd gruntowy do stacji o szerokości min. 5 m. Wokół stacji projektuje się wykonanie odbojnika z kostki brukowej o szerokości 30 cm.

### 1.10 PRZYŁĄCZE ELEKTROENERGETYCZNE SN

Projektowane przyłącze SN w kierunku stacji transformatorowej farmy fotowoltaicznej Krzątka 3 wykonać na istn. słupie nr 50 linii napowietrznej 15 kV Nowa Dęba- Szkoła (Poręby Dębskie) kablem typu 3xXRUHAKXS 1x120 mm<sup>2</sup> l=789/3x833m. Na odejściu w kierunku stacji transformatorowej zamontować rozłącznik z uziemnikiem RUN III 24/4 -100A z napędem ręcznym oraz ograniczniki przepięć POLIM D18 (rozwiązanie proponowane, zakres realizowany przez PGE Dystrybucja S.A Oddział Rzeszów). Wartość rezystancji uziemienia powinna wynieść  $R < 1,8 \Omega$ . Stosować głowice kablowe OTK 224. Projektowaną linię kablową na słupie zabezpieczyć rurą osłonową wyprowadzeniową gładkościenną odporną na UV Ø110 co najmniej do wysokości 2,5 m od powierzchni gruntu i 0,5 m w gruncie. Wylot rury osłonowej zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci zgrzewając na rurze i kablu palczatkę termokurczliwą.

Od słupa 15 kV z rozłącznikiem wyprowadzić linię kablową kablem typu 3xXRUHAKXS 1x120 mm<sup>2</sup>, którą wprowadzić na pole wyłącznikowo - liniowe projektowanej stacji transformatorowej w obudowie betonowej. Projektowany kabel SN wprowadzić do budynku przez otwory przepustowe umieszczone w dolnej części kontenera, zagłębionej w gruncie w czasie normalnej pracy. Na przygotowane miejsca przykręcić na uszczelkę silikonową metalowe przepusty, następnie nałożyć na kabel koszulkę termokurczliwą. Po wprowadzeniu kabla uszczelnić go zgrzewając na nim i metalowym przepuście koszulkę termokurczliwą.

### **1.11 INSTALACJA ELEKTRYCZNA W STACJI**

Oświetlenie pomieszczeń w budynku wykonane jest źródłami żarowymi (plafonierey porcelanowe proste z kloszem okrągłym 60 W) zamontowanymi w ilości:

- 2 sztuki w korytarzu obsługi jako oświetlenie ruchu elektrycznego,
- 1 sztuka w komorze transformatorowej.

Wyłącznik oświetlenia dla całej stacji oraz gniazdo 1-fazowe umieszczone są na wewnętrznej stronie ściany obok drzwi wejściowych do korytarza obsługi.

Zabezpieczenie obwodów oświetlenia oraz gniazd w postaci wkładki bezpiecznikowej Wts 10A zainstalowane zostało na rozdzielnicę nN.

Oprawy oświetleniowe zasilane są przewodami DY 3x1,5 mm<sup>2</sup> w rurkach PCV mocowanych na uchwytych z tworzywa sztucznego, przykręconych do ścian wewnątrz stacji.

### **1.12 OŚWIETLENIE TERENU**

Wjazd na teren inwestycji oświetlić. Zastosować oprawę oświetleniową typu LED. Oprawę oświetleniową wyposażyć w czujnik ruchu powodujący samoczynne załączenie oświetlenia. Zamocować ją na ścianie projektowanej stacji transformatorowej, dokładną lokalizację oprawy pokazano na projekcie zagospodarowania terenu rys. PZT-01. Zasilanie oprawy wykonać z rozdzielni potrzeb własnych RPW stacji transformatorowej kablem typu DY 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

### **1.13 INSTALACJA MONITORINGU**

Projektuje się instalację monitoringu terenu inwestycji. Obszar na którym znajduje się farma fotowoltaiczna objąć systemem monitoringu CCTV (telewizja dozorowa).

Całą instalację fotowoltaiczną monitorować. Smartlogger (urządzenie monitorujące) poprzez łączność PLC (Power line communication) będzie łączył się z falownikami przyłączonymi do instalacji. SmartLogger podłączyć do sieci Ethernet. Dane dotyczące produkcji energii elektrycznej powinny być zapisywane na pamięci web-serwera, dodatkowo kopie tych danych zapisywać na pamięci zewnętrznej. Połączenie do sieci Ethernet pozwala na zdalny podgląd działania instalacji fotowoltaicznej. Do systemu monitoringu podłączyć czujnik nasłonecznienia i temperatury.

### **1.14 UWAGI I ZALECENIA**

Niniejsze opracowanie wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy maszyn i urządzeń elektrycznych, BHP i p.poż. Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego opracowania obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP we własnym zakresie w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie były omówione.

Roboty należy wykonywać zgodnie z niniejszym opracowaniem, oraz zgodnie z przepisami i normami, których stosowanie jest obligatoryjne. W razie wątpliwości należy zastosować przepisy najostrzejsze. W przypadku rozbieżności między stanem na budowie, a rysunkami lub pomiędzy poszczególnymi rysunkami należy skonsultować się z inwestorem.

Organizacja prac eksploatacyjnych powinna odbywać się zgodnie z „Instrukcją organizacji bezpiecznej pracy w energetyce” oraz instrukcjami obowiązującymi na terenie PGE Dystrybucja S.A.

Po zakończeniu prac należy dokonać pomiarów izolacji przewodów i oporności uziemień, ciągłości połączeń głównych i przewodów ochronnych. Po załączeniu napięcia należy wykonać pomiary prądu upływu, pętli zwarciovych. Wyniki pomiarów zaprotokołować i przekazać inwestorowi.

## 1.15 OBLICZENIA ZWARCIOWE STACJI TRANSFORMATOROWEJ FF KRZĄTKA 3 ORAZ LINII SN

DANE

$$\begin{aligned}
 l1 &:= 890 \text{ m} & Sk &:= 190000 \text{ kV A} & s1 &:= 70 \text{ mm}^2 & s2 &:= 120 \text{ mm}^2 \\
 l2 &:= 5642 \text{ m} & UnN &:= 800 \text{ V} & \gamma_{al} &:= 33 \frac{\text{m}}{\Omega \text{ mm}^2} & \gamma_{cu} &:= 55 \frac{\text{m}}{\Omega \text{ mm}^2} \\
 l3 &:= 833 \text{ m} & USN &:= 15000 \text{ V} & c_{SN} &:= 1,1 & & \\
 & & c_{nN} &:= 1 & & & & \\
 & & n &:= 1 & & & & \\
 Tk &:= 0,1 \text{ s} & \omega &:= 2 \cdot \pi \cdot 50 \text{ Hz} = 314,15927 \frac{1}{\text{s}} & & & & 
 \end{aligned}$$

l1- dł. linii kablowej SN 3xXRUHAKXS 120mm2  
 l2- dł. linii napowietrznej SN 3xAFL-6 70mm2  
 l3- dł. proj. linii kablowej SN 3xXRUHAKXS 120mm2

cSN- wartość współczynnika korekcji siły elektromotorycznej obwodu zwarciovego  
 równe 1,1

OBLICZENIA ZWARCIOWE DLA LINII SN NOWA DĘBA - SZKOŁA (POREBY DĘBSKIE)

STACJA 110/15kV GPZ NOWA DĘBA

Impedancja zwarciovą:

$$|Z_k| = |Z_{kQ}| + |Z_{k1}| + |Z_{k2}| + |Z_{k3}|$$

Impedancja zwarciovą systemu elektroenergetycznego:

$$Z_{kQ} := \frac{c_{SN} \cdot USN^2}{Sk} = 1,30263 \Omega \quad \text{-impedancja zwarciovą systemu elektroenergetycznego}$$

$$X_{kQ} := 0,995 \cdot Z_{kQ} = 1,29612 \Omega \quad \text{-reaktancja zwarciovą systemu elektroenergetycznego}$$

$$R_{kQ} := 0,1 \cdot X_{kQ} = 0,12961 \Omega \quad \text{-rezystancja zwarciovą systemu elektroenergetycznego}$$

$$I_{kQ} := \frac{Sk}{\sqrt{3} \cdot USN} = 7,313 \text{ kA} \quad \text{-prąd zwarcia trójfazowego symetrycznego w miejscu zwarcia}$$

$$\kappa_Q := 1,02 + 0,98 \cdot \exp\left(-3 \cdot \frac{R_{kQ}}{X_{kQ}}\right) = 1,746$$

$$i_{pQ} := \kappa_Q \cdot \sqrt{2} \cdot I_{kQ} = 18,058 \text{ kA} \quad \text{- uderowy prąd zwarcia}$$

$$T_Q := \frac{\frac{X_{kQ}}{R_{kQ}}}{\omega} = 0,0318 \text{ s}$$

$$m_Q := \frac{T_Q}{Tk} \cdot \left(1 - \exp\left(-\frac{2 \cdot Tk}{T_Q}\right)\right) = 0,318$$

$$I_{tHQ} := I_{kQ} \cdot \sqrt{n + m_Q} = 8,395 \text{ kA} \quad \text{- zwarciovą zastępczy prąd cieplny}$$



Istniejąca linia kablowa 3xXRUHAKXS 120 mm<sup>2</sup>:

$$\begin{aligned}
 R_{l1} &:= 0,348 \frac{\Omega}{\text{km}} \cdot l_1 = 0,30972 \Omega \\
 X_{l1} &:= 0,122 \frac{\Omega}{\text{km}} \cdot l_1 = 0,10858 \Omega \\
 R_{k1} &:= R_{kQ} + R_{l1} = 0,43933 \Omega \\
 X_{k1} &:= X_{kQ} + X_{l1} = 1,4047 \Omega \\
 Z_{k1} &:= \sqrt{R_{k1}^2 + X_{k1}^2} = 1,4718 \Omega & - \text{impedancja zwarciowa na końcu linii} \\
 I_{k1} &:= \frac{c_{SN} \cdot U_{SN}}{Z_{k1} \cdot \sqrt{3}} = 6472,5 \text{ A} & - \text{prąd zwarcia trójfazowego symetrycznego w miejscu zwarcia} \\
 \kappa_1 &:= 1,02 + 0,98 \cdot \exp\left(-3 \cdot \frac{R_{k1}}{X_{k1}}\right) = 1,403 \\
 i_{p1} &:= \kappa_1 \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1} = 12846,8 \text{ A} & - \text{udarowy prąd zwarcia} \\
 T_1 &:= \frac{\frac{X_{k1}}{R_{k1}}}{\omega} = 0,0102 \text{ s} \\
 m_1 &:= \frac{T_1}{T_k} \cdot \left(1 - \exp\left(-\frac{2 \cdot T_k}{T_1}\right)\right) = 0,102 \\
 n &:= 1 \\
 I_{tH1} &:= I_{k1} \cdot \sqrt{n + m_1} = 6,8 \text{ kA} & - \text{zwarciový zastępczy prąd cieplny}
 \end{aligned}$$

Istniejąca linia napowietrzna AFL 70 mm<sup>2</sup>

$$\begin{aligned}
 R_{l2} &:= 0,4425 \frac{\Omega}{\text{km}} \cdot l_2 = 2,49658 \Omega \\
 X_{l2} &:= 0,395 \frac{\Omega}{\text{km}} \cdot l_2 = 2,22859 \Omega \\
 R_{k2} &:= R_{k1} + R_{l2} = 2,93592 \Omega \\
 X_{k2} &:= X_{k1} + X_{l2} = 3,63329 \Omega \\
 Z_{k2} &:= \sqrt{R_{k2}^2 + X_{k2}^2} = 4,67123 \Omega & - \text{impedancja zwarciowa na końcu linii napowietrznej} \\
 I_{k2} &:= \frac{c_{SN} \cdot U_{SN}}{Z_{k2} \cdot \sqrt{3}} = 2039,4 \text{ A} & - \text{prąd zwarcia trójfazowego symetrycznego w miejscu zwarcia} \\
 \kappa_2 &:= 1,02 + 0,98 \cdot \exp\left(-3 \cdot \frac{R_{k2}}{X_{k2}}\right) = 1,107 \\
 i_{p2} &:= \kappa_2 \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2} = 3192 \text{ A} & - \text{udarowy prąd zwarcia} \\
 T_2 &:= \frac{\frac{X_{k2}}{R_{k2}}}{\omega} = 0,0039 \text{ s} \\
 m_2 &:= \frac{T_2}{T_k} \cdot \left(1 - \exp\left(-\frac{2 \cdot T_k}{T_2}\right)\right) = 0,039 \\
 n &:= 1 \\
 I_{tH2} &:= I_{k2} \cdot \sqrt{n + m_2} = 2,1 \text{ kA} & - \text{zwarciový zastępczy prąd cieplny}
 \end{aligned}$$

## 1.16 OBLICZENIA UKŁADU POMIAROWEGO

DANE

$$\begin{aligned} \gamma_{cu} &:= 55 \frac{\text{m}}{\Omega \text{ mm}^2} & UnN &:= 800 \text{ V} & USN &:= 15 \text{ kV} & \omega &:= 2 \cdot \pi \cdot 50 \text{ Hz} = 314,15927 \frac{1}{\text{s}} \\ \gamma_{al} &:= 35 \frac{\text{m}}{\Omega \text{ mm}^2} & \cos \varphi &:= 0,93 & cSN &:= 1,1 & & \\ & & cnN &:= 1 & n &:= 1 & & \\ P_{odb} &:= 1,29 \text{ MW} & Tk &:= 0,1 \text{ s} & & & & \\ P_{wl} &:= 0,013 \text{ MW} & & & & & & \\ I_{odb} &:= 1 & & & & & & \end{aligned}$$

Układ pomiarowy pośredni - rozdzielnica SN

Dane przekładników prądowych:

$$\begin{aligned} 50/5\text{A } 5\text{VA kl.0,2s} & & I_{wtor} &:= 5 \text{ A} & S_{ap} &:= 0,125 \text{ V A} & I_{th3} &:= 2 \text{ kA} \\ I_{pierwSN} &:= 50 \text{ A} & SN &:= 5 \text{ V A} & & & ip3 &:= 2,98 \text{ kA} \end{aligned}$$

$$I_{B\_SN} := \frac{P_{odb}}{\sqrt{3} \cdot USN \cdot \cos \varphi} = 53,3894 \text{ A} \quad \text{Prąd znamionowy mocy przyłączeniowej wprowadzanej}$$

$$n_p := \frac{I_{pierwSN}}{I_{wtor}} = 10$$

$$I_{Bwl} := \frac{P_{wl}}{\sqrt{3} \cdot USN \cdot \cos \varphi} = 0,538 \text{ A} \quad \text{Prąd znamionowy mocy przyłączeniowej pobieranej}$$

Rzeczywisty prąd roboczy strony pierwotnej powinien zawierać się w granicach 1% do 120% prądu znamionowego,

$$I_{rz} := \frac{I_{B\_SN}}{I_{pierwSN}} = 106,8 \% \quad I_{rz2} := \frac{I_{Bwl}}{I_{pierwSN}} = 1,1 \%$$

$$I_{obl} := \frac{I_{B\_SN}}{n_p} = 5,3389 \text{ A}$$

$$S_p := I_{obl}^2 \frac{2 \cdot 3 \text{ m}}{\gamma_{cu} \cdot 2,5 \text{ mm}^2} = 1,2438 \text{ V A}$$

$$R_z := 0,02 \Omega$$

$$S_z := I_{obl}^2 \cdot R_z = 0,5701 \text{ V A}$$

$$S_o := S_{ap} + S_p + S_z = 1,9389 \text{ V A}$$

$$0,25 \cdot SN \leq S_o = 1 \quad \text{Warunek spełniony}$$

$$I_{thp} := 12 \text{ kA}$$

$$I_{thp} \geq I_{th3} = 1 \quad \text{Warunek spełniony}$$

$$I_{dynp} := 2,5 \cdot I_{thp} = 30,0000 \text{ kA}$$

$$I_{dynp} \geq ip3 = 1 \quad \text{Warunek spełniony}$$

Dane przekładników napięciowych:

$$\frac{15000}{\frac{\sqrt{3}}{100} \frac{100}{\sqrt{3}}} \text{ kl. 0,2;} \quad S_{\_SN} := 2,5 \text{ V A} \quad S_{\_licznika} := 1,2 \text{ V A}$$

$$0,25 \cdot S_{\_SN} < S_{\_licznika} = 1 \quad \text{Warunek spełniony}$$

$$S_{\_licznika} < S_{\_SN} = 1 \quad \text{Warunek spełniony}$$

$$IB_{nN} := \frac{116 \text{ kW} \cdot 8}{\sqrt{3} \cdot UnN \cdot 0,99} = 676,4912 \text{ A}$$

Dane transformatorów:

$$SnT := 1600 \text{ kVA}$$

$$Uk := 6 \%$$

$$UR := \frac{1 \text{ MW}}{SnT \cdot 100} = 0,625 \%$$

$$UX := \sqrt{Uk^2 - UR^2} = 5,9674 \%$$

$$RT := UR \cdot \frac{UnN^2}{SnT} = 0,0025 \Omega$$

$$XT := UX \cdot \frac{UnN^2}{SnT} = 0,0239 \Omega$$

$$ZT := Uk \cdot \frac{UnN^2}{SnT} = 0,024 \Omega$$

$$Ik'' := \frac{cnN \cdot UnN}{\sqrt{3} \cdot ZT} = 19,245 \text{ kA}$$

$$\kappa := 1,02 + 0,98 \cdot \exp\left(-3 \cdot \frac{RT}{XT}\right) = 1,7358$$

$$Ip := \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot Ik'' = 47,2414 \text{ kA}$$

Prądy zwarciove na zaciskach transformatora po stronie dolnej

$$Tl := \frac{\frac{XT}{RT}}{\omega} = 0,0304 \text{ s}$$

$$m := \frac{Tl}{Tk} \cdot \left(1 - \exp\left(-\frac{2 \cdot Tk}{Tl}\right)\right) = 0,3035$$

$$Ith := Ik'' \cdot \sqrt{m + n} = 21,9722 \text{ kA}$$

### Obliczenia rozdzielnic nN

Dane:

$$P_{inw} := 116 \text{ kW}$$

$$l_{max} := 187 \text{ m}$$

$$Idd := 192,72 \text{ A}$$

Dla kabla YAKXS 4x120mm ułożonego w odległości 7 cm od pozostałych

$$IBn := \frac{116 \text{ kW}}{\sqrt{3} \cdot UnN \cdot 0,99} = 84,5614 \text{ A}$$

Dobiera się wkładkę  $In_{nn} := 100 \text{ A}$

$$(In_{nn} \leq Idd) \wedge (IBn \leq In_{nn}) = 1 \text{ Warunek spełniony}$$

$$1,6 \cdot In_{nn} \leq 1,45 \cdot Idd = 1 \text{ Warunek spełniony}$$

1.17 OBLICZENIA OBWODÓW AC

Linie kablowe nN 0,8 kV rel. INV - ST. Trafo																						
Odcinek		Obciążenie				Zabezpieczenie w stacji					Dobrany kabel				Obciążalność prądowa		Długość			Spadek napięcia		
Od	Do	P <sub>max</sub>	U <sub>n</sub>	cosφ	I <sub>B</sub>	I <sub>n</sub>	warunek	Typ	k <sub>2</sub>	I <sub>zmin</sub>	Ilość kabli w linii	Typ kabla	Ilość żył	przekrój żyły S	I <sub>z</sub>	warunek I <sub>z</sub> ≥ I <sub>zmin</sub>	Długość z rys. PZT-01 l <sub>PZT</sub>	Zap s I <sub>Z</sub>	Rzeczywista długość kabla I <sub>RZ</sub>	ΔU	ΔU%	warunek
		-	-	-	$\frac{P_{max}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\phi}$	-	I <sub>n</sub> ≥ I <sub>B</sub>	-	-	$I_{zmin} = I_n \cdot k_2 / 1,45$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\frac{\sqrt{3} \cdot I_B \cdot I_{RZ}}{\rho \cdot S}$	$\frac{\Delta U \cdot 100}{U_n}$	ΔU% < 2%
		[kW]	[V]	[-]	[A]	[A]	[TAK/NIE]	[gG/gF]	[-]	[A]	[szt]	[-]	[szt]	[mm²]	[A]	[TAK/NIE]	[m]	[m]	[m]	[V]	[%]	[TAK/NIE]
ZK 1	ST. trafo	116,0	800,0	0,93	90,12	100,00	TAK	gG	1,6	110,34	1	YAKXS	4	120	251,79	1,00	118	8	130,72	4,85	0,61	TAK
ZK 2	ST. trafo	116,0	800,0	0,93	90,12	100,00	TAK	gG	1,6	110,34	1	YAKXS	4	120	251,79	1,00	75	8	86,00	3,19	0,40	TAK
ZK 3	ST. trafo	116,0	800,0	0,93	90,12	100,00	TAK	gG	1,6	110,34	1	YAKXS	4	120	251,79	1,00	45	8	54,80	2,03	0,25	TAK
ZK 4	ST. trafo	116,0	800,0	0,93	90,12	100,00	TAK	gG	1,6	110,34	1	YAKXS	4	120	251,79	1,00	72	8	82,88	3,08	0,38	TAK
ZK 5	ST. trafo	116,0	800,0	0,93	90,12	100,00	TAK	gG	1,6	110,34	1	YAKXS	4	120	251,79	1,00	75	8	86,00	3,19	0,40	TAK
ZK 6	ST. trafo	116,0	800,0	0,93	90,12	100,00	TAK	gG	1,6	110,34	1	YAKXS	4	120	251,79	1,00	112	8	124,48	4,62	0,58	TAK
ZK 7	ST. trafo	116,0	800,0	0,93	90,12	100,00	TAK	gG	1,6	110,34	1	YAKXS	4	120	251,79	1,00	138	8	151,52	5,62	0,70	TAK
ZK 8	ST. trafo	116,0	800,0	0,93	90,12	100,00	TAK	gG	1,6	110,34	1	YAKXS	4	120	251,79	1,00	182	8	197,28	7,32	0,92	TAK
ZK 9	ST. trafo	116,0	800,0	0,93	90,12	100,00	TAK	gG	1,6	110,34	1	YAKXS	4	120	251,79	1,00	154	8	168,16	6,24	0,78	TAK
ZK 10	ST. trafo	116,0	800,0	0,93	90,12	100,00	TAK	gG	1,6	110,34	1	YAKXS	4	120	251,79	1,00	173	8	187,92	6,98	0,87	TAK
ZK 11	ST. trafo	116,0	800,0	0,93	90,12	100,00	TAK	gG	1,6	110,34	1	YAKXS	4	120	251,79	1,00	187	8	202,48	7,52	0,94	TAK

### 1.18 LISTA SYGNAŁÓW KANAŁÓW KOMUNIKACYJNYCH

<b>FF- Krzątka 3</b>				
<b>Lp.</b>	<b>Sygnał</b>	<b>Źródło transmisji</b>	<b>Stan niski (0)</b>	<b>Stan wysoki (1)</b>
<b>SYGNALIZACJA</b>				
1.	Łączność z zabezp. E2Tango-Z	BRG3	sprawna	brak
2.	Łączność z Smart Loggerem	BRG3	sprawna	brak
3.	Rozłącznik 1Q1 w polu nr 1 RSN	E2TANGO	Otwarty	Zamknięty
4.	Rozłącznik 1Q1 w polu nr 1 RSN	E2TANGO	Ustąpienie błędu	Błąd położenia
5.	Wyłącznik 1Q2 w polu nr 1 RSN	E2TANGO	wyłączony	załączony
6.	Wyłącznik 1Q2 w polu nr 1 RSN	E2TANGO	Ustąpienie błędu	Błąd położenia
7.	Uziemnik 1Q3 w polu nr 1 RSN	E2TANGO	Otwarty	Zamknięty
8.	Uziemnik 1Q3 w polu nr 1 RSN	E2TANGO	Ustąpienie błędu	Błąd położenia
9.	Ster. wyłącz. 1Q2 w polu nr 1 RSN	E2TANGO	odblokowane	zablokowane
10.	Generacji mocy czynnej FF	Smart Logger	Generacja wyłączona	Generacja załączona
11.	Zadziałanie I>	E2TANGO	-	Zadziałanie
12.	Zadziałanie I>>	E2TANGO	-	Zadziałanie
13.	Zadziałanie zab. ziemnozwarciowego	E2TANGO	Ustąpienie	
14.	Zadziałanie $U_0 > t$	E2TANGO	Ustąpienie	Zadziałanie
15.	Zadziałanie $U > t$	E2TANGO	Ustąpienie	Zadziałanie
16.	Zadziałanie $U < t$	E2TANGO	Ustąpienie	Zadziałanie
17.	Zadziałanie $f > t$	E2TANGO	Ustąpienie	Zadziałanie
18.	Zadziałanie $f < t$	E2TANGO	Ustąpienie	Zadziałanie
19.	Zadziałanie $df/dt$	E2TANGO	Ustąpienie	Zadziałanie
20.	Zadziałanie zabezpieczeń transformatora 1	E2TANGO	Ustąpienie	Zadziałanie
21.	Zadziałanie zabezpieczeń transformatora 2	E2TANGO	Ustąpienie	Zadziałanie
22.	Wyłącznik QN1	E2TANGO	Otwarty	Zamknięty
23.	Wyłącznik QN1	E2TANGO	Ustąpienie błędu	Błąd położenia
24.	Ster. wyłącz. QN1	E2TANGO	odblokowane	zablokowane
25.	Wyłącznik QN2	E2TANGO	Otwarty	Zamknięty
26.	Wyłącznik QN2	E2TANGO	Ustąpienie błędu	Błąd położenia
27.	Ster. wyłącz. QN2	E2TANGO	odblokowane	zablokowane
<b>POMIARY</b>				
1.	R.15kV Prąd fazowy IL1	E2TANGO	-	A
2.	R.15kV Prąd fazowy IL2	E2TANGO	-	A
3.	R.15kV Prąd fazowy IL3	E2TANGO	-	A
4.	R.15kV Prąd fazowy IO	E2TANGO	-	A
5.	R.15kV Napięcie UL1	E2TANGO	-	kV
6.	R.15kV Napięcie UL2	E2TANGO	-	kV
7.	R.15kV Napięcie UL3	E2TANGO	-	kV
8.	R.15kV Napięcie UL12	E2TANGO	-	kV

<b>FF- Krzqtka 3</b>				
<b>Lp.</b>	<b>Sygnał</b>	<b>Źródło transmisji</b>	<b>Stan niski (0)</b>	<b>Stan wysoki (1)</b>
9.	R.15kV Napięcie UL23	E2TANGO	-	kV
10.	R.15kV Napięcie UL31	E2TANGO	-	kV
11.	R.15kV Częstotliwość f	E2TANGO	-	Hz
12.	R.15kV Moc Czynna P	E2TANGO	-	kW
13.	R.15kV Moc bierna Q	E2TANGO	-	kVAr
14.	R.15kV Współczynnik mocy PF	E2TANGO	-	-
15.	Wartość % zadanej mocy czynnej FF	Logger	-	%
<b>STEROWANIE</b>				
1.	Wyłącznik 1Q2 RSN pole 1	E2TANGO	-	Wyłącz
2.	Wyłącznik 1Q2 RSN pole 1	E2TANGO	-	Blokada załączenia
3.	Wyłącznik 1Q2 RSN pole 1	E2TANGO	-	Odblokowanie załączenia
4.	Zadaj wartość generacji mocy czynnej FF1	Logger	-	Zadaj % wartość mocy
5.	Produkcja FF	Logger	-	Wyłącz generację
6.	Produkcja FF	Logger	-	Wznów Generację

Po uruchomieniu kanałów komunikacyjnych, wykonać próby funkcyjne telemechaniki do systemu dyspozytorskiego PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów (w uzgodnieniu z Wydziałem Telemechaniki).

**Warunki przyłączenia nr 22-F0/WP/00023/RS-7/XII-432/P-5-1750 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 farma fotowoltaiczna KRZĄTKA 3).

**Moc maksymalna – 1,287 MW. Typ NC RfG – B.**

**Typ jednostki wytwórczej:** panel: Longi LR4-72HPH-450M; inwerter: Huawei SUN2000-105KTL-H1.

**Lokalizacja:** gmina Majdan Królewski, miejscowość Krzątka, dz. nr 86, 93.

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 zaktualizowany w dniu 23.05.2022 r. (data wpłaty zaliczki – 03.01.2022 r.), określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia: linia napowietrzna 15 kV Nowa Dęba – Szkoła (Poręby Dębskie).
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: zaciski prądowe łącznika napowietrznego SN w kierunku instalacji wytwórcy.
3. Moc przyłączeniowa: wprowadzana – 1,287 MW.
4. Moc przyłączeniowa: pobierana – 0,013 MW.
5. Zakres, etapy i terminy niezbędnych zmian w sieci umożliwiające przyłączenie źródła wytwórczego:
  - a) na słupie linii 15 kV Nowa Dęba – Szkoła (Poręby Dębskie) zbudować rozłącznik napowietrzny typu RUN III 24/4. Inwestor zapewni stały dostęp dla służb PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów do rozłącznika jw. (jeżeli będzie on zlokalizowany na terenie budowanej farmy fotowoltaicznej).
  - b) urządzenia elektroenergetyczne SN i izolację linii zastosować na napięciu 20 kV – praca 15 kV.
6. Wymagania w zakresie budowy instalacji Podmiotu Przyłączanego:
  - a) wybudować stację transformatorową SN/nN o mocy transformatora wg potrzeb,
  - b) wybudować linię kablową 15 kV od słupa z rozłącznikiem jak w punkcie 5 do proj. stacji transf.,
  - c) urządzenia elektroenergetyczne SN i izolację linii zastosować na napięciu 20 kV – praca 15 kV,
  - d) 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 wyposażać 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:

- telesterowanie (tylko na wyłącz) łącznikiem w polu rozdzielni SN,
- telesygnalizacja stanu położenia łączników, zadziałania automatyki zabezpieczeniowej i odstawienia telesterowania w rozdzielni SN,
- telepomiar w polu SN – napięcia fazowe i przewodowe, częstotliwość, prądy fazowe oraz moc czynna i bierna wraz z kierunkiem przepływu,
- zdalne ograniczenie oraz zaprzestanie generacji mocy czynnej.

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

Planowany moduł wytwarzania energii powinien spełniać wymagania SO-GL.

7. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego:
  - a) przekładniki pomiarowe SN w wykonaniu wewnętrznym w polu pomiarowym stacji wewnętrznej lub w wykonaniu zewnętrznym na konstrukcji słupowej. Przy wykonaniu napowietrznym podmiot przyłączany (wytwórca) obowiązany jest zorganizować dla przedstawicieli OSD prace na wysokości



- w celu umożliwienia przeprowadzenia m. in. kontroli i sprawdzenia elementów wyposażenia układu pomiarowo-rozliczeniowego,
- b) rozdzielnia pomiarowa w wykonaniu wewnętrznym w stacji wewnętrznej, lub w wykonaniu zewnętrznym dla stacji napowietrznej. 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, o ile pozwalają na to warunki. W przypadku usytuowania na zewnątrz, zabezpieczyć przed uszkodzeniem i wpływami czynników atmosferycznych,
  - 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 kontrolno-pomiarowa, 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  $\leq 5$ ,
  - c) w układzie pomiarowo-rozliczeniowym winien być zastosowany licznik:
    - o klasie 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 sparametryzowany 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 oraz podtrzymanie zasilania ze źródła zewnętrznego,
  - f) w polu pomiaru napięcia pośredniego układu pomiarowo-rozliczeniowego wymagany jest odłącznik z uziemnikiem. 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) urządzenia pomiarowe jw. zapewnia wytwarzający tę energię,
  - i) 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 2020.02.18), 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 Nowa Dęba moc zwarciova w normalnym ukt. pracy - 1900 MVA,
  - b) sieć SN 15 kV pracuje w sieci skompensowanej,
  - c) prąd zwarć wielofazowych 8,74 kA przy czasie  $t=1$  s na szynach R15 kV stacji 110/15 kV Nowa Dęba,
  - d) prąd ziemnozwarciowy 36 A przy czasie  $t=5$  s trwania zwarcia.



11. System ochrony przeciwporażeniowej:
  - instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – zgodnie z PN-IEC 60364,
  - 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 wyposażać 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 wyposażać 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 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,
- c) niewpływających negatywnie na jakość energii elektrycznej dostarczanej przez PGE Dystrybucja S.A. 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 jak w punkcie 5 zaprojektuje i wykona PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów w ramach opłaty za przyłączenie. Wybudowane urządzenia pozostaną na majątku i w eksploatacji PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów,
- b) pozostały zakres prac zaprojektuje i wykona swoim kosztem i staraniem inwestor,
- c) opracowaną dokumentację projektową przedłożyć w wersji papierowej oraz elektronicznej do uzgodnienia w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów,
- d) 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.,
- e) 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.),
- f) zgodnie z obecnie obowiązującą taryfą dla usług dystrybucji energii elektrycznej PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów za przyłączenie pobiera się opłatę wyznaczoną w umowie o przyłączenie na podstawie 50% rzeczywistych nakładów poniesionych przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów na realizację przyłączenia jak w punkcie 5 oraz na wykonanie ekspertyzy wpływu przyłączenia przedmiotowej małej instalacji fotowoltaicznej na system elektroenergetyczny,
- g) wysokość mocy przyłączeniowej została ustalona na podstawie „Ekspertyzy wpływu na system elektroenergetyczny PV KRZĄTKA 3 o mocy 2,969 MW zlokalizowanej w miejscowości Krzątka, dz. nr 93, 86, gm. Majdan Królewski planowanej do przyłączenia do linii 15 kV Szkoła – Poręby Dębskie zasilanej z GPZ Nowa Dęba”, zaakceptowanej przez wnioskodawcę w dniu 23.05.2022 r. poprzez złożenie zaktualizowanego wniosku na moc 1,3 MW,
- h) 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,
- i) 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 wytwórca URDw 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 Usług Dystrybucyjnych  
Dyrektor  
Bogusław Gaweł



PODKARPACKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
35-060 Rzeszów, ul. J. Słowackiego 20



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
PDK OIIB/KK/0054/0124/13

Rzeszów, 2013-12-30

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów(Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz.42, z późn. zm.) art. 12 ust. 1 pkt 1, art.13 ust.1 pkt 1, art.14 ust.1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2010 r. Nr 243 poz.1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.), w związku z art.104 § 1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2013 r., poz.267), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

stwierdzamy, że

**Pani PAULINA SERWATKA -MASŁYK**

magister inżynier

/kierunek studiów- elektrotechnika/

ur. 16 grudnia 1985 r., miejsce urodzenia - Mielec  
otrzymała

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny PDK/0244/POOE/13**

**do projektowania bez ograniczeń**

**w specjalności instalacyjnej:**

**w zakresie sieci , instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2013 r., poz.267), odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.**

### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

2.Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

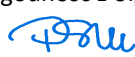


**Skład Orzekający PDK OIIB**

inż. Stanisław Dołęgowski .....

inż. Andrzej Tarczyński .....

mgr inż. Andrzej Mamczur .....  
Za zgodność z oryginałem

  
Paulina Serwatka-Masłyk  
PDK/0244/POOE/13



**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania bez ograniczeń:  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych**

**Pani Paulina Serwatka - Masłyk**

I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt 1 i art. 13 ust 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1. projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,**
- 2. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.**

II. Na mocy § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.), niniejsze uprawnienia uprawniają do:

- projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.
- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.


Otrzymują:  
1. Pani Paulina Serwatka-Masłyk  
ul. Armii Krajowej 15  
36 - 060 Głogów Młp.  
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego  
3. aa



**Skład Orzekający PDK OIIB**

inż. Stanisław Dołęgowski .....  
inż. Andrzej Tarczyński .....  
mgr inż. Andrzej Mamczur .....

Za zgodność z oryginałem

  
Paulina Serwatka-Masłyk  
PDK/0244/POOE/13



# PODKARPACKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
PDK OIIB/0054/0048/21

Rzeszów, 2021-06-30

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2019 r., poz. 1117 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5, art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c art. 15a ust. 1, art. 15a ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, stwierdzamy, że:

**Pan Maciej Serwatka**

magister inżynier  
(kierunek studiów - elektrotechnika)  
ur. dnia 24 lutego 1993 r. miejsce urodzenia – Mielec

**otrzymuje**

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny PDK/0204/PWOE/21**

**do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2021 r., poz. 735) odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.**

### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia. Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

### Skład Orzekający PDK OIIB

dr inż. Zbigniew Plewako.....

inż. Andrzej Tarczyński.....

mgr inż. Grzegorz Ożóg.....



Za zgodność z oryginałem

*Paulina Serwatka-Masłyk*  
Paulina Serwatka-Masłyk  
PDK/0244/POOE/13

**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych**

**Pan Maciej Serwatka**

- I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5 oraz art. 13 ust. 3 i ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- 1. projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno – budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego;**
  - 2. kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;**
  - 3. kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów;**
  - 4. wykonywanie nadzoru inwestorskiego;**
  - 5. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.**
- II. Na mocy art. 15a ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.) uprawnienia budowlane do projektowania uprawniają również do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności, objętej niniejszymi uprawnieniami.
- III. Na mocy art. 15a ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.) uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń uprawniają do projektowania obiektu budowlanego lub kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.



**Skład Orzekający PDK OIIB**

dr inż. Zbigniew Plewako.....

inż. Andrzej Tarczyński.....

mgr inż. Grzegorz Ożóg.....

Otrzymują:

- ① Pan Maciej Serwatka  
ul. Armii Krajowej 15  
36-060 Głogów Małopolski
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. aa

Za zgodność z oryginałem

Paulina Serwatka-Mastyk  
PDK/0244/POOE/13





## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**PDK-UH3-CH3-8WH \***

Pani Paulina Serwatka-Mastyk o numerze ewidencyjnym PDK/IE/0081/14  
adres zamieszkania ul. Armii Krajowej 15, 36-060 Głogów Małopolski  
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-02-01 do 2023-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-01 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Digitaly signed by Grzegorz Dubik  
Data: 2022.02.01 14:02:07  
Ewentualne zmiany oznaczone PDK  
Ewentualne zmiany oznaczone PDK



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDK-LYI-HH7-US8 \*

Pan Maciej Serwatka o numerze ewidencyjnym PDK/IE/0146/21  
adres zamieszkania ul. Armii Krajowej 15, 36-060 Głogów Małopolski  
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-09-01 do 2023-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-08-17 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## 2.4 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Zgodnie z wymaganiami Ustawy z dn. 07.07.1994 r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414) – Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 lipca 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (t.j. Dz. U. 2021r., poz. 2351 z późn. zm.), a w szczególności z art. 34, ust. 3d, pkt. 3.



Oświadczam, że:

Niniejszy projekt techniczny p/n:

**„Budowa farmy fotowoltaicznej KRZĄTKA 3 o mocy 1,3MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną**, obejmująca budowę: konstrukcji stalowych do montażu paneli fotowoltaicznych, paneli fotowoltaicznych, inwerterów, złączy kablowych nN, instalacji elektroenergetycznej doziemnej kablowej nN prądu stałego (DC) i przemiennego (AC), oświetlenia zewnętrznego terenu farmy, Instalacji monitoringu farmy, stacji transformatorowej kontenerowej **oraz budowa przyłącza energetycznego SN farmy fotowoltaicznej** w m-ci Krzątka

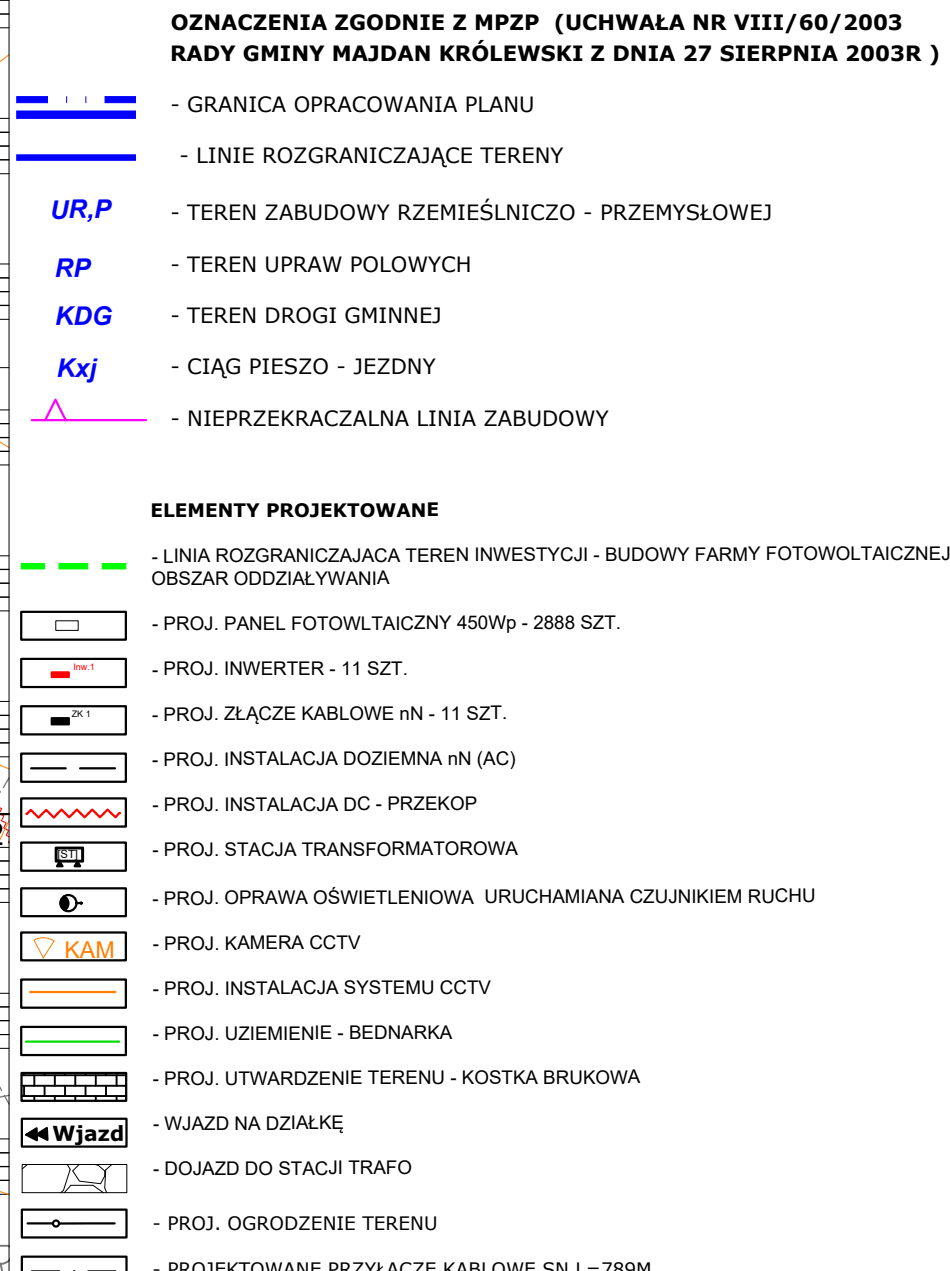
został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Rzeszów, Grudzień 2022

Imię i nazwisko		Upr. bud. nr:	Podpis
w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznej			
Projektował:	mgr inż. Paulina SERWATKA - MASŁYK	PDK/0244/POOE/13	
Sprawdził:	mgr inż. Maciej SERWATKA	PDK/0204/PWOE/21	








A Venn diagram with two overlapping rectangles. The left rectangle is labeled 'PZT-02' and the right rectangle is labeled 'PZT-01'. The overlapping area is shaded in light blue.

Oświadczam, że mapa jest zgodna z oryginałem mapy do celów projektowych

20.12.2022

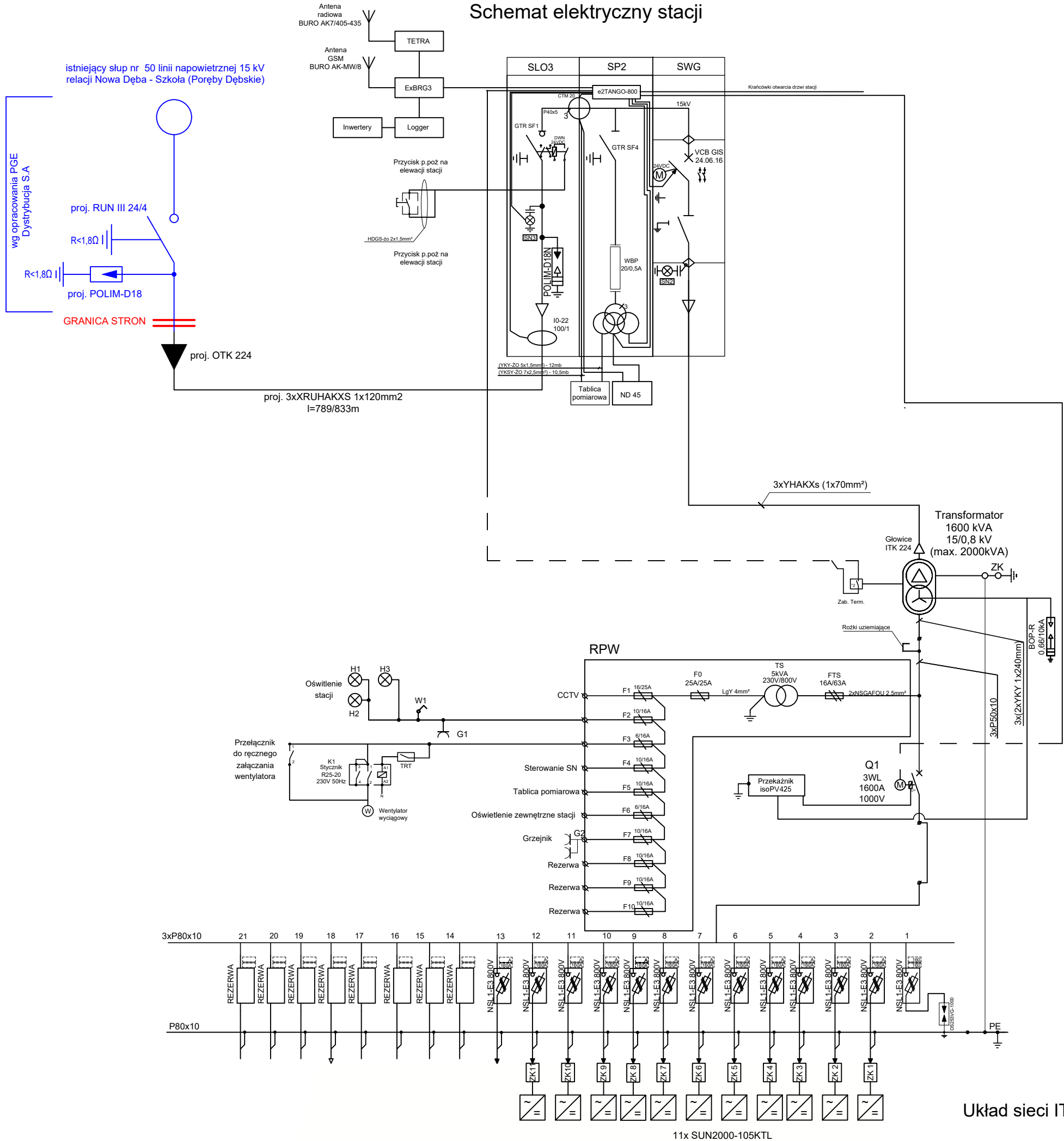

**SP-Project**  
 SP-Project - Paulina Serwatka-Masłyk  
 ul. Brzozowska 1/20, 35-505 Rzeszów  
 tel. 608 451 772, biuro@sp-project.pl


Lokalizacja inwestycji:	FARMA: 180603_2.0004.93, 180603_2.0004.86, 180603_2.0004.93, 180603_2.0004.86, 180603_2.0004.84, 180603_2.0004.83, 180603_2.0004.82, 180603_2.0004.70, 180603_2.0004.81, 180603_2.0004.79, 180603_2.0004.78, 180603_2.0004.77, 180603_2.0004.75, 180603_2.0004.38, 180603_2.0004.37, 180603_2.0004.35, 180603_2.0004.34, 180603_2.0004.8, 180603_2.0004.1104.
-------------------------	---

Tytuł opracowania:	<p><b>Budowa farmy fotowoltaicznej KRZĄTKA 3 o mocy 1,3MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, obejmująca budowę: konstrukcji stalowych do montażu paneli fotowoltaicznych, paneli fotowoltaicznych, inwerterów, złącz kablowych NN, instalacji elektroenergetycznej ziemnej kablowej nN prądu stałego (DC) i przemiennego (AC), oświetlenia zewnętrznego terenu farmy. Instalacji monitoringu farmy, stacji transformatorowej kontenerowej oraz budowa przyłącza energetycznego SN farmy fotowoltaicznej.</b></p>
--------------------	---

Tytuł rysunku:		<b>PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU</b>			
Zakres opracowania:		<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>		Data opracowania:	Skala rysunku:
				<b>12.2022</b>	<b>1:500</b>
Zespół projektowy:		Nr uprawnień budowlanych:		Podpis:	Nr rysunku:
Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne:					
Projektował:		mgr inż. <b>Paulina SERWATKA-MASŁEK</b>		<b>PDK/0244/POOE/13</b>	<b>PZT-02</b>
Sprawdził:		mgr inż. <b>Maciej SERWATKA</b>		<b>PDK/0204/PWOOE/21</b>	

Schemat elektryczny stacji





SP-Project

SP-Project - Paulina Serwatka-Maslyk  
ul. Brzozowska 1/20, 35-505 Rzeszów  
tel. 608 451 772, biuro@sp-project.pl

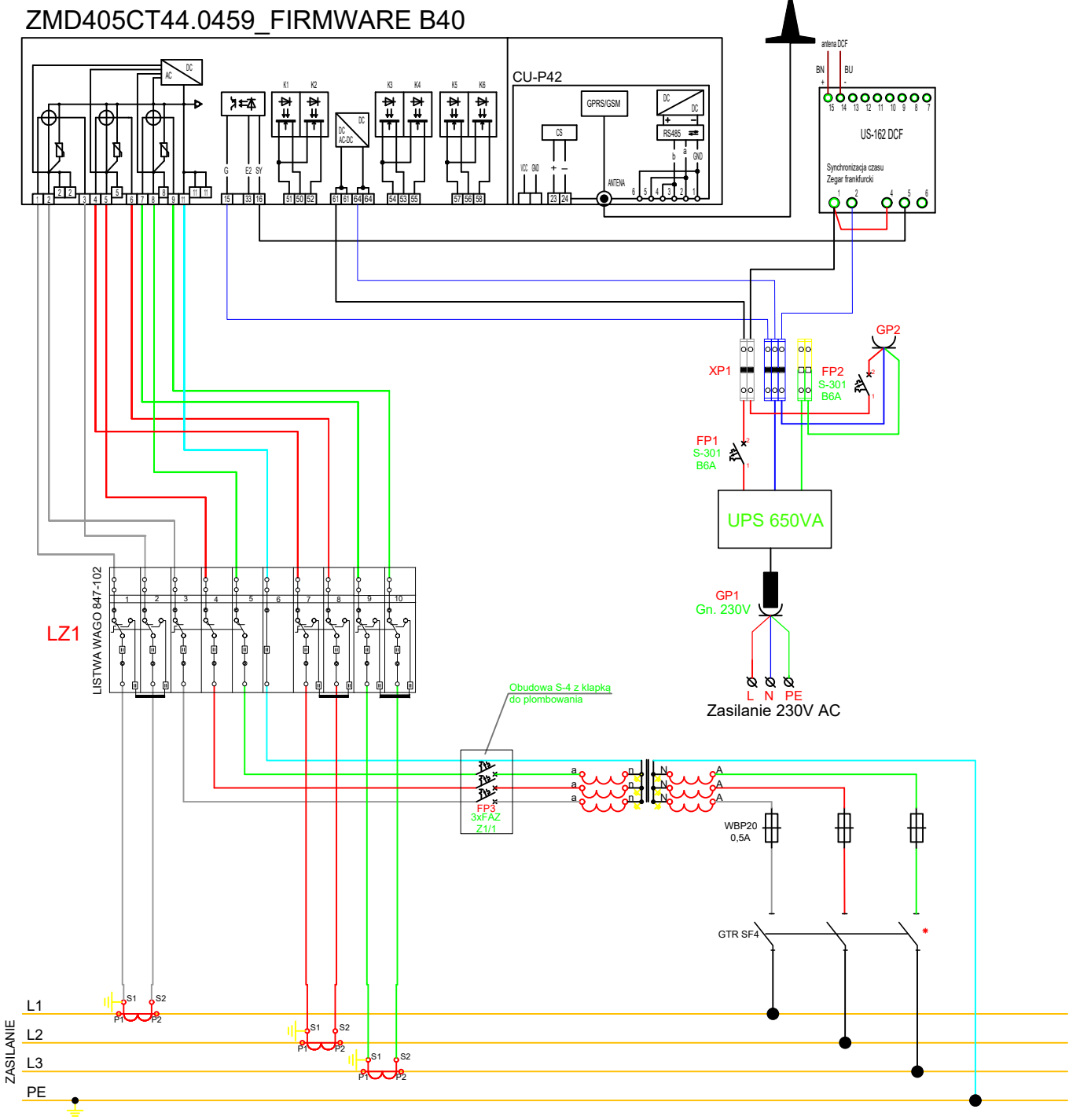
Inwestor :  
  
**Gmina Majdan Królewski,  
Ul. Rynek 1a, 36-110 Majdan Królewski**

Lokalizacja inwestycji:	<b>FARMA:</b> 180603_2.0004.93, 180603_2.0004.86, <b>PRZYŁĄCZE:</b> 180603_2.0004.93, 180603_2.0004.86, 180603_2.0004.84, 180603_2.0004.83, 180603_2.0004.82, 180603_2.0004.70, 180603_2.0004.81, 180603_2.0004.79, 180603_2.0004.78, 180603_2.0004.77, 180603_2.0004.75, 180603_2.0004.38, 180603_2.0004.37, 180603_2.0004.35, 180603_2.0004.34, 180603_2.0004.8, 180603_2.0004.1104, 180603_2.0004.13		
Tytuł opracowania:	<b>Budowa farmy fotowoltaicznej KRZĄTKA 3 o mocy 1,3MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, obejmująca budowę: konstrukcji stalowych do montażu paneli fotowoltaicznych, paneli fotowoltaicznych, inwerterów, złączy kablowych nN, instalacji elektroenergetycznej doziemnej kablowej nN prądu stałego (DC) i przemiennego (AC), oświetlenia zewnętrznego terenu farmy. Instalacji monitoringu farmy, stacji transformatorowej kontenerowej oraz budowa przyłącza energetycznego SN farmy fotowoltaicznej.</b>		
Tytuł rysunku:	<b>SCHEMAT ELEKTROENERGETYCZNY</b>		
Zakres opracowania:	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	Data opracowania:	Skala rysunku:
		<b>12.2022</b>	<b>1:20</b>
Zespół projektowy:	Nr uprawnień budowlanych:	Podpis:	Nr rysunku:
INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE I TELETECHNICZNE:			
Projektował:	mgr inż. <b>Paulina SERWATKA-MASŁYK</b>	PDK/0244/POOE/13	<b>E-01</b>
Sprawił:	mgr inż. <b>Maciej SERWATKA</b>	PDK/0204/PWOE/21	





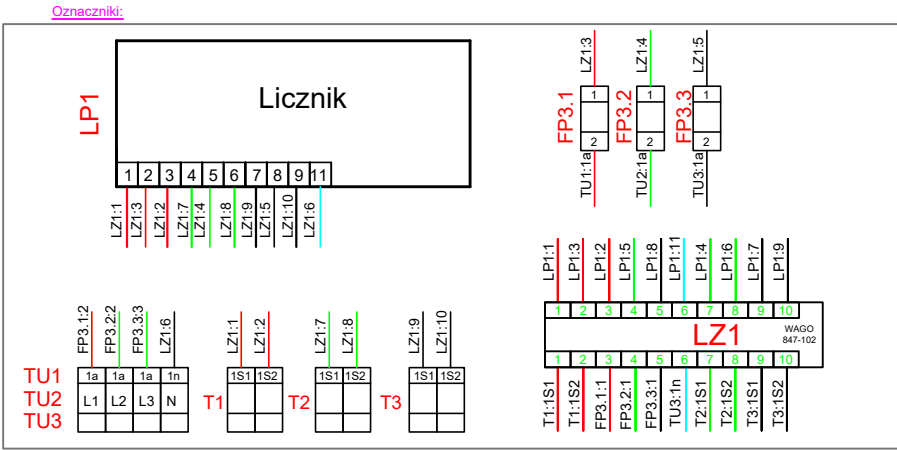
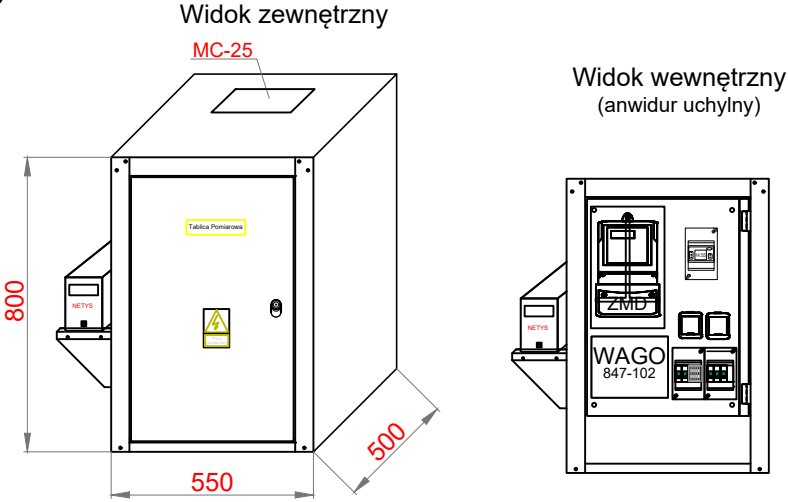
Schemat układu pomiarowego pośredniego



UWAGI:  
Tablica pomiarowa kompletnie wyposażona.  
Wszystkie elementy przystosowane do plombowania.

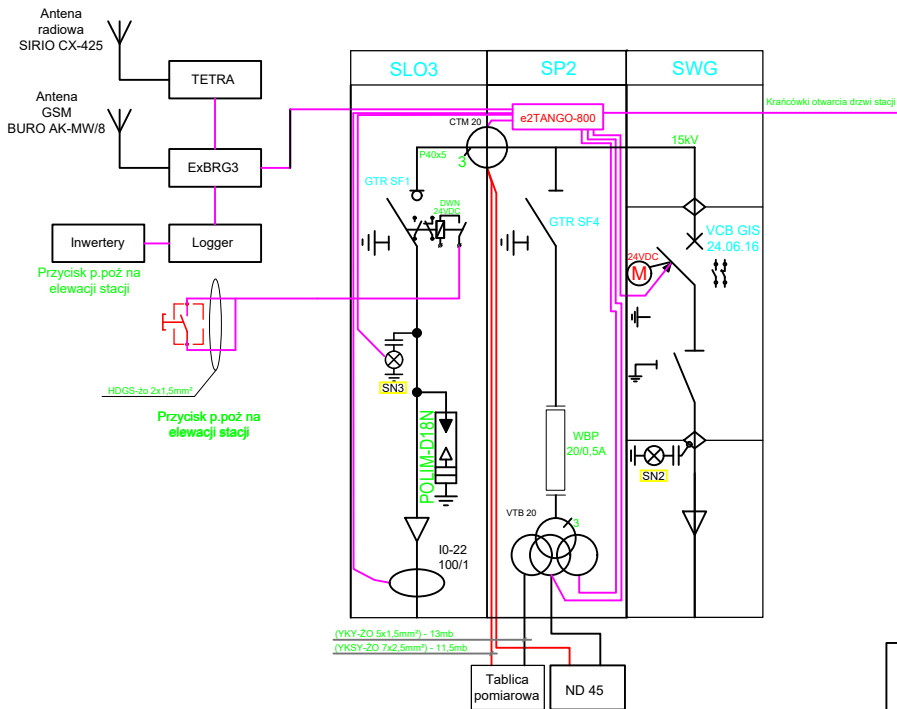
Przewody od przekładników do listwy pomiarowej wykonać:		Przewody od listwy pomiarowej do licznika wykonać:	
Obwody prądowe YKSY 7x2,5mm²		Obwody napięciowe YKY-ZO 5X1,5mm²	
Kolorystyka przewodów		Kolorystyka przewodów	
L1	S1 czerwony	L1	S1 czerwony
L2	S2 czerwono-biały	L2	S2 zielony
L3	S1 zielony	L3	S1 czarny
L3	S2 zielono-biały	L3	S2 czarno-biały
L3	S1 czarny		
L3	S2 czarno-biały		

Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej



<b>SP-Project</b> SP-Project - Paulina Serwatka-Masłyk ul. Brzozowska 1/20, 35-505 Rzeszów tel. 608 451 772, biuro@sp-project.pl		Inwestor : <b>Gmina Majdan Królewski, Ul. Rynek 1a, 36-110 Majdan Królewski</b>			
Lokalizacja inwestycji:	<b>FARMA: 180603_2.0004.93, 180603_2.0004.86, 180603_2.0004.84, 180603_2.0004.83, 180603_2.0004.93, 180603_2.0004.86, 180603_2.0004.84, 180603_2.0004.83, 180603_2.0004.82, 180603_2.0004.70, 180603_2.0004.81, 180603_2.0004.79, 180603_2.0004.78, 180603_2.0004.77, 180603_2.0004.75, 180603_2.0004.38, 180603_2.0004.37, 180603_2.0004.35, 180603_2.0004.34, 180603_2.0004.8, 180603_2.0004.1104, 180603_2.0004.13</b>				
Tytuł opracowania:	<b>Budowa farmy fotowoltaicznej KRZĄTKA 3 o mocy 1,3MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, obejmująca budowę: konstrukcji stalowych do montażu paneli fotowoltaicznych, paneli fotowoltaicznych, inwerterów, złączy kablowych nN, instalacji elektroenergetycznej doziemnej kablowej nN prądu stałego (DC) i przemennego (AC), oświetlenia zewnętrznego terenu farmy, Instalacji monitoringu farmy, stacji transformatorowej kontenerowej oraz budowa przyłącza energetycznego SN farmy fotowoltaicznej.</b>				
Tytuł rysunku:	<b>SCHEMAT UKŁADU POMIAROWEGO</b>				
Zakres opracowania:	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>		Data opracowania: <b>12.2022</b>		
Zespół projektowy:	Nr uprawnień budowlanych:		Skala rysunku: <b>1:20</b>		
INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE I TELETECHNICZNE:					
Projektował:	<b>mgr inż. Paulina SERWATKA-MASŁYK</b>		<b>E-03</b>		
Sprawił:	<b>mgr inż. Maciej SERWATKA</b>				
PDK/0244/POOE/13		PDK/0204/PWOE/21			

Schemat elektryczny rozdzielni



ZPUE S.A. 29-100 Włoszczowa, ul. Jędrzejowska 79c tel. +48 41 38 81 000 Serwis 24h +48 506 005 142 www.zpue.pl	
ROZDZIELNICA SN	
Typ: ROTOBLOK SF z wyłącznikiem VCB GIS	
Rok produkcji: 2022	Nr seryjny:
U <sub>i</sub> : 24 kV	I <sub>n</sub> : 630 A
U <sub>p</sub> : 125 / 145 kV	I <sub>k</sub> /k: 16 kA / 1s
U <sub>d</sub> : 50 / 60 kV	f: 50 Hz
IAC A FLR 16 kA, 1s	LSC2
PN-EN 62271-200	Masa SF <sub>6</sub> : 0,33 kg x 2 1,32 kg x 1

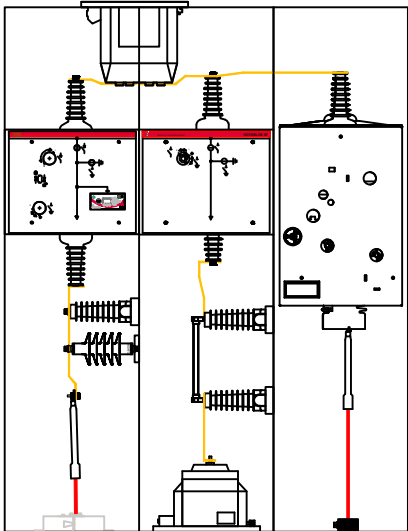
#### UWAGA!

Układ pod ciśnieniem hermetycznie zamknięty
Zawiera fluorowane gazy cieplarniane
Poziom wycieku SF <sub>6</sub> < 0,1% rocznie
CO <sub>2</sub> eq: 45,1 t
GWP dla SF <sub>6</sub> = 22800

VTB-20  
 $\frac{15}{13} / \frac{0,1}{13} / \frac{0,1}{13} / \frac{0,1}{3}$   
I - 2,5VA; kl. 0,2  
II - 2,5VA; kl. 0,2  
III - 2,5VA; kl. 3P

CTM-20  
50/5/5/5A; Ith=12kA  
I - 5VA; kl. 0,2s;  
II - 5VA; kl. 0,2s;  
III - 10VA; kl. 5P10

Widok wnętrza rozdzielni



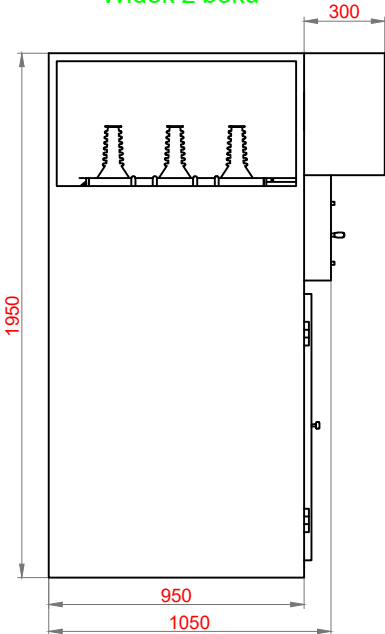
TU1 TU2 TU3	FP3.1,2 FP3.2,2 FP3.3,3 LZ1.6 LZ1.1 LZ1.2 LZ1.7 LZ1.8 LZ1.9 LZ1.10	T1 T2 T3
-------------------	---	----------------

Przewody od przekładników do listwy pomiarowej wykonano:

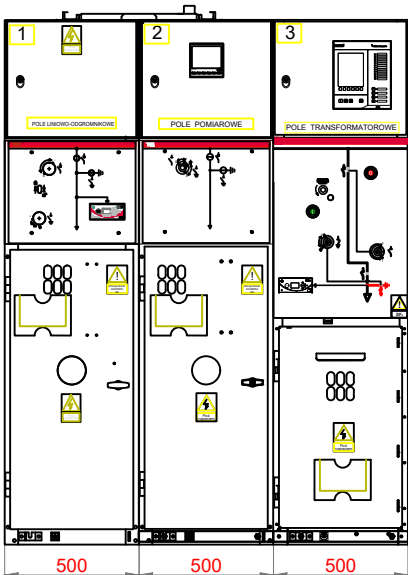
Obwody prądowe YKSY-ZO 7x2,5 1KV	Obwody napięciowe YKY-ZO 5X1,5 1KV
Kolorystyka przewodów	Kolorystyka przewodów
L1 S1 czerwony	L1 czerwony
S2 czerwono-biały	L2 zielony
L2 S1 zielony	L3 czarny
S2 zielono-biały	N niebieski
S1 czarny	
S2 czarno-biały	



Przekładniki widocznie uziemione

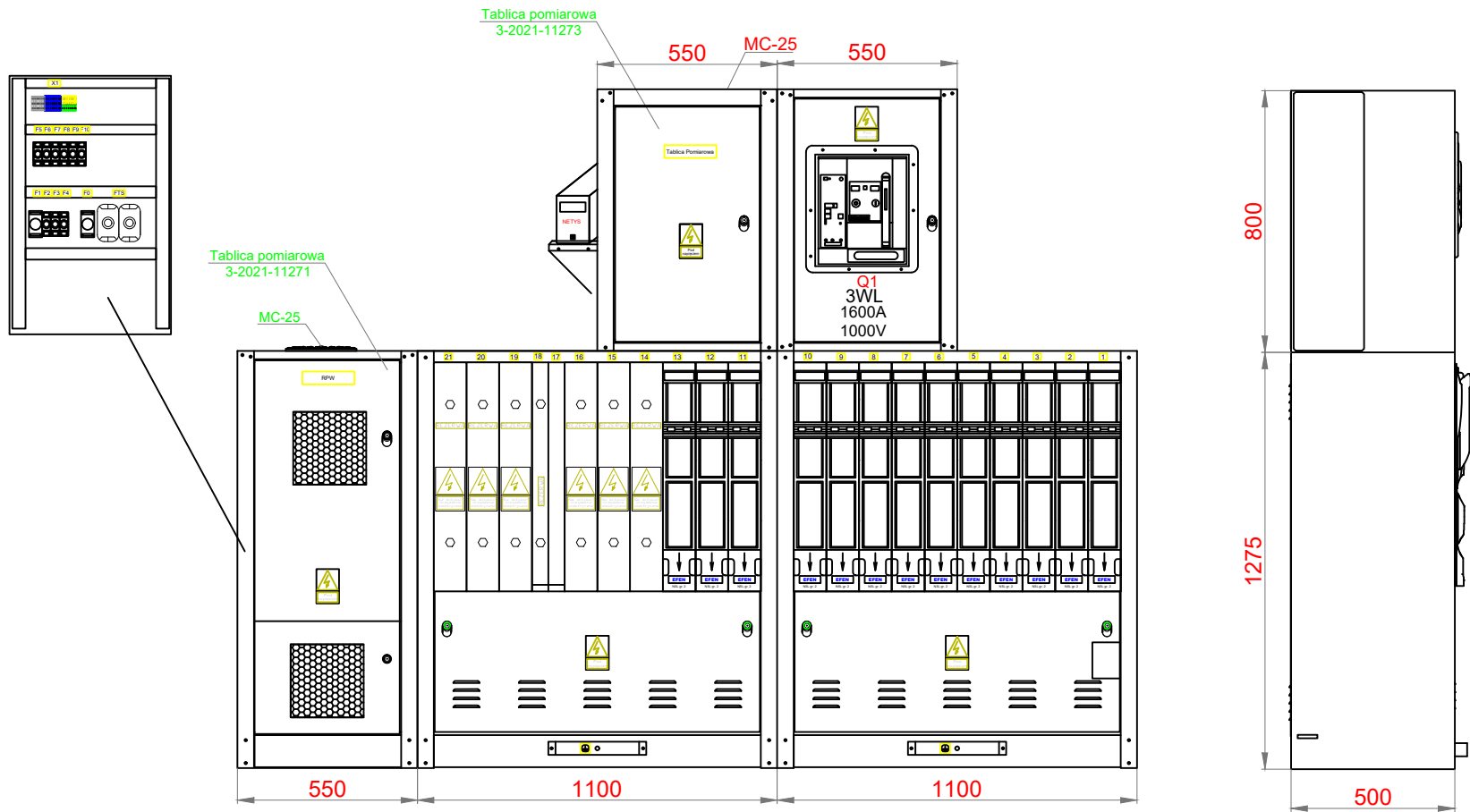
Widok z boku



Widok zewnętrzny i gabaryty rozdzielni



 <b>SP-Project</b> SP-Project - Paulina Serwatka-Mastyk ul. Brzozowska 1/20, 35-505 Rzeszów tel. 608 451 772, biuro@sp-project.pl		<b>Inwestor :</b>  <b>Gmina Majdan Królewski, Ul. Rynek 1a, 36-110 Majdan Królewski</b>	
<b>Lokalizacja inwestycji:</b>	<b>FARMA:</b> 180603_2.0004.93, 180603_2.0004.86, <b>PRZYŁĄCZE:</b> 180603_2.0004.93, 180603_2.0004.86, 180603_2.0004.84, 180603_2.0004.83, 180603_2.0004.82, 180603_2.0004.70, 180603_2.0004.81, 180603_2.0004.79, 180603_2.0004.78, 180603_2.0004.77, 180603_2.0004.75, 180603_2.0004.38, 180603_2.0004.37, 180603_2.0004.35, 180603_2.0004.34, 180603_2.0004.8, 180603_2.0004.1104, 180603_2.0004.13		
<b>Tytuł opracowania:</b>	<b>Budowa farmy fotowoltaicznej KRZĄTKA 3 o mocy 1,3MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, obejmująca budowę: konstrukcji stalowych do montażu paneli fotowoltaicznych, paneli fotowoltaicznych, inwerterów, złączy kablowych nN, instalacji elektroenergetycznej doziemnej kablowej nN prądu stałego (DC) i przemiennego (AC), oświetlenia zewnętrznego terenu farmy, Instalacji monitoringu farmy, stacji transformatorowej kontenerowej oraz budowa przyłącza energetycznego SN farmy fotowoltaicznej.</b>		
<b>Tytuł rysunku:</b>	<b>ROZDZIELNICA SN TYPU ROTOBLOK SF</b>		
<b>Zakres opracowania:</b>	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>Data opracowania:</b> <b>12.2022</b>	<b>Skala rysunku:</b> <b>1:20</b>
<b>Zespół projektowy:</b>	<b>Nr uprawnień budowlanych:</b>	<b>Podpis:</b>	<b>Nr rysunku:</b>
<b>INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE I TELETECHNICZNE:</b>			
<b>Projektował:</b> <b>mgr inż. Paulina SERWATKA-MASŁYK</b>	<b>PDK/0244/POOE/13</b>		<b>E-04</b>
<b>Sprawdził:</b> <b>mgr inż. Maciej SERWATKA</b>	<b>PDK/0204/PWOE/21</b>		



ZPUE S.A.  
29-100 Wioszczowa, ul. Jędrzejowska 79c  
tel. +48 41 38 81 000  
Serwis 24h +48 506 005 142  
www.zpue.pl

**ZPUE**  
**Koronea**

ROZDZIELNICA nN

Typ: RN-W

Rok produkcji: 2022 Nr seryjny: 3-2021-11270/0001

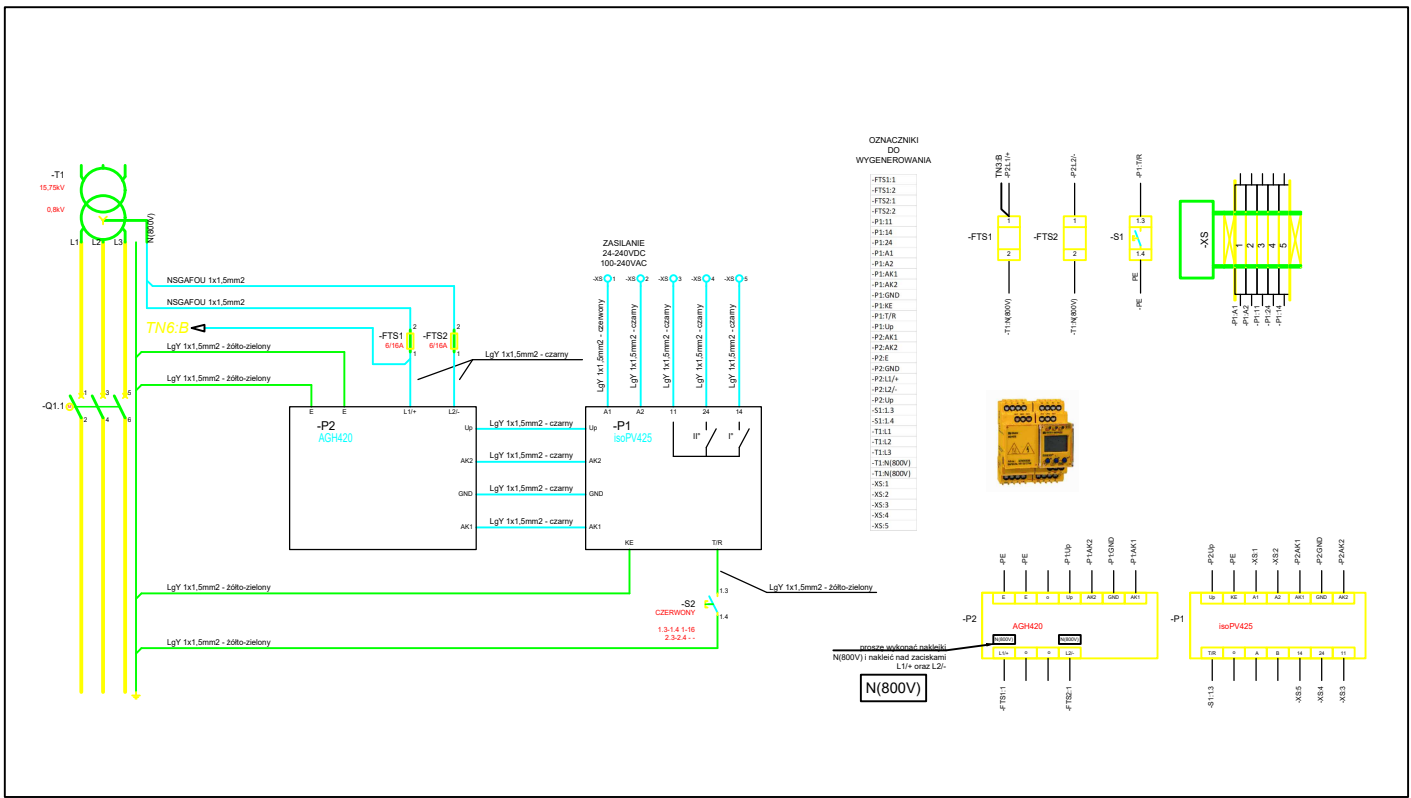
Un 800 V In 1000 A

Ui 1000 V Icw 20 kA

fn 50 Hz Ipk 50 kA

PN-EN 61439-1

Icw prąd znamionowy krótkotrwale wytrzymałowy szyn zbiorczych  
Ipk prąd znamionowy szczyłowy wytrzymałowy szyn zbiorczych



**SP-Project**  
SP-Project - Paulina Serwatka-Masłyk  
ul. Brzozowska 1/20, 35-505 Rzeszów  
tel. 608 451 772, biuro@sp-project.pl

Investor : **Gmina Majdan Królewski,  
Ul. Rynek 1a, 36-110 Majdan Królewski**

Lokalizacja inwestycji: **FARMA: 180603\_2.0004.93, 180603\_2.0004.86, 180603\_2.0004.84, 180603\_2.0004.83, 180603\_2.0004.93, 180603\_2.0004.86, 180603\_2.0004.84, 180603\_2.0004.83, 180603\_2.0004.82, 180603\_2.0004.70, 180603\_2.0004.81, 180603\_2.0004.79, 180603\_2.0004.78, 180603\_2.0004.77, 180603\_2.0004.75, 180603\_2.0004.38, 180603\_2.0004.37, 180603\_2.0004.35, 180603\_2.0004.34, 180603\_2.0004.8, 180603\_2.0004.1104, 180603\_2.0004.13**

Tytuł opracowania: **Budowa farmy fotowoltaicznej KRZĄTKA 3 o mocy 1,3MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, obejmująca budowę: konstrukcji stalowych do montażu paneli fotowoltaicznych, paneli fotowoltaicznych, inwerterów, złączy kablowych nN, instalacji elektroenergetycznej doziemnej kablowej nN prądu stałego (DC) i przemiennej (AC), oświetlenia zewnętrznego terenu farmy, Instalacji monitoringu farmy, stacji transformatorowej kontenerowej oraz budowa przyłącza energetycznego SN farmy fotowoltaicznej.**

Tytuł rysunku: **ROZDZIELNICA nN TYPU RN-W**

Zakres opracowania: **PROJEKT TECHNICZNY**

Data opracowania: **12.2022**

Skala rysunku: **1:20**

Zespół projektowy: **Zespół projektowy: mgr inż. Paulina Serwatka-Masłyk**

Nr uprawnień budowlanych: **Nr uprawnień budowlanych: mgr inż. Maciej Serwatka**

Podpis: **Podpis: mgr inż. Maciej Serwatka**

Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne:

Projektował: **mgr inż. Paulina Serwatka-Masłyk**

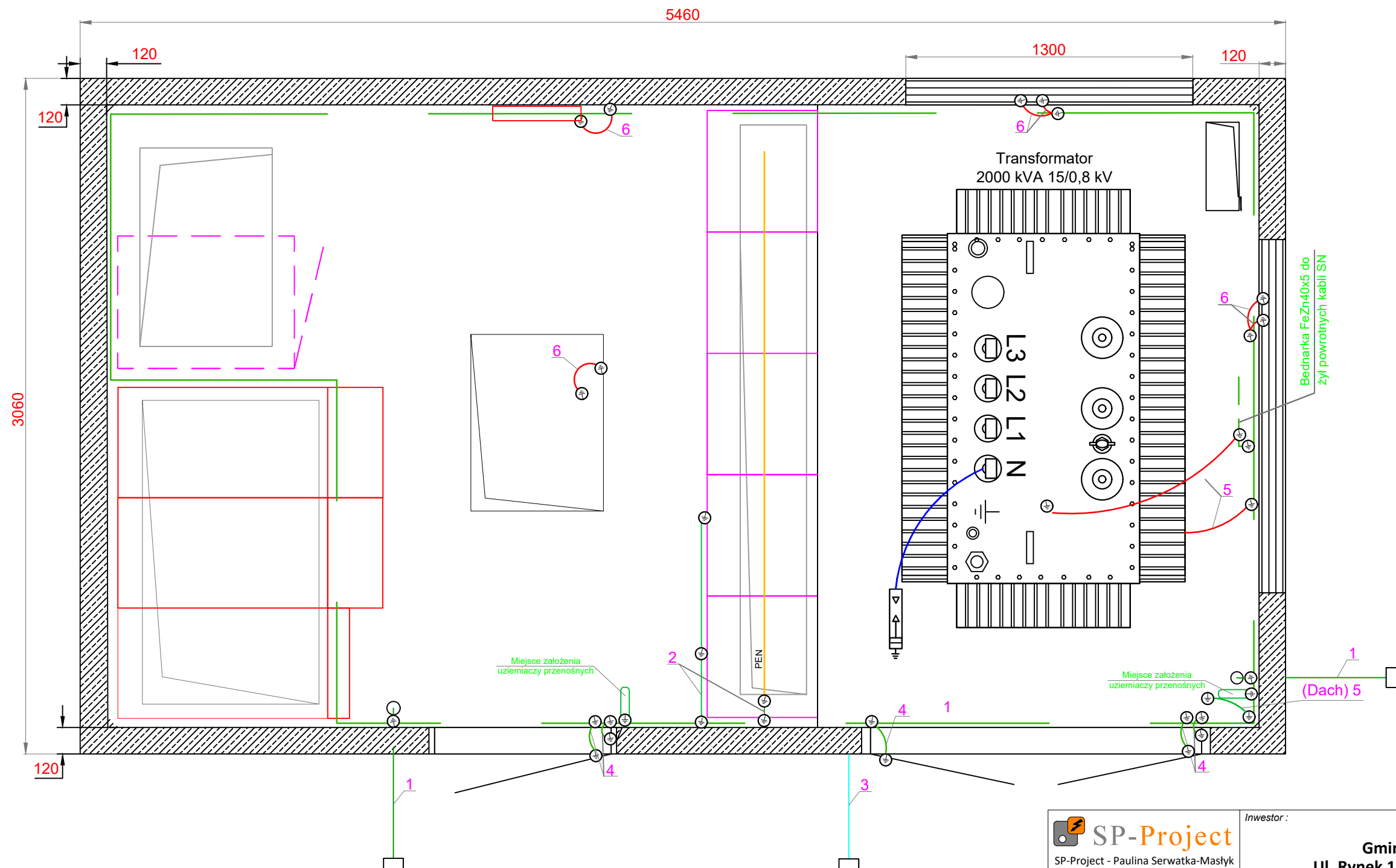
Sprawił: **mgr inż. Maciej Serwatka**

PDK/0244/POOE/13

PDK/0204/PWOE/21

**E-05**




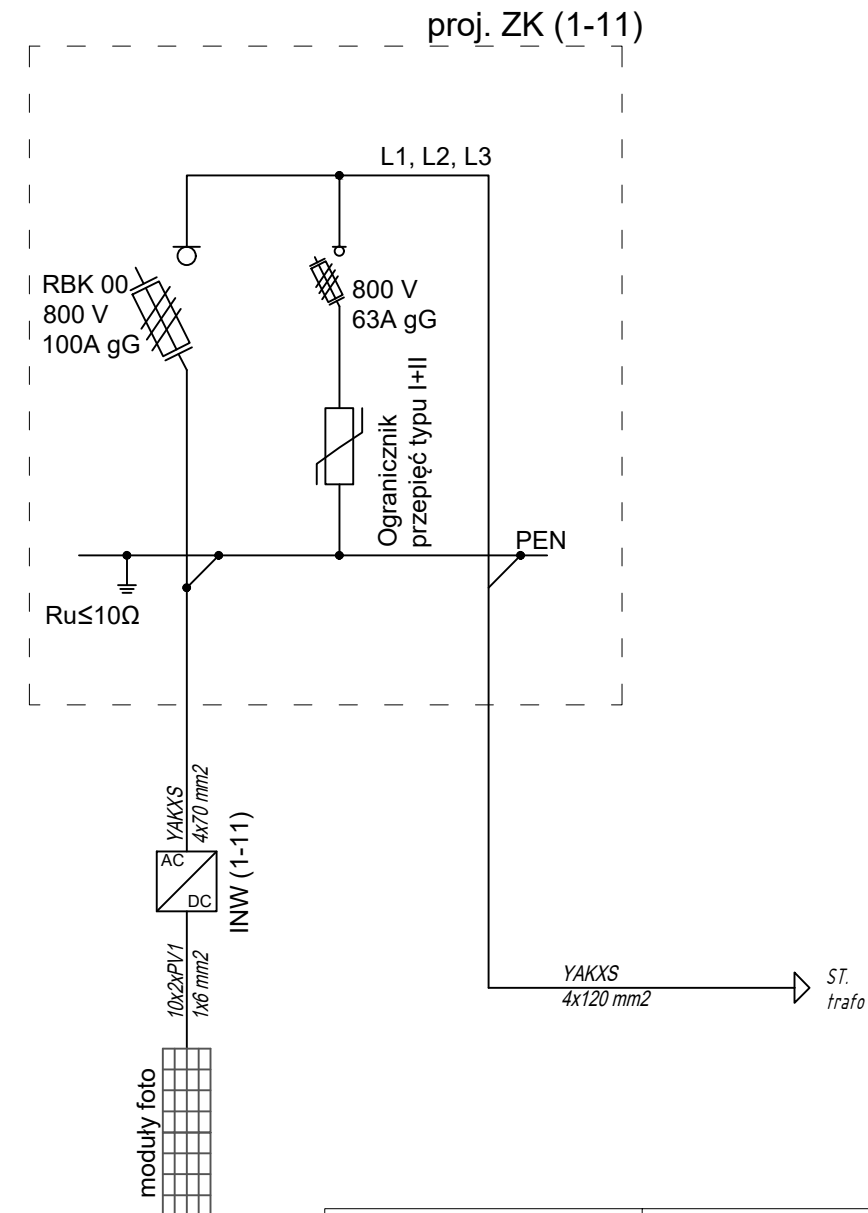
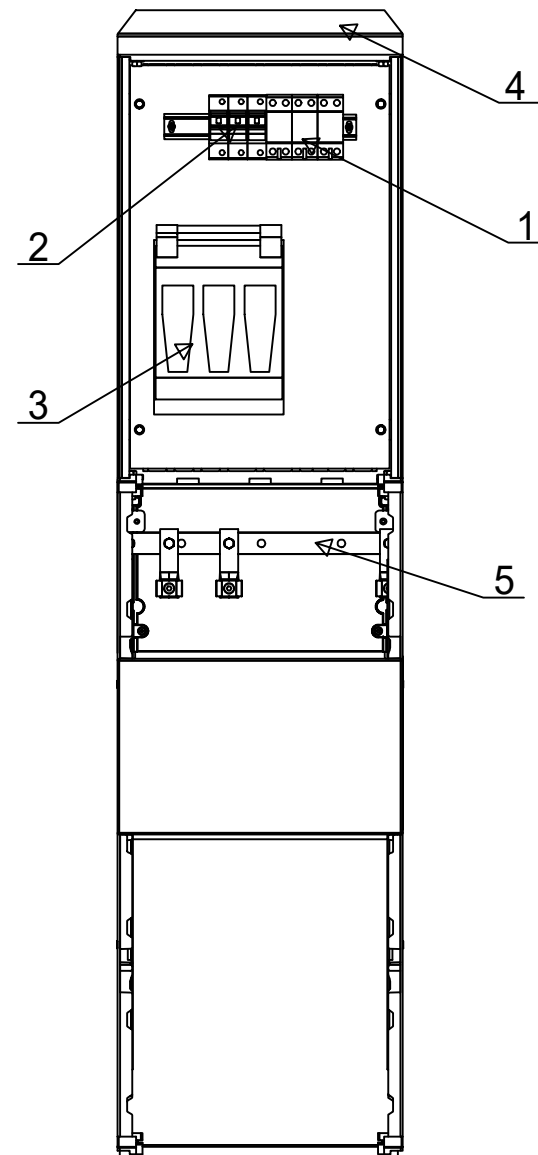
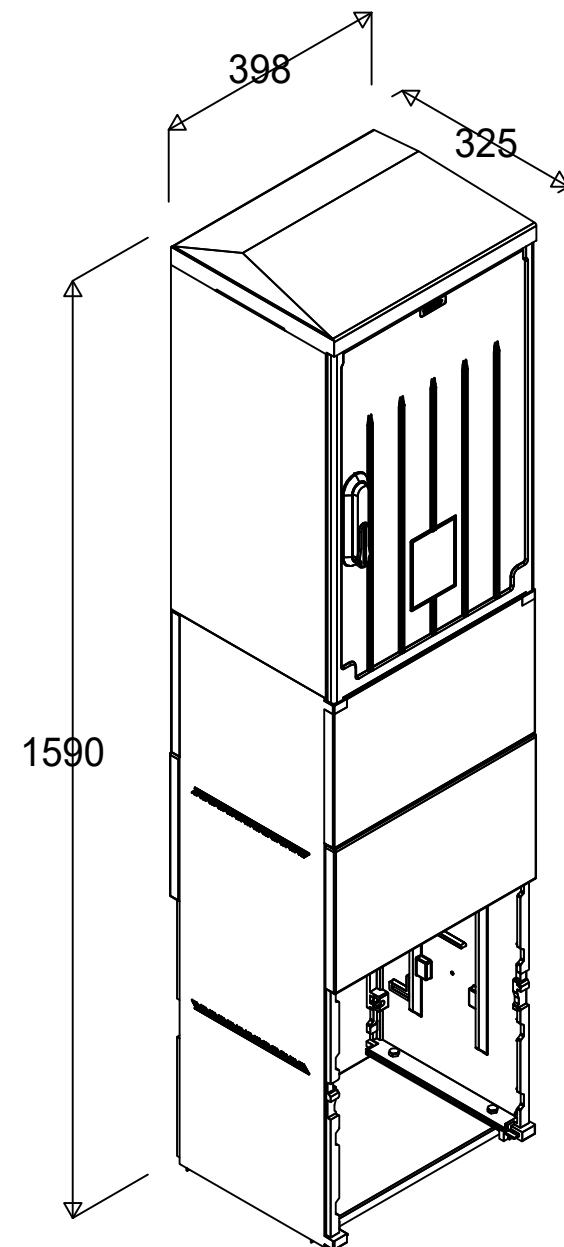


#### UWAGA:

- Główna szyna uziemiająca niemalowana, oklejona znaczkami uziemienia tylko w miejscach łączenia.
- Wyprowadzenia uziemień do otoku zewnętrznego w misie poprzez przepust bednarki (KTM:WA2-26-963-0007) prod. ZPUE.


- 1 - Główna szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 40x5
- 2 - Szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 30x4
- 3 - Szyna uziemiająca - bednarka Fe/Zn 40x5
- 4 - Przewód uziemiający LgY 25 mm<sup>2</sup>
- 5 - Przewód uziemiający LgY 70 mm<sup>2</sup>
- 6 - Przewód uziemiający LgY 35 mm<sup>2</sup>

 <b>SP-Project</b> SP-Project - Paulina Serwatka-Masłyk ul. Brzozowska 1/20, 35-505 Rzeszów tel. 608 451 772, biuro@sp-project.pl		Inwestor :  <b>Gmina Majdan Królewski, Ul. Rynek 1a, 36-110 Majdan Królewski</b>	
Lokalizacja inwestycji:	<b>FARMA:</b> 180603_2.0004.93, 180603_2.0004.86, <b>PRZYŁĄCZE:</b> 180603_2.0004.93, 180603_2.0004.86, 180603_2.0004.84, 180603_2.0004.83, 180603_2.0004.82, 180603_2.0004.70, 180603_2.0004.81, 180603_2.0004.79, 180603_2.0004.78, 180603_2.0004.77, 180603_2.0004.75, 180603_2.0004.38, 180603_2.0004.37, 180603_2.0004.35, 180603_2.0004.34, 180603_2.0004.8, 180603_2.0004.1104, 180603_2.0004.13		
Tytuł opracowania:	<b>Budowa farmy fotowoltaicznej KRZĄTKA 3 o mocy 1,3MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną</b> , obejmująca budowę: konstrukcji stalowych do montażu paneli fotowoltaicznych, paneli fotowoltaicznych, inwerterów, złączy kablowych nN, instalacji elektroenergetycznej doziemnej kablowej nN prądu stałego (DC) i przemiennego (AC), oświetlenia zewnętrznego terenu farmy, Instalacji monitoringu farmy, stacji transformatorowej kontenerowej oraz <b>budowa przyłącza energetycznego SN farmy fotowoltaicznej.</b>		
Tytuł rysunku:	<b>UZIEMIENIE STACJI</b>		
Zakres opracowania:	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	Data opracowania:	Skala rysunku:
		<b>12.2022</b>	<b>1:20</b>
Zespół projektowy:	Nr uprawnień budowlanych:	Podpis:	Nr rysunku:
INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE I TELETECHNICZNE:			
Projektował:	<b>mgr inż. Paulina SERWATKA-MASŁYK</b>	<b>PDK/0244/POOE/13</b>	<b>E-06</b>
Sprawdził:	<b>mgr inż. Maciej SERWATKA</b>	<b>PDK/0204/PWOE/21</b>	



#### Opis techniczny:

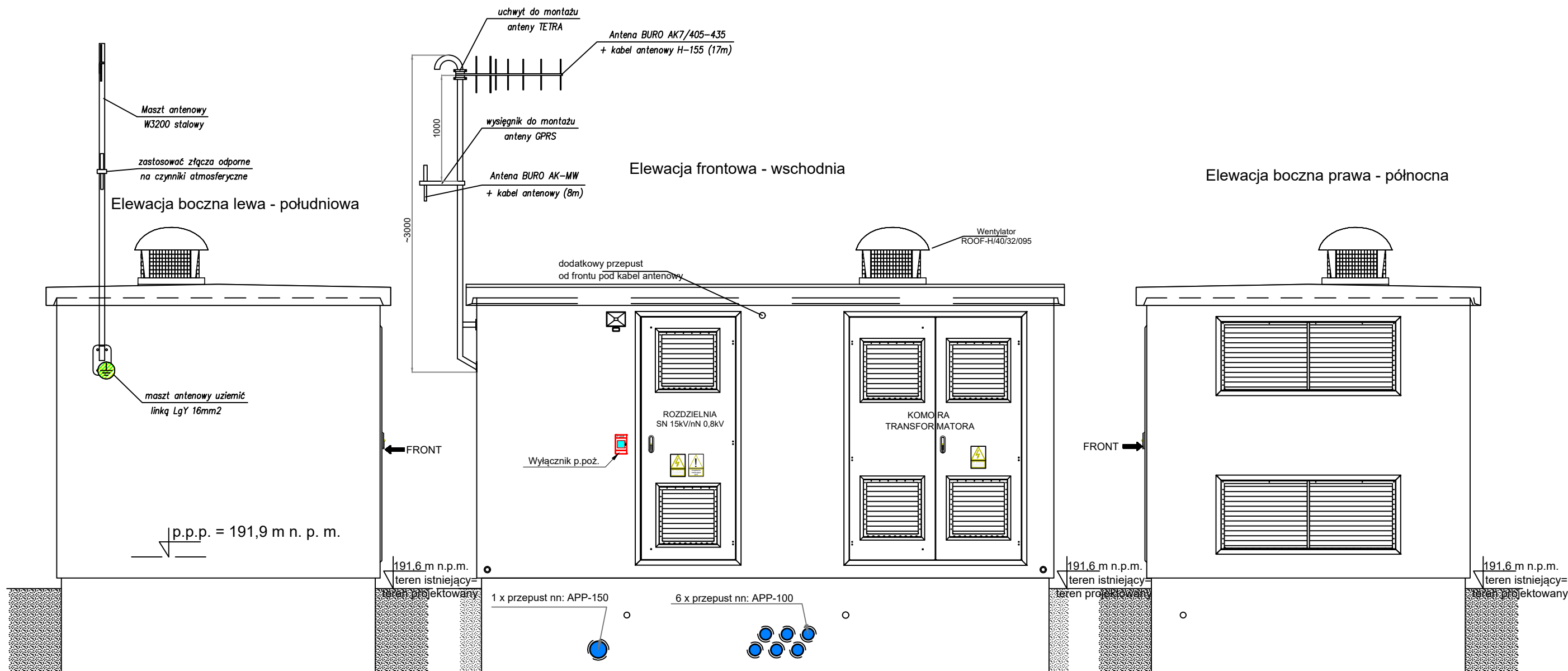
1. Ogranicznik przepięć I+II ..... 1szt.
2. Rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikiem 3P ..... 1szt.
3. Rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy 1 ..... 1szt.
4. KSZ 40x60+KF sk. .... 1szt.
5. Szyna zerowa 40/30x5 - komplet ..... 1szt.

 <b>SP-Project</b> SP-Project - Paulina Serwatka-Maslyk ul. Brzozowska 1/20, 35-505 Rzeszów tel. 608 451 772, biuro@sp-project.pl		Inwestor :  <b>Gmina Majdan Królewski, Ul. Rynek 1a, 36-110 Majdan Królewski</b>	
Lokalizacja inwestycji:	<b>FARMA:</b> 180603_2.0004.93, 180603_2.0004.86, <b>PRZYŁĄCZE:</b> 180603_2.0004.93, 180603_2.0004.86, 180603_2.0004.84, 180603_2.0004.83, 180603_2.0004.82, 180603_2.0004.70, 180603_2.0004.81, 180603_2.0004.79, 180603_2.0004.78, 180603_2.0004.77, 180603_2.0004.75, 180603_2.0004.38, 180603_2.0004.37, 180603_2.0004.35, 180603_2.0004.34, 180603_2.0004.8, 180603_2.0004.1104, 180603_2.0004.13		
Tytuł opracowania:	<b>Budowa farmy fotowoltaicznej KRZĄTKA 3 o mocy 1,3MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną</b> , obejmująca budowę: konstrukcji stalowych do montażu paneli fotowoltaicznych, paneli fotowoltaicznych, inwerterów, złączy kablowych nN, instalacji elektroenergetycznej doziemnej kablowej nN prądu stałego (DC) i przemiennego (AC), oświetlenia zewnętrznego terenu farmy, Instalacji monitoringu farmy, stacji transformatorowej kontenerowej oraz <b>budowa przyłącza energetycznego SN farmy fotowoltaicznej.</b>		
Tytuł rysunku:	<b>SCHEMAT ZŁĄCZA KABLOWEGO nN</b>		
Zakres opracowania:	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	Data opracowania:	Skala rysunku:
		<b>12.2022</b>	<b>-:-</b>
Zespół projektowy:	Nr uprawnień budowlanych:	Podpis:	Nr rysunku:
INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE I TELETECHNICZNE:			
Projektował:	mgr inż. <b>Paulina SERWATKA-MASŁYK</b>	PDK/0244/POOE/13	<b>E-07</b>
Sprawił:	mgr inż. <b>Maciej SERWATKA</b>	PDK/0204/PWOE/21	







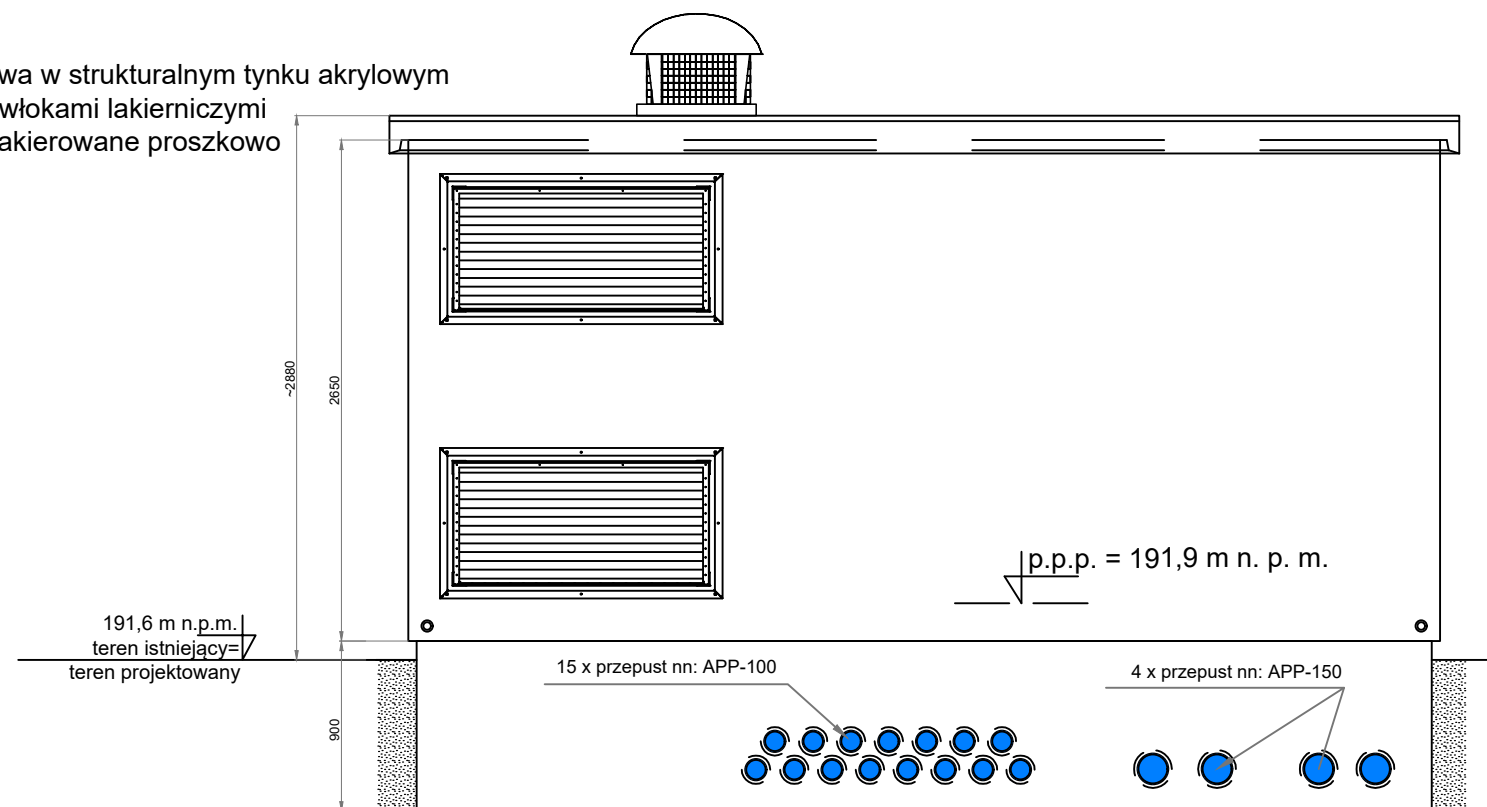



Elementy wykończeniowe:

- elewacja: obudowa betonowa w strukturalnym tynku akrylowym
- dach: betonowy pokryty powłokami lakierniczymi
- drzwi i żaluzje: aluminium lakierowane proszkowo

Kolorystyka stacji:

- elewacja: RAL9016
- dach: RAL7024
- drzwi i żaluzje: RAL7024



 <b>SP-Project</b> SP-Project - Paulina Serwatka-Masłyk ul. Brzozowska 1/20, 35-505 Rzeszów tel. 608 451 772, biuro@sp-project.pl		Inwestor :  <b>Gmina Majdan Królewski, Ul. Rynek 1a, 36-110 Majdan Królewski</b>	
Lokalizacja inwestycji:	<b>FARMA:</b> 180603_2.0004.93, 180603_2.0004.86, <b>PRZYŁĄCZE:</b> 180603_2.0004.93, 180603_2.0004.86, 180603_2.0004.84, 180603_2.0004.83, 180603_2.0004.82, 180603_2.0004.70, 180603_2.0004.81, 180603_2.0004.79, 180603_2.0004.78, 180603_2.0004.77, 180603_2.0004.75, 180603_2.0004.38, 180603_2.0004.37, 180603_2.0004.35, 180603_2.0004.34, 180603_2.0004.8, 180603_2.0004.1104, 180603_2.0004.13		
Tytuł opracowania:	<b>Budowa farmy fotowoltaicznej KRZĄTKA 3 o mocy 1,3MW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, obejmująca budowę: konstrukcji stalowych do montażu paneli fotowoltaicznych, paneli fotowoltaicznych, inwerterów, złączy kablowych nN, instalacji elektroenergetycznej doziemnej kablowej nN prądu stałego (DC) i przemiennego (AC), oświetlenia zewnętrznego terenu farmy, Instalacji monitoringu farmy, stacji transformatorowej kontenerowej oraz budowa przyłącza energetycznego SN farmy fotowoltaicznej.</b>		
Tytuł rysunku:	<b>SPOSÓB MONTAŻU ANTEN NA ELEWACJI STACJI</b>		
Zakres opracowania:	<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	Data opracowania:	Skala rysunku:
		<b>12.2022</b>	<b>1:40</b>
Zespół projektowy:	Nr uprawnień budowlanych:	Podpis:	Nr rysunku:
<b>INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE I TELETECHNICZNE:</b>			
Projektował:	<b>mgr inż. Paulina SERWATKA-MASŁYK</b>	<b>PDK/0244/POOE/13</b>	<b>E-09</b>
Sprawił:	<b>mgr inż. Maciej SERWATKA</b>	<b>PDK/0204/PWOE/21</b>	