

PROJEKT WYKONAWCZY

PRZYŁĄCZENIA ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ PGK SUWAŁKI WRAZ Z MAGAZYNEM ENERGII

Stadium PROJEKT WYKONAWCZY

Branża: INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Inwestor: Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej
W Suwałkach Sp. z o.o. ,
ul. Sejneńska 82
16-400 Suwałki.

Obiekt: ELEKTROWNIA FOTOWOLTAICZNA PGK SUWAŁKI WRAZ Z
MAGAZYNEM ENERGII

Adres: jedn. ewid. 206301_1 M. Suwałki
Obr. 0010 Obręb nr 10
Dz. nr. 24774.

Projektant: mgr inż. Janusz Topolski
Upr. B/5/01

mgr inż. JANUSZ TOPOLSKI
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. B/5/01

Kleosin 29.10.2024r

SPIS TREŚCI:

| | |
|--|-----------|
| 1. DANE OGÓLNE | 3 |
| 2. OPIS STACJI 20/0,4KV | 4 |
| 3. OPIS ZABEZPIECZEŃ | 11 |
| 4. WARUNKI WYKONYWANIA PRAC | 13 |
| 5. OBLICZENIA TECHNICZNE | 14 |
| 6. UWAGI KOŃCOWE | 16 |
| 7. OŚWIADCZENIE | 17 |
| 8. ZAŁĄCZNIKI | 18 |
| 9. RYSUNKI TECHNICZNE..... | 18 |

1. Dane ogólne

1.1. Podstawy opracowania

- Warunki przyłączenia urządzeń elektrycznych do sieci elektroenergetycznej Elektrowni Fotowoltaicznej PGK Suwałki wraz z magazynem energii z dnia 04.06.2024r; znak 23-B0/WP/00569,
- Wizja lokalna,
- Obowiązujące przepisy i normy,
- Kodeks sieci dot. wymogów NC RfG
- Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej

1.2. Przedmiot i zakres opracowania:

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt przyłączenia Elektrowni Fotowoltaicznej PGK Suwałki wraz z magazynem energii.

Zakres opracowania obejmuje:

- Wnętrzną stację transformatorowo – rozdzielczą SN/nN;
- Linie kablowe nN – zapomiarowe wewnętrzne linie zasilające;
- Układ zabezpieczeń dodatkowych;
- Układ telemechaniki;
- Ochrona przeciwporażeniowa;
- Ochrona przeciwprzepięciowa;
- Główny wyłącznik p.poż.

1.3. Charakterystyka układu

- | | |
|--|---------|
| – napięcie zasilania | 20kV |
| – moc przyłączeniowa zainstalowana gen. PV | 700,0kW |
| – moc przyłączeniowa pobierana gen. PV | 8kW |
| – uziemienie ochronne w sieci SN 20kV | |

Elektrownia Fotowoltaiczna PGK Suwałki wraz z magazynem energii bez oddawania energii do sieci dystrybucyjnej wł. PGE Dystrybucja S.A.

2. Opis stacji 20/0,4kV

Projektowana stacja transformatorowo-rozdzielcza 20/0,4kV składa się z pomieszczenia komory transformatorowej oraz rozdzielni średniego i niskiego napięcia. Zasilana przyłączem kablowym z projektowanego złączka ZK SN-20kV (zasilanego linią kablową relacji Suwałki 1 – Centrala Nasienna zasilaną z pola nr 16 w stacji 110/20kV Suwałki 1) – w zakresie prac PGE Dystrybucja S.A.. Z projektowanego złączka średniego napięcia wyprowadzona zostanie linia kablowa SN wł. Inwestora (według odrębnego opracowania) która doprowadzona zostanie do RSN pole 1 Wnętrzowej stacji transformatorowo – rozdzielczej.

2.1. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne (wnętrzowa stacja transf. 20/0,4kV)

W projektowanym budynku (wg. odrębnego opracowania) przewidziano pomieszczenia na potrzeby zamontowania transformatora, rozdzielnic średniego i niskiego napięcia, urządzeń pomocniczych elektrowni fotowoltaicznej. Stacja przystosowana jest do obsługi wewnętrznej (odpowiednie wymiary pomieszczeń) i posiada drzwi wejściowe z zewnątrz budynku do części z transformatorem. Komora transformatorowa oddzielona jest od części eksploatacyjnej ścianą o odporności ogniowej REI60.

2.1.1.1. Ściany

Bryłę główną obudowy stacji transformatorowej stanowią ściany działowe o klasie odporności ogniowej **REI60**.

W bryle głównej wykonuje się otwory w ścianach na drzwi. Drzwi w klasie odporności ogniowej **EI30**.

2.2. Warunki usytuowania budynku stacji z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe

Stacja transformatorowa STLmb zgodnie z Rozp. Min. Infrastruktury z dnia 12.04.2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. z 2002 Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami, z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe kwalifikowana jest do budynków PM, dla których odległości usytuowania od sąsiednich budynków i granicy działki określono w dziale VI, Rozdział 7 w/w Rozporządzenia.

Ściany wykonać w klasie odporności ogniowej REI60.

Drzwi w klasie odporności ogniowej EI30.

2.3. Rozdzielnia średniego napięcia - RSN

Rozdzielnica RSN składa się z następujących pól:

| | |
|---------------------------------------|--------|
| Pole liniowe rozłącznikowe | szt.1, |
| Pole pomiarowe | szt.1, |
| Pole transformatorowe z rozłącznikiem | szt.1. |

2.3.1. Przekładniki projektowane w polu pomiarowym

W polu pomiarowym przekładniki prądowe typu:

Intra CTS 25 Sch 25/5/5 A/A/A/A;

Uz. I kl. 0,2S; S_N=5VA; FS5;

Uz. II kl. 0,2S; S_N=5VA; FS5;

Oraz projektowane przekładniki napięciowe typu:

Intra VTS 25 Sch

Uz. I: kl. 0,2; S= 2,5VA;

Uz. II: kl. 0,2; S= 2,5VA;

$$U_{1n} / U_{2n} = 20000 / \sqrt{3}; 100 / \sqrt{3}; 100 / \sqrt{3};$$

2.3.2. Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Przy wejściu do budynku umieszczono rozłączniki w obudowie czerwonej z szybkami do stłuczenia. Pełnią one funkcje "wyłącznika głównego p.poż." obiektu oraz elektrowni fotowoltaicznej. Po zbitiu szybki i wciśnięciu przycisku zostanie podane napięcie na cewkę wybijakową wyłącznika Q1 zainstalowanego w RNN 0,4kV.

2.4. System telemechaniki

Projektowany system telemechaniki wewnętrznej stacji Elektrowni Fotowoltaicznej PGK Suwałki wraz z magazynem energii tworzą następujące urządzenia:

- Brama **SAE-IT FW5-GATE** komunikujący się z centralnym systemem PRINS w protokole IEC 60870-5-104;
- wyłącznik sprzęgający Q2 w RNN;
- zespół zabezpieczeniowy e²Tango-400-S-5A-24V-RS485-Z-IP4X-0-0-x-x-8IN-8IN-TU komunikujący się z Modbus TCP;
- sterownik elektrowni fotowoltaicznej komunikujący się z FW5 Modbus TCP (sterowanie mocą czynną i bierną elektrowni)
- analizator parametrów sieci ND45 Lumel na napięciu nN 0,4kV komunikujący się z FW5 Modbus TCP
- modem GPRS

Odczyt danych na potrzeby telemechaniki stacji wykonany jest w oparciu o sterownik FW5-GATE. Sterownik komunikuje się poprzez port RS485 (Modbus RTU) z zabezpieczeniem e²Tango 400 oraz poprzez port Ethernet (Modbus/TCP) z analizatorem ND45 poprzez które czytane są wielkości rejestrowane przez takie jak napięcia, prądy, moce oraz sterownikiem elektrowni. Zabezpieczenie komunikuje się stykowo z wyłącznikiem Q2 w RNN – sterowanie i sygnały zadziałania zabezpieczeń. Synchronizacja czasu realizowana jest poprzez GPRS.

W kanale podstawowym do nadrzędnych systemów zdalnego sterowania i nadzoru przekazywane są:

- a) Sygnalizacje:
 - stany położenia wyłącznika Q2 w rozdzielnicy RNN;
 - ostrzeżenia i sygnalizacje:
 - o nastawieniu / odstawieniu automatyki;
 - o zablokowaniu / odblokowaniu automatyki;
 - o pobudzeniach i zadziałaniach automatyki;
 - o zakłóceniach i uszkodzeniach w stacji.
- b) Pomiary:
 - prądu fazowego;
 - napięć fazowych;

- napięć międzyfazowych;
 - mocy czynnej pobieranej;
 - mocy czynnej oddawanej;
 - mocy biernej pobieranej;
 - mocy biernej oddawanej;
 - współczynnik mocy.
- c) Sterowania:
- Wyłącznikiem Q2 w rozdzielnicy RNN;
 - Moc czynna elektrowni;
 - Moc bierna elektrowni ($\cos \varphi$).

Układ sterowania wyposażony jest w układ samoczynnego załączenia wyłącznika przy wyłączeniu elektrowni z zabezpieczeń w czasie 30 sekund od powrotu napięcia do dopuszczalnych parametrów.

Układ sterowania wyposażony jest w blokadę samoczynnego załączenia wyłącznika przy wyłączeniu z telemechaniki.

Wszystkie sygnały sygnalizacji, pomiaru i sterowania zestawione zostały w postaci tabelarycznej dla sterownika obiektowego.

2.4.1. Zasilanie telemechaniki

Obwody zasilania sterownika telemechaniki, telesygnalizacji, telesterowania zasilono napięciem 24VDC z rozdzielni potrzeb własnych Elektrowni Fotowoltaicznej. Podtrzymanie zasilania akumulatorami 2x 12V 26Ah. Czas pracy min. 12h przy zaniku zasilania.

2.4.2. Łączność do systemów nadrzędnych

Układ telemechaniki elektrowni fotowoltaicznej PGK Suwałki wraz z magazynem energii zakończony będzie modemem w szafie telemechaniki. Połączenia pomiędzy urządzeniami systemu telemechaniki a urządzeniami łączności zrealizowano skrętką S-FTP 4x2x0,5 kat.5e. Komunikacja pomiędzy systemem obiektem telemechaniki a systemami centralnym PRINS w protokole IEC 60870-5-104.

2.4.3. Zabezpieczenie uniemożliwiające przypadkowe podanie napięcia do sieci

Zastosowany układ zabezpieczeń przed przypadkowym podaniem napięcia do sieci PGE Dystrybucja S.A zbudowany został w oparciu o zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe. Układ zabezpieczeń podstawowych zainstalowany jest w falownikach. Zabezpieczenia dodatkowe zostały umieszczone w RPW&TM w proj. wewnętrznej stacji i działają one na wyłącznik elektrowni Q2 zainstalowany w RNN, pobierając parametry pomiarowe z napięcia SN 20kV.

W przypadku braku napięcia z sieci zabezpieczenia elektrowni odłączają wyłącznik główny rozdzielnicy RNN.

Zgodnie z IRIESD, zabezpieczenia podstawowe i dodatkowe powinny działać na urządzenie łączeniowe powodując wyłączenie jednostki wytwórczej z ruchu.

Jednostka wytwórcza o mocy większej niż 100kVA powinna być wyposażona w zabezpieczenia dodatkowe. Obejmować powinny one zabezpieczenia zerowonadnapięciowe oraz zabezpieczenia od ochronny przed: obniżeniem i wzrostem napięcia, obniżeniem i wzrostem częstotliwości.

2.4.4. Załączenie elektrowni w przypadku zadziałania zabezpieczeń dodatkowych

Sterowanie elektrownią możliwe przez centrum dyspozytorskie centrali PGE zgodnie z IRIESD. Elektrownia przystosowana do samoczynnego załączenia rozłącznika przy wyłączeniu elektrowni z zabezpieczeń w czasie 30 sekund od powrotu napięcia do dopuszczalnych parametrów.

2.5. Transformator TR1

Transformator TR1 zlokalizowano w przedziale komory transformatorowej. Transformator o mocy 800kVA; 21/0,42kV; Dyn5; $\Delta u_z\% = 6\%$.

Do komory transformatora wyprowadzić poprzez złącza kontrolne uziemienie robocze i ochronne (taśma FeZn 25x5mm połączona z uziomem fundamentowym budynku).

Zabezpieczenie transformatora po stronie SN stanowi rozłącznik bezpiecznikowy.

Transformator TR1 po stronie średniego napięcia połączyć kablem SN 20kV z polem nr 3 rozdzielni RSN 20kV

Transformator TR1 po stronie niskiego napięcia 0,4kV połączyć linią kablową z rozdzielnicą 0,4kV RNN. Kabel układać na drabince kablowej 2xD-400 np.: 2xDKD400H45 prod. BAKS, kable układane sposobem F.

2.6. Rozdzielnica RNN1

Projektowana rozdzielnica RNN1 do ustawienia w stacji transformatorowej. Projektowana rozdzielnica ustawiona zostanie przy ścianie w wydzielonej części pomieszczenia rozdzielni zgodnie z rys. IE03.

Rozdzielnica sprawdzona w pełnym zakresie badań typu (TTA) wg normy PN- IEC 439-1+AC. Stopień ochrony IP55, zabezpieczenie z przewodem ochronnym, klasa izolacji I. Rozdzielnica na prąd znamionowy 1600A, napięcie 0,4kV.

Odpiływy z rozdzielnicy – rozłączniki bezpiecznikowe oraz wyłączniki kompaktowe.

2.6.1. Przekładniki w polu pomiarowym nN

W polu pomiarowym zastosowano przekładniki prądowe OT1...OT3 typu: ASK150.6 1250A/A

Uz. I kl. 0,2S; $S_N = 5VA$; FS5

W polu pomiarowym zastosowano przekładniki prądowe OT4...OT6 typu: ASK150.6 800A/A

Uz. I kl. 0,2S; $S_N = 5VA$; FS5

W polu pomiarowym zastosowano przekładniki prądowe OT7...OT9 typu: ASK150.6 1250A/A

Uz. I kl. 0,2S; $S_N = 5VA$; FS5

2.6.2. Uziemienia

Do komory transformatora wyprowadzić poprzez złącza kontrolne uziemienia robocze i ochronne (taśma FeZn 25x4mm połączona z istniejącym uziomem

fundamentowym). Uziemienie w stacji należy wykonać dla $R_E < 2,03 \Omega$.

2.7. Projektowany układ pomiaru energii elektrycznej – rozliczeniowy.

Zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. odbiorca należy do kategorii B4 (kategoria rozwiązania technicznego układu pomiarowego).

Układ pomiarowy zgodnie z opracowaniem związanym „Projekt układów pomiarowych. Budowa budynku garażowego, instalacji fotowoltaicznej o mocy do 800kW, stacji transformatorowej wewnętrznej wraz z przyłączem średniego napięcia, kontenerowego magazynu energii oraz towarzyszącej infrastruktury technicznej.” Projekt firmy ENERGOPROJEKTY Sp. z o.o.

2.8. Projektowany układ pomiaru energii elektrycznej - na zaciskach generatora

Zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. odbiorca należy do kategorii B4 (kategoria rozwiązania technicznego układu pomiarowego).

Układ pomiarowy zgodnie z opracowaniem związanym „Projekt układów pomiarowych. Budowa budynku garażowego, instalacji fotowoltaicznej o mocy do 800kW, stacji transformatorowej wewnętrznej wraz z przyłączem średniego napięcia, kontenerowego magazynu energii oraz towarzyszącej infrastruktury technicznej.” Projekt firmy ENERGOPROJEKTY Sp. z o.o.

2.9. Projektowany układ pomiaru energii elektrycznej analizatora nN

Układ pomiarowy zgodnie z opracowaniem związanym „Projekt układów pomiarowych. Budowa budynku garażowego, instalacji fotowoltaicznej o mocy do 800kW, stacji transformatorowej wewnętrznej wraz z przyłączem średniego napięcia, kontenerowego magazynu energii oraz towarzyszącej infrastruktury technicznej.” Projekt firmy ENERGOPROJEKTY Sp. z o.o.

2.10. Instalacje elektryczne

Oświetlenie pomieszczeń stacji transformatorowej wykonane jest oprawami wyszczególnionymi na rzucie stacji. Oprawy oświetleniowe zasilane są przewodami YDY 3x1,5mm².

Włączniki oświetlenia umieszczone są na wewnętrznej stronie ściany przy drzwiach wejściowych do komory transformatorowej, pomieszczeń obsługi rozdzielnic.

Gniazda 1-fazowe znajdują się w pomieszczeniu rozdzielnic. Gniazda 1-fazowe zasilane są przewodami YDY 3x2,5mm².

Zabezpieczenia obwodów oświetlenia i gniazd zainstalowane są w rozdzielnicy RNN.

Przewody prowadzić w sposób uniemożliwiający gromadzenie się pyłów i zanieczyszczeń. Instalacje elektryczne prowadzić w korytkach kablowych FeZn, rurkach PCV białych, zejścia pionowe w rurkach PCV białych. System prowadzenia przewodów uziemić (korytka). Stosować przewody w kolorze białym. Przewody instalacji teletechnicznej prowadzić w oddzielnym korytku kablowym.

2.11. Ochrona przeciwprzepięciowa

W polach liniowych SN zasilających zainstalować ograniczniki przepięć POLIM D-24 i połączyć z uziemieniem ochronnym.

W rozdzielnicy RNN zamontowane zostaną ochronniki przeciwprzepięciowe kl. I+II, $U_p \leq 1,4\text{kV}$, $I_{\text{imp}} = 50\text{kA}$.

2.12. Sprzęt ochronny i p. pożarowy

Stację należy wyposażać w sprzęt ochronny i p. pożarowy.

2.13. Uziemienia i ochrona od porażeń

W celu zapewnienia prawidłowej ochrony przeciwporażeniowej zastosowano uziemienie ochronne. Metalowe konstrukcje rozdzielnicy należy połączyć do uziemienia ochronnego przewodem miedzianym $\text{LgY}\phi 16\text{mm}^2$. Wszelkie części metalowe ruchome obudów należy połączyć przewodem miedzianym $\text{LgY}\phi 6\text{mm}^2$ do szkieletu szafy.

- Na ścianie pomieszczenia rozdzielnicy SN 20kV umieścić magistralę uziemiającą (bednarka FeZn 25x4 na odstępnikach). Magistralę połączyć z uziemieniem stacji na każdym z końców.
- Do magistrali uziemiającej podłączyć przewody ochronne, żyły powrotne kabli i wszystkie części przewodzące, takie jak konstrukcje wsporcze, wsporniki, itp.
- Konstrukcje w celce należy przyłączyć do uziemienia ochronnego stacji. Każdą obudowę aparatu należy przyłączyć oddzielnym przewodem (LY 6 mm² w izolacji o kolorze zielono-żółtym) do konstrukcji celki.
- Przewody PEN rozdzielnicy RNN uziemić. Obudowy rozdzielnicy RNN połączyć z uziemieniem.
- Punkt zerowy uzwojenia 0,4kV transformatora połączyć z uziemieniem roboczym.
- Obudowy transformatorów połączyć z uziemieniem ochronnym.
- Uziemienie ochronne i robocze muszą posiadać oddzielne złącza kontrolne.
- Sprawdzić rezystancję istniejącego uziemienia stacji i w razie konieczności wykonać dodatkowe uziomy szpilkowe.
- Pomieszczenie rozdzielnicy RNN wyposażać w dywaniki izolacyjne.

2.14. Systemy pomocnicze

2.14.1. Instalacja dla potrzeb własnych eksploatacji obiektu

Dla potrzeb eksploatacji obiektu w szafie TM zostanie wydzielona rozdzielnica RPW zasilania potrzeb własnych 230VAC + 24VDC. Zasilane z niej będą:

- data-logger;
- urządzenia systemu KD;
- urządzenia systemu CCTV;
- w razie potrzeby - komputer do testowania instalacji i archiwizacji danych

2.14.2. System zasilania autonomicznego

Do zasilania urządzeń systemu CCTV, data-loggera, urządzeń do transmisji danych, urządzeń telemechaniki wykorzystany będzie zasilacz buforowy z akumulatorami 2x26Ah 12V. Czas podtrzymania min. 24h.

3. Opis zabezpieczeń

3.1. Rozdzielnia RNN1

3.1.1. Wyłącznik główny z wyzwaczem U, które będzie realizowało następującą funkcję:

- zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne „I>” – nastawa: $I = 0,7 \times I_n$ (1120A) – $t = 10,0s$
- zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne „I>>” – nastawa: $I = 5 \times I_n$ (5600A) – $t = 0,5s$

3.1.2. Zabezpieczenie typu e²TANGO-400, które będzie realizowało następującą funkcję:

- zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne „I>” – nastawa: $I = 1,2 \times I_n$ (24A) – $t = 10,0s$
- zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne „I>>” – nastawa: $I = 3 \times I_n$ (60A) – $t = 0,5s$
- zabezpieczenie nadnapięciowe „U>” – do detekcji pracy wyspowej elektrowni słonecznej: – nastawa: $U = 22,0kV / 110V$ – $t = 1,0s$
- zabezpieczenie podnapięciowe „U<” – do detekcji pracy wyspowej elektrowni słonecznej: – nastawa: $U = 17,0kV / 85V$ – $t = 3,0s$
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe „f>” – do detekcji pracy wyspowej elektrowni słonecznej – nastawa: $f = 51,5Hz$ – $t = 0,3s$
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe „f<” – do detekcji pracy wyspowej elektrowni słonecznej – nastawa: $f = 47,5Hz$ – $t = 0,3s$
- zabezpieczenie od szybkości zmiany częstotliwości „df/dt” – do detekcji pracy wyspowej elektrowni słonecznej – nastawa: $df/dt = 1Hz/s$ – $t = 0,3s$
- zabezpieczenie zerowonapięciowe „3Uo>” – zapewnia odcięcie elektrowni od sieci rozdzielczej 20kV pracującej z doziemieniem – nastawa: $3U_o = 30V$ – $t = 4,0s$

Zadziałanie w/w zabezpieczeń winno spowodować wyłączenie wyłącznika Q2 w rozdzielnicy RNN.

3.2. Zabezpieczenie przed oddawaniem energii do sieci dystrybucyjnej

Zastosowano układ automatyki od mocy zwrotnej na niskim napięciu nN-0,4kV (Rozdzielnica RNN) uniemożliwiający przepływ mocy do sieci PGE Dystrybucja S.A. W przypadku gdy wartość mocy wytwarzanej przekroczy wartość mocy pobieranej, sterownik Elektrowni Huawei Smart Logger wprowadza ograniczenie produkowanej energii maksymalnie do wartości mocy pobieranej. Impuls wyłączenia zbędny ze względu na niski poziom nastaw mocy i szybką reakcję falowników na cyfrowy sygnał procentowej redukcji.

Sterownik HUAWEI Smart Logger 1 odczytuje moce z analizatora parametrów sieci ND45 prod. Lumel na napięciu nN w rozdzielnicy RNN poprzez RS485 Modbus RTU.

W normalnym trybie pracy, wyprodukowana energia nie wykracza poza rozdzielnicę niskiego napięcia 0,4kV.

3.3. Oświadczenie

Oświadczam, że zaproponowane rozwiązanie gwarantuje, że wartość mocy wprowadzanej do sieci dystrybucyjnej wł. PGE Dystrybucja S.A. nie przekroczy wartości mocy przyłączeniowej określonej w warunkach przyłączenia.

Projektant: Janusz Topolski
Upr. nr B1/5/01

mgr inż. JANUSZ TOPOLSKI
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. B1/5/01

4. Warunki wykonywania prac

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

5. Obliczenia techniczne

5.1. Prąd obliczeniowy szczytowy obwodu

Maksymalny prąd roboczy obliczono przy wsp. mocy 0,93.

Moc przyłączeniowa zainstalowana gen. PV 700,00kW

Moc przyłączeniowa pobierana gen. PV 8kW

(w ramach mocy przyłączeniowej zakładu produkcyjnego)

Prądy obliczeniowe i procentowe obciążenia przekładników prądowych

$P_{sd}=700,0kW$ $I_b=21,75A$ (dla 20kV) 87,00%

$P_{sd}=20\% 700,0kW$ $I_b=4,35A$ (dla 20kV) 17,40%

$P_{sp}=8kW$ $I_b=0,25A$ (dla 20kV) 1,00%

$P_{sd}=700,0kW$ $I_b=1087,70A$ (dla 0,4kV) 87,02%

5.2. Uziemienia ochronno-robocze sieci w układzie TN

(wg PN-IEC 60364-4-442:1999)

U_F - napięcie zakłóceniowe w sieci niskiego napięcia, między częściami dostępnymi przewodzącymi, a ziemią, wyznaczone z krzywej F rys. 44A normy PN-IEC 60364-4-442:1999,

dla czasu zwarcia = 1,3s wynosi 105V

R_{B2} - wypadkowa rezystancja wszystkich uziemień punktów neutralnych i przewodów PEN (PE) w liniach tworzących sieć elektroenergetyczną

$I_m = 0,6 \cdot I''_{K1} = 0,6 \cdot 258,3 = 51,66A$

$R_{B2} \leq U_F / r \cdot I''_{K1} \leq 105 / 1 \cdot 51,66 \leq 2,03\Omega$

Uziemienia ochronno-robocze sieci w układzie TN $\leq 2,03\Omega$

5.3. Uziemienia ochronne sieci SN

(wg PN-E-05115)

Stacja Suwałki 1 110/20kV

- prąd zwarcia doziemnego całkowity $I_{c1} = 258,3A$

U_E - napięcie uziomowe

$U_E = I_E \cdot Z_E$

U_{Tp} - dopuszczalne napięcie rażenia przy czasie wyłączenia zwarcia = 1,3s wynosi 99V

Z_E - impedancja uziemienia (można przyjmować zmierzoną rezystancję uziemienia)

$U_E = I_E \cdot Z_E$

$U_E \leq 2 U_{Tp}$

$Z_E \leq 2 U_{Tp} / I_E \leq 2 \cdot 99 / 51,66 \leq 3,83\Omega$

Uziemienia ochronne sieci SN $\leq 3,83\Omega$

Uziemienie w stacji należy wykonać dla $Z_E \leq 2,03\Omega$

5.4. Obliczenia instalacji

Obliczenia techniczne dotyczą sprawdzenia doboru przewodów, kabli i zabezpieczeń.

Przeprowadzono następujące obliczenia:

- prąd obliczeniowy szczytowy obwodu;
- sprawdzenie obciążalności kabli i dobór zabezpieczeń;
- prąd zwarcia 1-fazowego i sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (samoczynne wyłączenie);
- sprawdzenie dopuszczalnych spadków napięcia

Obliczenia potwierdzają prawidłowy dobór kabli.

5.5. Wyniki obliczeń

- Prądy szczytowe obwodów nie przekraczają wartości znamionowych zabezpieczeń i obciążalności długotrwałej przewodów.
Wielkości zabezpieczeń zapewniają prawidłową ochronę przewodów.
- Przekroje przewodów są większe od minimalnych wymaganych z punktu obciążalności zwarciorowej.
- Samoczynne wyłączenie zasilania dla rozdzielnic i odbiorników jest spełnione przy dobranych zabezpieczeniach i obliczonej impedancji pętli zwarcia Z_s .

6. Uwagi końcowe

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

7. **Oświadczenie**

Oświadczam, że:

**PROJEKT WYKONAWCZY
PRZYŁĄCZENIA ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ PGK
SUWAŁKI WRAZ Z MAGAZYNEM ENERGII**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

Janusz Topolski
Upr. nr B1/5/01

mgr inż. JANUSZ TOPOLSKI
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. B1/5/01

8. Załączniki

- zał. nr 1. Warunki przyłączenia urządzeń elektrycznych do sieci elektroenergetycznej z dnia 04.06.2024r; znak 23-B0/WP/00569,
zał. nr 2. Zaświadczenie o przynależności do PIIB i kopia uprawnień projektanta,
zał. nr 3. Lista sygnałów telemechaniki

9. Rysunki techniczne

| | | |
|------|------|---|
| Rys. | IE01 | SCHEMAT ZASILANIA |
| Rys. | IE02 | SCHEMAT PROJEKTOWANEJ WNĘTRZOWEJ STACJI TRANSFORMATOROWO – ROZDZIELCZEJ SN/nN 20/0,4kV |
| Rys. | IE03 | RZUT PROJEKTOWANEJ WNĘTRZOWEJ STACJI TRANSFORMATOROWO – ROZDZIELCZEJ SN/nN 20/0,4kV. INSTALACJE ELEKTRYCZNE |
| Rys. | IE04 | SCHEMAT PROJEKTOWANEJ ROZDZIELNICY RNN |
| Rys. | IE05 | SCHEMAT ROZDZIELNICY RPW&TM |
| Rys. | IE06 | SCHEMAT BLOKOWY TELEMECHANIKI |
| Rys. | IE07 | SCHEMAT TELEMECHANIKI |
| Rys. | IE08 | OBWODY TELEMECHANIKI POTRZEB WŁASNYCH 24VDC - SCHEMAT IDEOWY. |
| Rys. | IE09 | SCHEMAT OBWODÓW WTÓRNYCH ZABEZPIECZENIA DODATKOWEGO |

Załącznik nr 1 do Umowy Nr 23-B0/UP/00569 o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej

**Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej
w Suwałkach Sp. z o.o.
ul. Sejneńska 82
16-400 Suwałki**

**Warunki przyłączenia nr 23-B0/WP/00569 dla Zakładu wytwarzania energii
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 20 kV**

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: Zakład wytwarzania energii – moduł parku energii (nazywany i oznaczany dalej: Elektrownia Fotowoltaiczna PGK Suwałki wraz z magazynem energii)

Moc maksymalna elektrowni fotowoltaicznej: 0,7 MW; Typ NC RfG: B; Typ jednostek wytwórczych: Moduł fotowoltaiczny: SUNOVA SS-500-66MDH – 1400 szt., Inwerter: Huawei SUN2000-100KTL-M1 – 7 szt.

Łączna moc zainstalowana magazynu energii elektrycznej: 500 kW, pojemność nominalna magazynu energii elektrycznej: 1935,36 kWh, sprawność magazynu energii elektrycznej: 94 %. Typ jednostki magazynującej: NRG Project Kontenerowy NRG 0.5MW/2MWh – 1 szt.

Lokalizacja: gmina Suwałki, miejscowość Suwałki, nr dz. 24774.

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22.03.2023 roku w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego, (Dz. U. poz. 819 z dnia 28.04.2023r.), w odpowiedzi na wniosek z dnia 13.02.2024 r., określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia: **linia 20 kV relacji Suwałki 1 – Centrala Nasienna z pola 20 kV nr 16 w 110/20 kV Suwałki 1.**
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: **zaciski prądowe głowicy kablowej w polu liniowym w kierunku instalacji Wytwórcy/Odbiorcy (w ZK SN wpiętym między ST 10-1490 Sejneńska 82, a ST 10-932 Usługa).**
3. Moc przyłączeniowa: wprowadzana – **0,00 MW**, (moc zainstalowana elektrowni fotowoltaicznej – **0,7 MW**, łączna moc zainstalowana elektryczna magazynu energii elektrycznej – **0,5 MW**).
4. Moc przyłączeniowa pobierana: **0,008 MW** – potrzeby własne źródła.
5. Zakres, etapy i terminy niezbędnych zmian w sieci umożliwiających przyłączenie źródła wytwórczego:

5.1. W pobliżu trasy linii kablowej 20 kV Suwałki 1 – Centrala Nasienna ustawić złącze kablowe ZK SN z rozłącznikiem 20 kV w polu odpływowym.

Do przedmiotowego złącza kablowego wprowadzić przelotowo istniejącą linię kablową 20 kV między ST 10-1490 Sejneńska 82, a ST 10-932 Usługa.

6. Wymagania w zakresie budowy instalacji Podmiotu Przyłączanego:

6.1. Wybudować rozdzielnię 20 kV Wytwórcy (według potrzeb) wyposażoną w aparaturę łączeniową i zabezpieczenia zgodnie z wymaganiami określonymi w IRIESD, z układem pomiarowo – rozliczeniowym i rejestratorem parametrów jakościowych energii elektrycznej. Zainstalować sterownik umożliwiający komunikację z systemem SCADA (nadzoru dyspozytorskiego) Oddziału Białystok. Aparatura łączeniowa musi być dostosowana do warunków obciążeniowych i zwarciovych w układzie zapewniającym widoczną przerwę izolacyjną.

6.2. Wymagania dotyczące sterownika umożliwiającego komunikację z systemem nadzoru dyspozytorskiego SCADA:

6.2.1. Droga łączności dla transmisji danych z obiektu do systemu SCADA powinna odbywać się w oparciu o standard Ethernet w protokole IEC 60870-5-104 zgodnym z zaimplementowanym w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok.

6.2.2. W celu zapewnienia separacji sieci komunikacyjnej należy zastosować dedykowany GATEWAY do sieci PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok.

6.2.3. Sterownik obiektowy powinien posiadać układ do synchronizacji czasu rzeczywistego lub wykorzystywać synchronizację z systemu nadrzędnego SCADA po protokole IEC 60870-5-104. Zastosowany sterownik obiektowy powinien mieć certyfikat o poprawnej pracy sterownika z systemem SCADA funkcjonującym w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok.

6.2.4. Przesyłane dane telemechaniki muszą zawierać:

- Telesygnalizację stanu położenia łączników (dwubitowo) w rozdzielni Zakładu wytwarzania energii (do której przyłączony będzie moduł parku energii),
- Telesygnalizację zadziałania automatyki zabezpieczeniowej rozdzielni Zakładu wytwarzania energii, do której przyłączony będzie moduł parku energii,
- Telesygnalizację odstawienia telesterowania w rozdzielni Zakładu wytwarzania energii, do której przyłączony będzie moduł parku energii,
- Telesterowanie (tylko na wyłącz) stanu położenia wyłącznika w polu generatorowym rozdzielni Zakładu wytwarzania energii (do której przyłączony będzie moduł parku energii),
- Telepomiar napięć fazowych i przewodowych, częstotliwości, prądów fazowych oraz mocy czynnej i biernej wraz z kierunkiem przepływu – w polu liniowym SN,
- Telepomiar napięć fazowych i przewodowych częstotliwości, prądów fazowych oraz mocy czynnej i biernej wraz z kierunkiem przepływu – w polu generatorowym.
- Możliwość zdalnej regulacji mocy wytwarzanej przez Zakład wytwarzania energii. Sterowanie musi odbywać się z poziomu systemu SCADA, skonfigurowanie tej funkcjonalności leży po stronie Właściciela Zakładu wytwarzania energii.

6.2.5. W przypadku wykorzystania pakietowej transmisji danych LTE:

- Kartę SIM (Operator Plus GSM) dostarczy PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok

- PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok nie gwarantuje pokrycia zasięgiem sieci LTE w danej lokalizacji obiektu
- Karta SIM powinna być zabezpieczona przed dostępem osób trzecich.

6.2.6. Do obowiązku inwestora należy również przeprowadzenie testów funkcjonalnych telemechaniki z poziomu systemu SCADA przy udziale pracowników PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok. Konfiguracja kanałów komunikacyjnych leży po stronie Właściciela Zakładu wytwarzania energii.

6.3. Wybudować linię kablową 20 kV, od ZK SN, o którym mowa w punkcie 5.1., do projektowanej rozdzielni 20 kV Wytwórcy, o przekroju wynikającym z obliczeń techniczno – ekonomicznych.

6.4. Zainstalować automatykę od mocy zwrotnej, uniemożliwiającą przepływ mocy do sieci PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok. Powyższa automatyka ma za zadanie kontrolować przepływ i kierunek mocy wytwarzanej. W przypadku, gdy wartość mocy wytwarzanej przekroczy wartość mocy zapotrzebowanej planowanego obiektu odbiorczego, powinna wprowadzić ograniczenia produkowanej energii maksymalnie do mocy zapotrzebowanej lub całkowicie odłączyć źródło.

6.5. Wybudować zapomiarowe urządzenia SN i nN i instalacje niezbędne do eksploatacji Zakładu wytwarzania energii.

6.6. Na potrzeby pomiaru energii wyprodukowanej przez źródło, Wytwórca powinien zainstalować układ pomiarowy na zaciskach źródła energii. Zgodnie z IRIESD, licznik powinien umożliwiać jednokierunkowy pomiar energii czynnej z rejestracją profili obciążenia.

7. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: **stacja transformatorowa SN/nN Wytwórcy.**

8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:

8.1. zastosować pośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu SN z 3-fazowym licznikiem energii elektrycznej umożliwiającym dwukierunkowy pomiar energii czynnej oraz bierną w czterech kwadrantach z rejestracją profili obciążenia. Układ pomiarowo-rozliczeniowy dostarcza i instaluje Wytwórca,

8.2. układ pomiarowo-rozliczeniowy winien spełniać wymagania dla właściwej kategorii B, określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” (IRIESD) obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. oraz „Wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”,

8.3. licznik energii elektrycznej powinien rejestrować i przechowywać w pamięci przebiegi obciążenia w programowalnym okresie uśredniania od 15 do 60 min oraz umożliwiać pełny odczyt lokainy w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych. Licznik energii elektrycznej powinien automatycznie zamykać okresy obliczeniowe zgodnie z taryfą dla energii elektrycznej lub umową oraz przechowywać dane pomiarowe przez okres min. 63 dni kalendarzowych (dla cykli całkowania 15'),

- 8.4. urządzenia wchodzące w skład każdego układu pomiarowo-rozliczeniowego muszą spełniać wymagania prawa, a w szczególności posiadać legalizację lub certyfikat zgodności z wymaganiami zasadniczymi (MID) lub homologację, zgodnie z wymaganiami określonymi dla danego urządzenia. W przypadku urządzeń, które nie podlegają prawnej kontroli metrologicznej lub dla których nie jest wymagana homologacja, urządzenie musi posiadać odpowiednie świadectwo badań (świadectwo wzorcowania), potwierdzające poprawność pomiarów zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, w szczególności w przypadku liczników energii czynnej klasy 0,2 – zgodnie z normą PN-EN62053-22. Powyższe badania powinny być wykonane przez uprawnione laboratoria posiadające akredytację w przedmiotowym zakresie. Okres pomiędzy kolejnymi wzorcowaniami tych urządzeń (za wyjątkiem przekładników pomiarowych prądowych i napięciowych) nie powinien przekraczać okresu ważności cech legalizacyjnych lub zabezpieczających (MID) licznika energii czynnej zainstalowanego w tym samym układzie pomiarowo-rozliczeniowym. Okres ważności wzorcowania liczników energii elektrycznej czynnej klasy 0,2 równy jest okresowi ważności cech legalizacyjnych lub zabezpieczających (MID) liczników klasy C, podlegających prawnej kontroli metrologicznej. Przekładniki prądowe i napięciowe podlegają sprawdzeniu przed zainstalowaniem. Dla urządzeń wcześniej użytkowanych, właściciel przekładników dostarcza protokół ze sprawdzenia, potwierdzający poprawność i zgodność danych znamionowych oraz oznaczeń przekładnika ze stanem faktycznym, który wraz z wcześniej wystawionym świadectwem legalizacji, protokołem lub świadectwem badań kontrolnych przekazuje do PGE Dystrybucja S.A. W przypadku braku wcześniej wystawionych świadectw lub protokołów, wymagane jest ich uzyskanie poprzez przeprowadzenie badań w uprawnionym laboratorium posiadającym akredytację w przedmiotowym zakresie, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Świadectwo wzorcowania dla przekładników pomiarowych prądowych lub napięciowych wydawane i uznawane jest bez terminu ważności. Urządzenia podlegające wzorcowaniu powinny posiadać cechę zabezpieczającą nałożoną przez producenta lub laboratorium oraz nałożoną przez laboratorium cechę potwierdzającą dokonanie wzorcowania,
- 8.5. licznik energii elektrycznej winien posiadać zabezpieczenie przed wpływem zewnętrznych pól magnetycznych (z wyjątkiem pola magnetycznego Ziemi) lub powinien posiadać elektroniczny system informujący o wystąpieniu takiego wpływu na licznik (poprzez np. rejestrowanie, wskazanie, świecenie). System ten ma wykazywać wyłącznie czy na licznik oddziaływano polem magnetycznym, o którym mowa powyżej. Zadziałanie systemu musi być widoczne „gołym okiem” bez potrzeby demontażu licznika,
- 8.6. układ pomiarowy musi być wyposażony w przekładniki pomiarowe w każdej z trzech faz,
- 8.7. układ pomiarowy powinien posiadać układ synchronizacji czasu rzeczywistego, co najmniej raz na dobę oraz podtrzymanie zasilania ze źródeł zewnętrznych,
- 8.8. układ pomiarowy powinien być wyposażony w układ transmisji danych pomiarowych do Lokalnego Systemu Pomiarowo - Rozliczeniowego (LSPR) PGE Dystrybucja S.A. W przypadku zastosowania urządzeń telekomunikacyjnych umożliwiających realizację

- transmisji danych za pomocą sieci GSM w standardzie LTE kartę SIM dostarczy PGE Dystrybucja S.A.,
- 8.9. licznik energii elektrycznej powinien posiadać klasę dokładności odpowiednią dla właściwej kategorii B, przekładniki prądowe powinny posiadać współczynnik bezpieczeństwa przyrządu $FS \leq 5$ i klasę dokładności nie gorszą niż 0,5 (zalecana 0,2s) z uwzględnieniem mocy umownej i mocy przyłączeniowej wprowadzanej oraz mocy pobranej,
- 8.10. licznik energii elektrycznej winien być dostosowany do rozliczeń w wybranej grupie taryfowej – zaprogramowany i sparametryzowany,
- 8.11. wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego energii elektrycznej winny być przystosowane do plombowania.
9. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego: **zgodnie z wymaganiami Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej usytuowane w rozdzielni SN stacji transformatorowej SN/nN Wytwórcy.**
10. Wymagania i miejsce zainstalowania rejestratora jakości energii: zainstalowany w polu generatorowym rozdzielni, do której przyłączony będzie moduł parku energii, rejestrator parametrów energii elektrycznej powinien być wyposażony w pamięć, zapewniającą przechowywanie danych przez okres minimum 45 dni. Rejestrator powinien posiadać certyfikat CE (klasa przyrządu A) i umożliwiać dokonanie następujących pomiarów: amplitudę napięcia z uśrednieniem 10 minut, szybkie zmiany napięcia (flicker) scharakteryzowane za pomocą współczynników uciążliwości wahań (P_{st} -krótkotrwałej uciążliwości za okresy 10 minut, P_{it} -długotrwałej uciążliwości za okresy 2 godzin), wartości maksymalne i minimalne napięcia w okresach 10 minutowych, harmoniczne napięcia (do 50 harmonicznej), współczynnik odkształcenia THD z uśrednieniem za okresy 10 minut, niesymetria napięcia (stosunek składowej kolejności przeciwnej do zgodnej) z uśrednieniem co 10 minut, częstotliwość, wartości prądów.
11. Do obliczeń przyjąć:
- 11.1 dla rozdzielni WN w stacji WN/SN moc zwarciova w normalnym układzie pracy wynosi: 906 MVA,
- 11.2 dla rozdzielni SN w stacji WN/SN moc zwarciova w normalnym układzie pracy wynosi: 140 MVA,
- 11.3 sieć SN - 20 kV pracuje w układzie z kompensacją,
- 11.4 prąd zwarc wielofazowych 3,96 kA przy czasie $t = 0,00$ s w miejscu Stacja WN/SN napięcie dolne,
- 11.5 prąd ziemnozwarciowy 258,3 A przy czasie $t=1,3$ s trwania zwarcia.
12. System ochrony przeciwporażeniowej:
- 12.1. instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – zgodnie z PN-IEC 60364,
- 12.2. w sieciach o napięciu wyższym od 1 kV – zgodnie z PN-E 05115.
13. Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż $\tan \varphi = 0,4$.
14. Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska.

15. Dane znamionowe oraz niezbędne wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej: zgodne z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej.
16. Wymagania w zakresie:
 - 16.1 Przystosowania układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych: zgodne z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej. Należy przewidzieć dwie drogi transmisji (Operator Pomiarów i Wytwórca). Przy czym ETH i LTE jednym urządzeniem do LSPR,
 - 16.2 Zabezpieczenia sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci Przedsiębiorstwa energetycznego:

Instalowane urządzenia nie mogą wprowadzać zakłóceń w pracy sieci i instalacji innych odbiorców, ani też powodować pogorszenie standardów jakościowych energii elektrycznej określonych w Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 22.03.2023 roku w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego, (Dz. U. poz. 819 z dnia 28.04.2023r.). Celem eliminacji możliwości wprowadzenia do sieci wyższych harmonicznych, na podstawie wskazań rejestratora z własnej inicjatywy Podmiotu Przyłączanego lub na żądanie PGE Dystrybucja S.A., należy zainstalować urządzenia filtrujące, utrzymujące harmoniczne prądu i napięcia w dopuszczalnych granicach. Jeżeli zakłócenia będą przekraczały dopuszczalne wielkości graniczne, PGE Dystrybucja S.A. zastrzega prawo odłączenia obiektu.
 - 16.3 Wyposażenia urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędnego do współpracy z siecią, do której ma nastąpić przyłączenie: zgodne z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej,
 - 16.4 Lokalizacja źródła wytwórczego od linii energetycznej: zabudowa Zakładu wytwarzania energii powinna uwzględniać istniejące urządzenia elektroenergetyczne. W przypadku wystąpienia kolizji należy wystąpić do **RE Suwałki** o określenie warunków jej usunięcia.
- Wszelkie prace powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.
17. Obowiązujące wymagania wynikające z Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. (IRiESD) zgodnej z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej:
 - 17.1 urządzenia przyłączane do sieci rozdzielczej muszą posiadać atesty lub homologacje oraz certyfikaty i znaki bezpieczeństwa,
 - 17.2 prowadzenie ruchu i eksploatacji urządzeń pozostających na majątku użytkownika wymaga posiadania kwalifikowanego personelu oraz Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Urządzeń, opracowanej z uwzględnieniem warunków określonych w instrukcji IRiESD PGE Dystrybucja S.A.,
 - 17.3 Operatywny nadzór nad pracą jednostek wytwórczych i transformatora SN/nN Wytwórcy w stacji sprawuje operator sieci dystrybucyjnej – w uzasadnionych wypadkach operator sieci dystrybucyjnej dysponuje prawem regulacji mocy czynnej i biernej. W stanach

niepełnego układu sieci SN operator sieci dystrybucyjnej ma prawo do ograniczania generowanej mocy przez źródło wytwórcze.

- 17.4 W przypadku odłączenia przez operatora od sieci dystrybucyjnej, ponowne załączenie jednostek wytwórczych do pracy z siecią dystrybucyjną może nastąpić po uzyskaniu zgody operatora sieci dystrybucyjnej.
- 17.5 Wytwórca zapewni ze swej strony telesygnalizację stanów pracy odłączników i wyłączników oraz bieżącą transmisję wartości pomiarowych z rozdzielni SN wytwórcy do systemu nadzoru dyspozytorskiego SCADA w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok.
18. 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.
19. Informacje dodatkowe:
 - 19.1 warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia,
 - 19.2 warunki przyłączenia tracą ważność, jeśli zastosowane zostały bez zgody PGE Dystrybucja S.A. urządzenia wytwórcze o jakichkolwiek innych parametrach, niż określone we wniosku,
 - 19.3 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.
20. 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:
 - 20.1 niepowodujących zakłóceń w pracy sieci,
 - 20.2 niepowodujących zakłóceń w instalacjach innych odbiorców,
 - 20.3 niewpływających negatywnie na jakość energii elektrycznej dostarczanej przez PGE Dystrybucja S.A. swoim odbiorcom.

Niedotrzymanie ww. warunków przez Wytwórcę może skutkować jego wyłączeniem.

21. Uwagi dodatkowe:

- 21.1 PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac, wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń.
- 21.2 Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączanego oraz zmiany umowy o przyłączenie.
- 21.3 Jednostka wytwórcza 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 oraz wymogi ogólnego stosowania dla przyłączania jednostek wytwórczych. Wymogi ogólnego stosowania są dostępne na stronie internetowej PSE <https://www.pse.pl/dokumenty> pt. „Wymogi ogólnego stosowania Rozporządzenie Komisji (UE)”.

21.4 PGE Dystrybucja S.A. dysponuje prawem regulacji parametrów energii elektrycznej za pośrednictwem systemu nadzoru dyspozytorskiego SCADA współpracującego z wewnętrznym systemem nadzoru dyspozytorskiego Wytwórcy. PGE Dystrybucja S.A. zastrzega, a Podmiot Przyłączany akceptuje zastrzeżenie, że PGE Dystrybucja S.A. będzie uprawniona do wydawania poleceń zmniejszenia mocy elektrycznej wytwarzanej przez Zakład wytwarzania energii, łącznie z jego całkowitym wyłączeniem. W takim przypadku PGE Dystrybucja S.A. nie ponosi odpowiedzialności z tego tytułu.

21.5 PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok nie dopuszcza:

- **wyspowej pracy Zakładu wytwarzania energii na sieć dystrybucyjną bez zgody PGE Dystrybucja S.A.,**
- **generacji energii elektrycznej na sieć dystrybucyjną PGE Dystrybucja S.A.,**
- **pracy Zakładu wytwarzania energii w stanach remontowych i awaryjnych (normalny układ pracy przy zasilaniu linii 20 kV relacji Suwałki 1 – Centrala Nasienna z pola 20 kV nr 16 w 110/20 kV Suwałki 1).**

22. Projekt instalacji Zakładu wytwarzania energii, powiązania Zakładu wytwarzania energii z miejscem odbioru energii oraz układów pomiarowych podlega uzgodnieniu w PGE Dystrybucji S.A. Oddział Białystok.

Załączniki:

1. Schemat elektryczny z zaznaczeniem miejsca przyłączenia oraz miejsca dostarczenia energii elektrycznej

Warunki przyłączenia opracował:

Szymon Szybalski

k/o

RE5

RP4 a/a

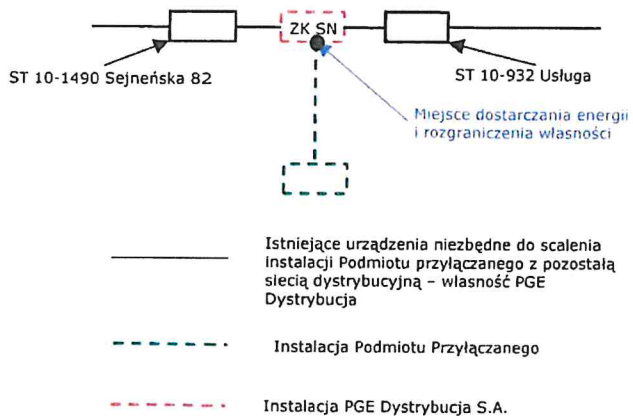
Warunki zatwierdził:

PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Białystok

Zastępca Dyrektora Generalnego Oddziału
Andrzej Wysocki

Załącznik nr 1 do warunków przyłączenia nr 23-B0/WP/00569 - Schemat elektryczny z zaznaczeniem miejsca przyłączenia oraz miejsca dostarczenia energii elektrycznej obiektu – Elektrownia Fotowoltaiczna PGK Suwałki wraz z magazynem energii

Miejsce przyłączenia – linia 20 kV relacji Suwałki 1 – Centrala Nasienna z pola nr 20 w stacji 110/15 kV Fasty



Dystrybucja S.A.
 Wydział Inżynierski
 Wydział Eksploatacji i
 Wydział Przyłączenia i Rozbudowy
 Mierowitki
 Grzegorz Pot...

AB.IV.7131/1/01

Białystok, 2001.03.16

DECYZJA

Na podstawie art.13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 z dnia 25.08.1994 roku, poz.414 z późn. zm.) w związku z art. 104 § 1 i 2 KPA, po rozpatrzeniu wniosku **Pana Janusza Topolskiego** z dnia 19.12.2000r. na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie oraz praktykę zawodową, oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed powołaną przeze mnie komisją

n a d a j ę

Panu Januszowi TOPOLSKIEMU
magistrowi inżynierowi elektrykowi
w zakresie: elektrotechniki
specjalność: elektroenergetyka
ur. 11 września 1960r. w Olecku

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
Nr ewid. BI/5/01
DO PROJEKTOWANIA
W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ
W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ
ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH
BEZ OGRANICZEŃ

UZASADNIENIE

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Zarządzeniem z dnia 22 lutego 1999r., posiadania przez Pana mgr inż. elektryka Janusza Topolskiego wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

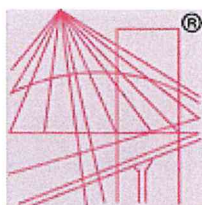
Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji za pośrednictwem Wojewody Podlaskiego.

Otrzymują:

1. Pan Janusz Topolski
ul. Tuwima 17
16-001 Kleosin
2. Główny Inspektor Nadzoru Bud.



[Handwritten signature]
Główny Inspektor Nadzoru Bud.



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-BNU-JZ5-ZA2 *

Pan Janusz Topolski o numerze ewidencyjnym PDL/IE/1564/01

adres zamieszkania ul. Tuwima 17, 16-001 Kleosin

jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-28 roku przez:

Krzysztof Ciuńczyk, Przewodniczący Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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

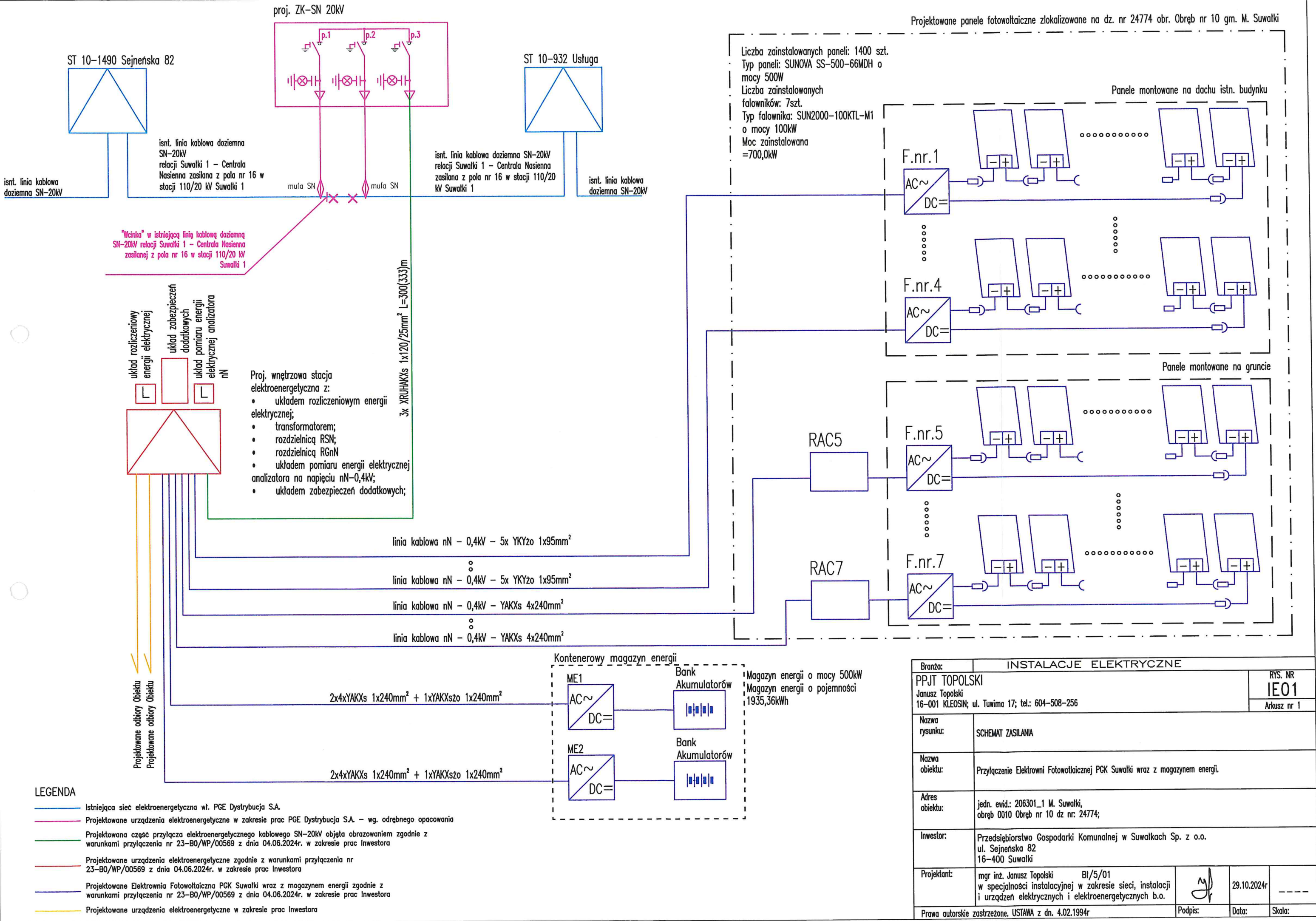




o numerze weryfikacyjnym:
PDL-WRJ-KIZ-XS7 *


| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|--|-------------------------|-------------|----------------------------------|---------------|------------|-------------------------------|--------------|---|---|--|-----|-----------|-----------|--|
| Tabela 1 | | LISTA SYGNAŁÓW TELEMCHANIKI DLA ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNE PGK SUWALKI WRAZ Z MAGAZYNEM ENERGII | | | | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj obiektu | Obiekt | Stan 1 | Stan 0 | Źródło | Sterownik | Nr modułu | Nr wejścia | Nr wyjścia | Adres IEC104 | | | | | | | |
| ROZDZIELNICA nN RNN 0,4kV | | | | | | w eTango 400 | | | Adres IEC104 | | | Adres IEC103 w eTango | | | | |
| SYGNALIZACJA | WYŁĄCZNIK | | OTWARTY | RNN Q2 | FW5 GATE 4G - przez eTango400 | C | 1 | | 2 | 1 | 1 | 1 | 135 | 1 | 9 | |
| | WYŁĄCZNIK | ZAMKNIĘTY | | RNN Q2 | FW5 GATE 4G - przez eTango400 | C | 2 | | 2 | 1 | 1 | 1 | 135 | 1 | 9 | |
| ROZDZIELNICA nN RNN 0,4kV | | | | | | w eTango 400 | | | Adres IEC104 | | | Adres IEC103 w eTango | | | | |
| STEROWANIE | WYŁĄCZNIK | ZAMKNIJ | | RNN Q2 | FW5 GATE 4G - przez eTango400 | B | | 2 | 2 | 7 | 3 | 20 | 135 | 1 | 2 | |
| | WYŁĄCZNIK | | OTWÓRZ | RNN Q2 | FW5 GATE 4G - przez eTango400 | B | | 1 | 2 | 7 | 4 | 20 | 135 | 1 | 1 | |
| STEROWANIE MOCĄ ELEKTROWNI | | | | | | w FW5 GATE 4G | | | Adres IEC104 | | | Adres Modbus TCP w sterowniku elektrowni | | | | |
| STEROWANIE | MAKSYMALNA MOC CZYNNA MOŻLIWA DO ZASTEROWANIA | Wartość kW | STEROWNIK ELEKTROWNI | | FW5 GATE 4G | | X104 | 10.50.43.10 addr:1 TCP:502 | 2 | 6 | 0 | 40697 | U32 | GAIN 10 | GAIN 10 | |
| | MAKSYMALNA MOC BIERNA MOŻLIWA DO ZASTEROWANIA | Wartość kVar | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 6 | 1 | 40693 | U32 | GAIN 10 | GAIN 10 | |
| STEROWANIE | MOC ELEKTROWNI CZYNNA | Zadanie wartości 0-100% (0:100) | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 6 | 2 | 40424 | U32 | GAIN 10 | GAIN 10 | |
| | MOC ELEKTROWNI BIERNA | Zadanie wartości cos fi -1 : 1 (-1000:1000) | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 6 | 3 | 40429 | I16 | GAIN 1000 | GAIN 1000 | |
| STACJA | | | | | | w FW5 GATE 4G | | | Adres IEC104 | | | Adres IEC103 w eTango | | | | |
| | ODSTAWIENIE TELEMCHANIKI | AKTYWNE | | ŁK1 | FW5 GATE 4G | A | 2 | | 0 | 5 | 2 | 1 | 162 | 1 | 9 | |
| | ZADZIAŁANIE ZABEZPIECZEŃ DODATKOWYCH | AKTYWNE | | eTango400 | FW5 GATE 4G | A | 1 | | 0 | 5 | 1 | 1 | 162 | 2 | 9 | |
| | USZKODZENIE ZASILACZA | AKTYWNE | | Q1-ZASILACZ | FW5 GATE 4G | A | 6 | | 0 | 5 | 3 | 1 | 162 | 3 | 9 | |
| | NISKIE NAPIĘCIE AKUMULATORA | AKTYWNE | | Q2-ZASILACZ | FW5 GATE 4G | A | 7 | | | | | | | | | |
| | ZANIK NAPIĘCIA STEROWANIA | AKTYWNE | | KM4 | FW5 GATE 4G | A | 4 | | | | | | | | | |
| | ZANIK NAPIĘCIA SYGNALIZACJI | AKTYWNE | | KM3 | FW5 GATE 4G | A | 5 | | | | | | | | | |

| Tabela 1 | LISTA SYGNAŁÓW TELEMCHANIKI DLA ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNE PGK SUWALKI WRAZ Z MAGAZYNEM ENERGII | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------|--------|------------|-------------|---------------|---------------|---|--------------|--------------|----|-----------------------|-------------------------|----------------|--|
| Rodzaj obiektu | Obiekt | Stan 1 | Stan 0 | Źródło | Sterownik | Nr modułu | Nr wejścia | Nr wyjścia | Adres IEC104 | | | | | | |
| TELESYGNALIZACJA | | | | | | w FW5 GATE 4G | | | | | | | | | |
| | eTANGO 400 | | | eTango 400 | FW5 GATE 4G | | X102 | ID: 1, 19200kba ud, 8E1 | | | | | | | |
| TELEPOMIARY | | | | | | w FW5 GATE 4G | | | Adres IEC104 | | | Adres IEC103 w eTango | | | |
| POMIAR - po stronie SN transformatora | PRĄD IL1 | | | eTango400 | FW5 GATE 4G | | X104 | 10.50.43.240 addr.2, TCP.502 TCP.502 | 2 | 5 | | | | | |
| | PRĄD IL2 | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 5 | | | | | |
| | PRĄD IL3 | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 5 | | | | | |
| | NAPIĘCIE UL1 | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 5 | | | | | |
| | NAPIĘCIE UL2 | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 5 | | | | | |
| | NAPIĘCIE UL3 | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 5 | | | | | |
| | CZĘSTOTLIWOŚĆ | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 5 | | | | | |
| | MOC CZYNNNA P | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 5 | | | | | |
| | MOC BIERNA Q | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 5 | | | | | |
| | WSP. MOCY | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 5 | | | | | |
| | Napięcie fazy L12 | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 5 | | | | | |
| | Napięcie fazy L23 | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 5 | | | | | |
| | Napięcie fazy L31 | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 5 | | | | | |
| | TELEPOMIARY | | | | | | w FW5 GATE 4G | | | Adres IEC104 | | | Adres Modbus TCP w ND45 | | |
| POMIAR - po stronie nN transformatora | PRĄD IL1 | | | Lumel ND45 | FW5 GATE 4G | | X104 | 10.50.43.241 addr.2, TCP.502 TCP.502 | 2 | 6 | 2 | 202 | Float 2x16 | Adres fizyczny | |
| | PRĄD IL2 | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 6 | 26 | 226 | Float 2x16 | Adres fizyczny | |
| | PRĄD IL3 | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 6 | 50 | 250 | Float 2x16 | Adres fizyczny | |
| | NAPIĘCIE UL1 | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 6 | 0 | 200 | Float 2x16 | Adres fizyczny | |
| | NAPIĘCIE UL2 | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 6 | 24 | 224 | Float 2x16 | Adres fizyczny | |
| | NAPIĘCIE UL3 | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 6 | 48 | 248 | Float 2x16 | Adres fizyczny | |
| | CZĘSTOTLIWOŚĆ | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 6 | 18 | 818 | Float 2x16 | Adres fizyczny | |
| | MOC CZYNNNA P | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 6 | 78 | 278 | Float 2x16 | Adres fizyczny | |
| | MOC BIERNA Q | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 6 | 80 | 280 | Float 2x16 | Adres fizyczny | |
| | WSP. MOCY | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 6 | 86 | 286 | Float 2x16 | Adres fizyczny | |
| | Napięcie fazy L12 | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 6 | 90 | 290 | Float 2x16 | Adres fizyczny | |
| | Napięcie fazy L23 | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 6 | 92 | 292 | Float 2x16 | Adres fizyczny | |
| | Napięcie fazy L31 | | | | FW5 GATE 4G | | X104 | | 2 | 6 | 94 | 294 | Float 2x16 | Adres fizyczny | |

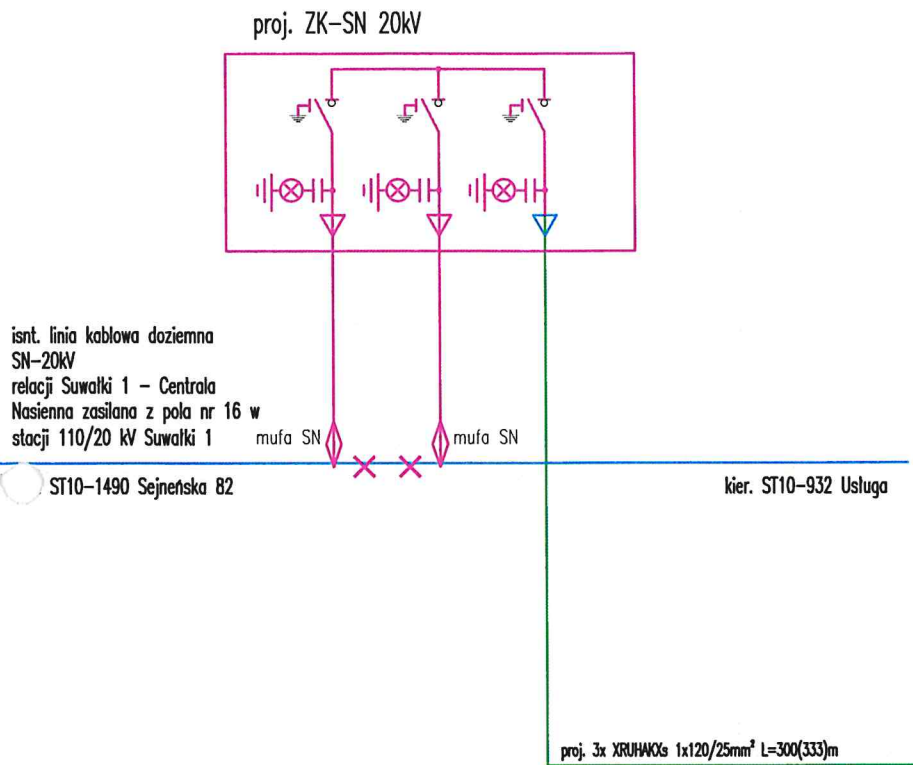


LEGENDA

- Istniejąca sieć elektroenergetyczna wł. PGE Dystrybucja S.A.
- Projektowane urządzenia elektroenergetyczne w zakresie prac PGE Dystrybucja S.A. – wg. odrębnego opacowania
- Projektowana część przyłącza elektroenergetycznego kablowego SN–20kV objęta obrazowaniem zgodnie z warunkami przyłączenia nr 23–B0/WP/00569 z dnia 04.06.2024r. w zakresie prac Inwestora
- Projektowane urządzenia elektroenergetyczne zgodnie z warunkami przyłączenia nr 23–B0/WP/00569 z dnia 04.06.2024r. w zakresie prac Inwestora
- Projektowane Elektrorownia Fotowoltaiczna PCK Suwałki wraz z magazynem energii zgodnie z warunkami przyłączenia nr 23–B0/WP/00569 z dnia 04.06.2024r. w zakresie prac Inwestora
- Projektowane urządzenia elektroenergetyczne w zakresie prac Inwestora

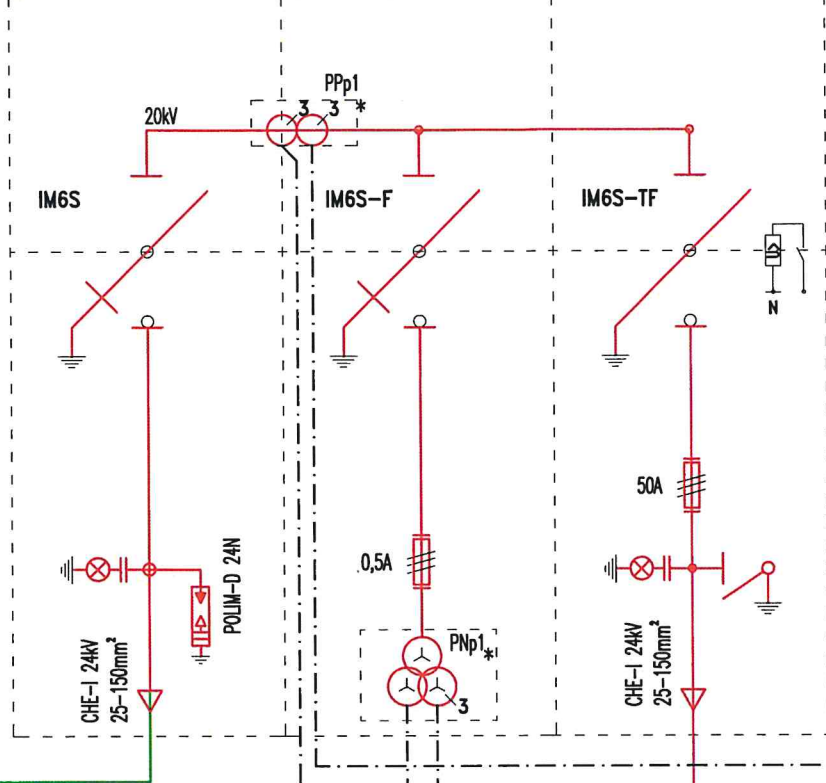
| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--------|
| Branża: | | INSTALACJE ELEKTRYCZNE | | RYS. NR IE01 | |
| PPJT TOPOLSKI Janusz Topolski 16-001 KLEOSIN; ul. Tuwima 17; tel.: 604-508-256 | | | | Arkusz nr 1 | |
| Nazwa rysunku: | | SCHEMAT ZASILANIA | | | |
| Nazwa obiektu: | | Przyłączenie Elektrowni Fotowoltaicznej PCK Suwałki wraz z magazynem energii. | | | |
| Adres obiektu: | | jedd. ewid.: 206301_1 M. Suwałki, obręb 0010 Obręb nr 10 dz nr: 24774; | | | |
| Inwestor: | | Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Suwałkach Sp. z o.o. ul. Sejńska 82 16-400 Suwałki | | | |
| Projektant: | | mgr inż. Janusz Topolski BI/5/01 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych b.o. | |  | |
| Prawa autorskie zastrzeżone. USTAWA z dn. 4.02.1994r | | Podpis: | | Data: | Skala: |
| | | | | 29.10.2024r | ---- |

WNĘTRZOWA STACJA TRANSFORMATOROWO - ROZDZIELCZA SN/nN



Rozdzielnica SN

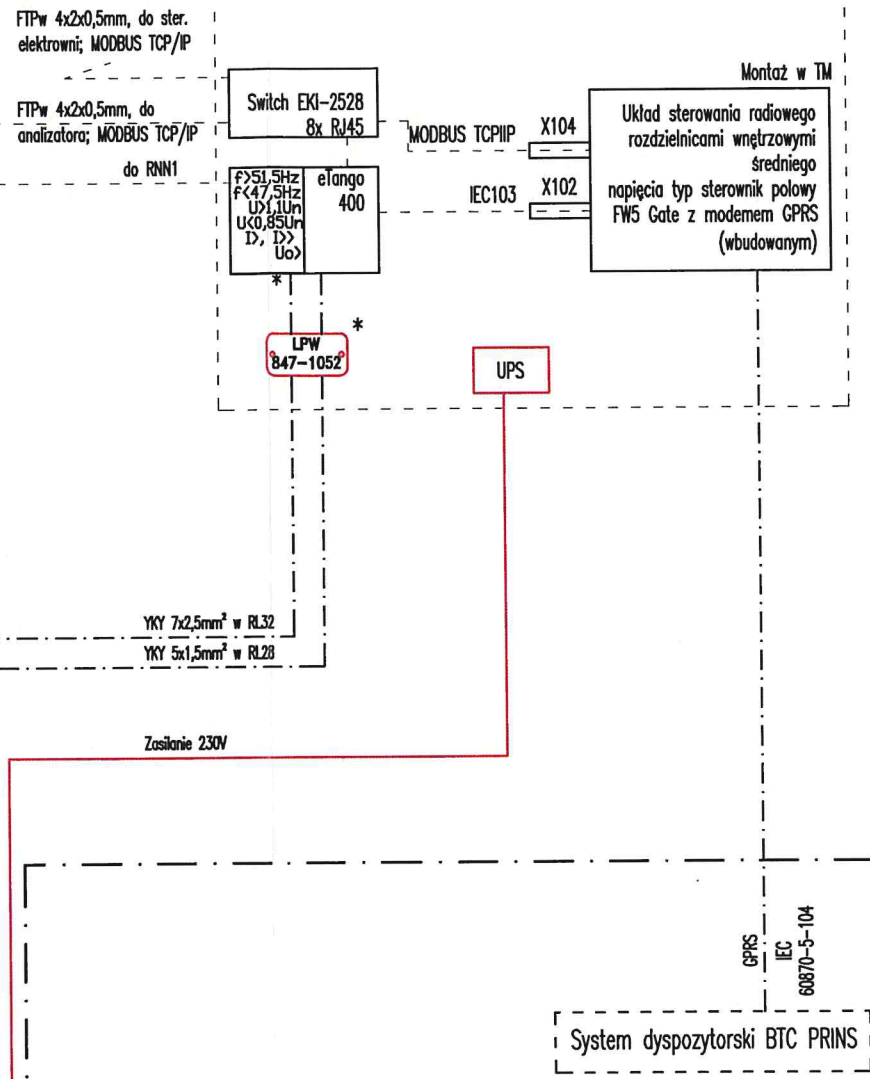
| POLE 1 | POLE 2 | POLE 3 |
|--|--------------------------|--------------------------|
| POLE LINIOWE z ROZŁĄCZNIKIEM | POMIARU PRĄDU I NAPIĘCIA | POLE TRANSFORMATOROWE |
| ZASILANIE z SIECI PGE - - proj. złącze ZK-SN 20kV | | TRANSFORMATOR TR1 800kVA |



Przekładniki prądowe pomiarowe - PPp1
szt. 3 || Intra CTS 25 Sch; 25/5/5 A/A/A;
I rdzeń: kl. 0,2s; FS5; S=5VA;
II rdzeń: kl. 0,2s; FS5; S=5VA;

Przekładniki napięciowe pomiarowe - PNp1
szt. 3 || Intra VTS 25 Sch
20/√3; 0,1/√3 kV, 0,1/√3 kV;
uz.I - S=2,5VA; kl.0,2
uz.II - S=2,5VA; kl.0,2
*- przeznaczone do plombowania

Szafa TM - montaż w pom.
rozdzielni nN



TR
Transformator o mocy 800kVA; 21/0,42kV; Dyn5; αU₁₀₀=6

CHE-I 24kV 25-150mm²

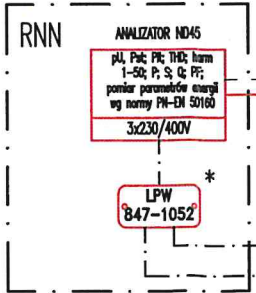
4x (4x YKYs 1x240mm²)

proj. RNN
In=1600A

RNN

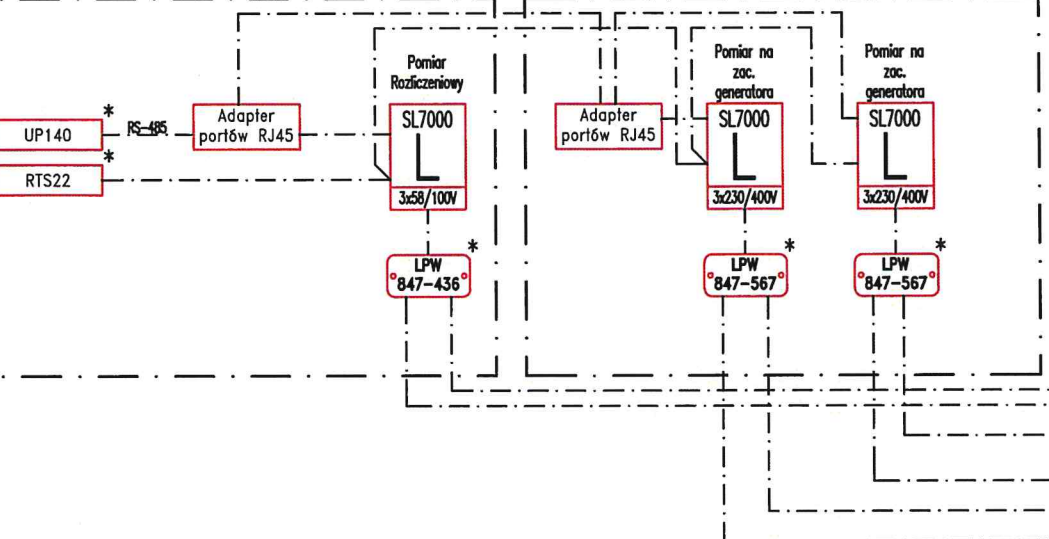
Proj. Przycisk p.poż.

Montaż na drzwiach rozdzielni RNN



TABLICA LICZNIKOWA TL1

TABLICA LICZNIKOWA TL2




LEGENDA

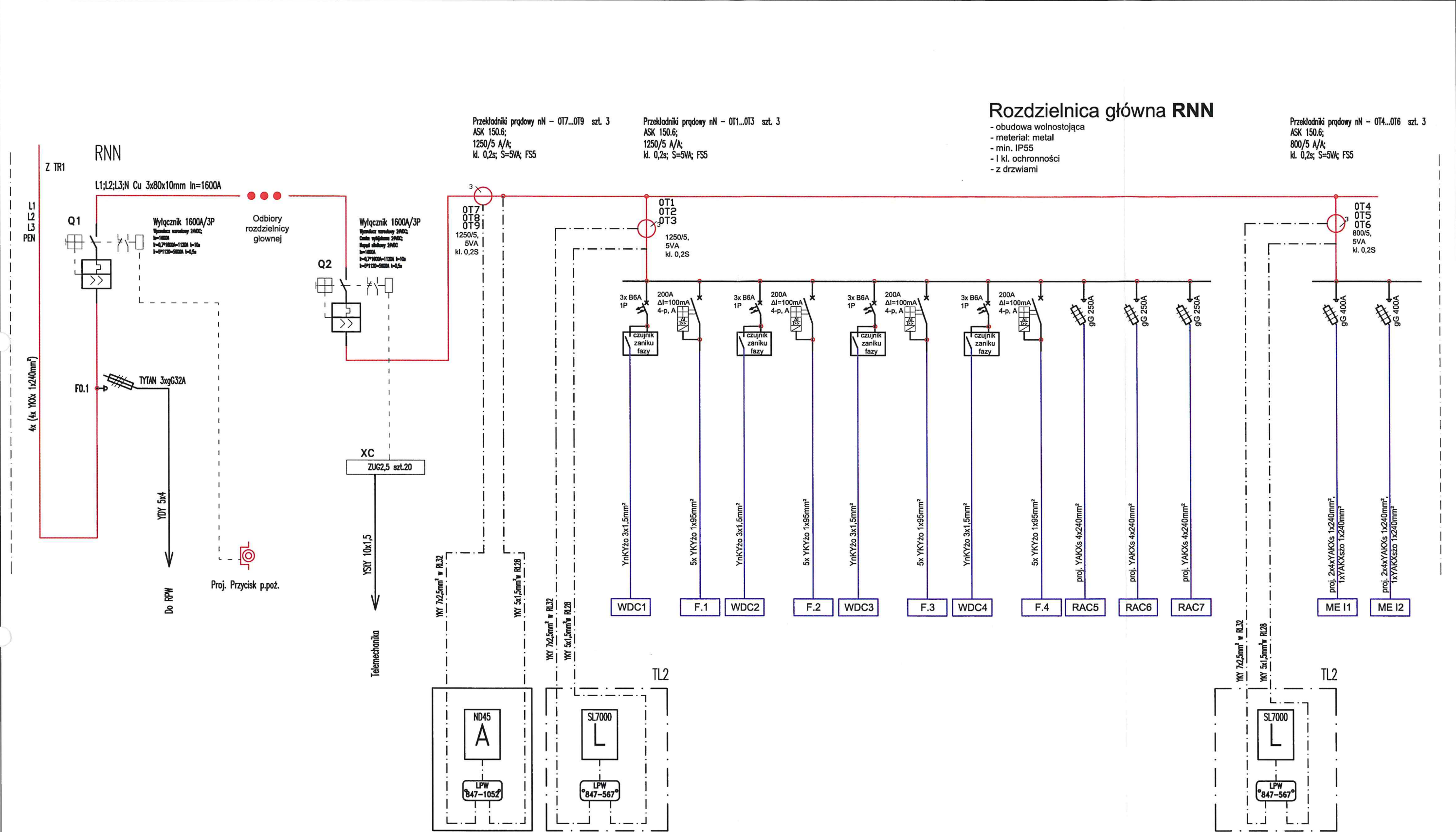
- Istniejąca sieć elektroenergetyczna wł. PGE Dystrybucja S.A.
- Projektowane urządzenia elektroenergetyczne w zakresie prac PGE Dystrybucja S.A. - wg. odrębnego opacowania
- Projektowana część przyłącza elektroenergetycznego kablowego SN-20kV objęta obrazowaniem zgodnie z warunkami przyłączenia nr 23-B0/WP/00569 z dnia 04.06.2024r. w zakresie prac Inwestora
- Projektowane urządzenia elektroenergetyczne zgodnie z warunkami przyłączenia nr 23-B0/WP/00569 z dnia 04.06.2024r. w zakresie prac Inwestora

| | | | |
|--|--|-------------|--------------|
| Branża: | INSTALACJE ELEKTRYCZNE | | |
| PPJT TOPOLSKI | Janusz Topolski | | RYS. NR IE02 |
| 16-001 KLEOSIN; ul. Tuwima 17; tel.: 604-508-256 | | | Arkusze nr 1 |
| Nazwa rysunku: | SCHEMAT PROJEKTOWANEJ WNĘTRZOWEJ STACJI TRANSFORMATOROWO - ROZDZIELCZEJ SN/nN 20/0,4kV | | |
| Nazwa obiektu: | Przyłączenie Elektrowni Fotowoltaicznej PGK Suwałki wraz z magazynem energii. | | |
| Adres obiektu: | jedm. ewid.: 206301_1 M. Suwałki, obręb 0010 Obręb nr 10 dz nr: 24774; | | |
| Inwestor: | Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Suwałkach Sp. z o.o. ul. Sejneńska 82 16-400 Suwałki | | |
| Projektant: | mgr inż. Janusz Topolski BI/5/01 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych b.o. | 29.10.2024r | |
| Prawa autorskie zastrzeżone, USTAWA z dn. 4.02.1994r | | Podpis: | Skala: |

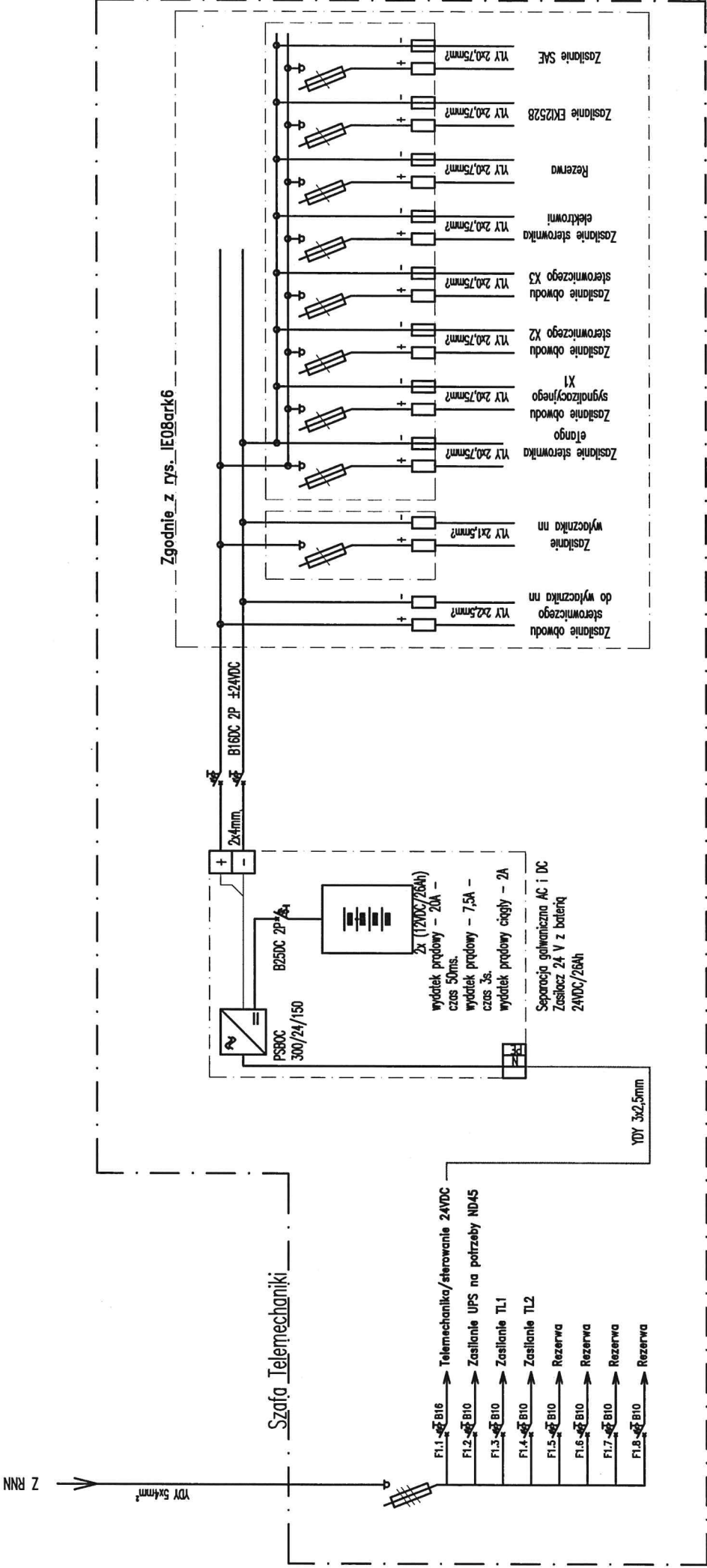
The drawing shows a plan view of a transformer station. At the center is a transformer labeled 'Transformator T1 800 kVA 21,00/0,42 kV'. To its right is a red-shaded area labeled 'SZS1' (Rozdzielnica SN/nN 20/0,4kV). The layout is divided into sections by walls labeled 'ŚCIANA PPOŻ REI60'. Various electrical components are marked, including busbars (e.g., '0/8', '0/9', '0/10', '0/11', '0/12', '0/13', '0/14', '0/15', '0/16'), switches ('Odbój O2'), and cable trays ('Kanał pow. 50x50cm'). Dimensions and elevations are provided throughout the plan. A table in the bottom right corner contains project information.

| | | |
|--|---|-----------------|
| Branża: INSTALACJE ELEKTRYCZNE | | RYS. N. IEO. |
| PPJT TOPOLSKI Janusz Topolski 16-001 KLEOSIN; ul. Tuwima 17; tel.: 604-508-256 | | |
| Nazwa rysunku: | RZUT PROJEKTOWANEJ WNIĘTRZOWEJ STACJI TRANSFORMATOROWO - ROZDZIELCZEJ SN/nN 20/0,4kV. INSTALACJE ELEKTRYCZNE. | |
| Nazwa obiektu: | Przyłączenie Elektrowni Fotowoltaicznej PCK Suwałki wraz z magazynem energii. | |
| Adres obiektu: | jeden. ewid.: 206301_1 M. Suwałki, obręb 0010 Obręb nr 10 dz nr: 24774; | |
| Inwestor: | Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Suwałkach Sp. z o.o. ul. Sejńska 82 16-400 Suwałki | |

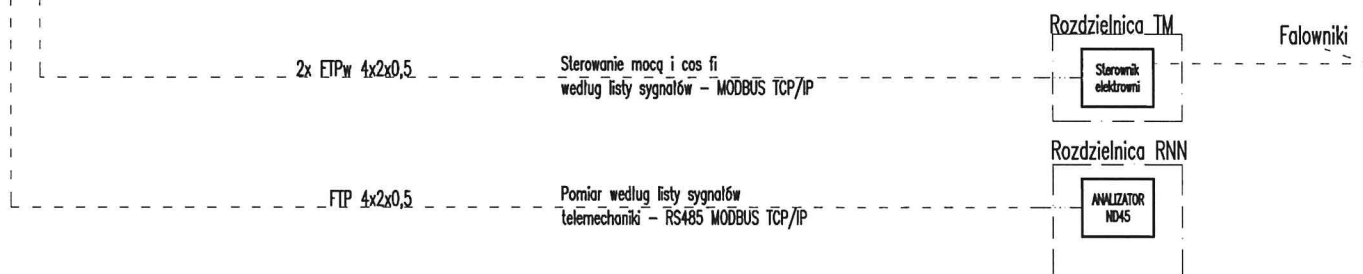
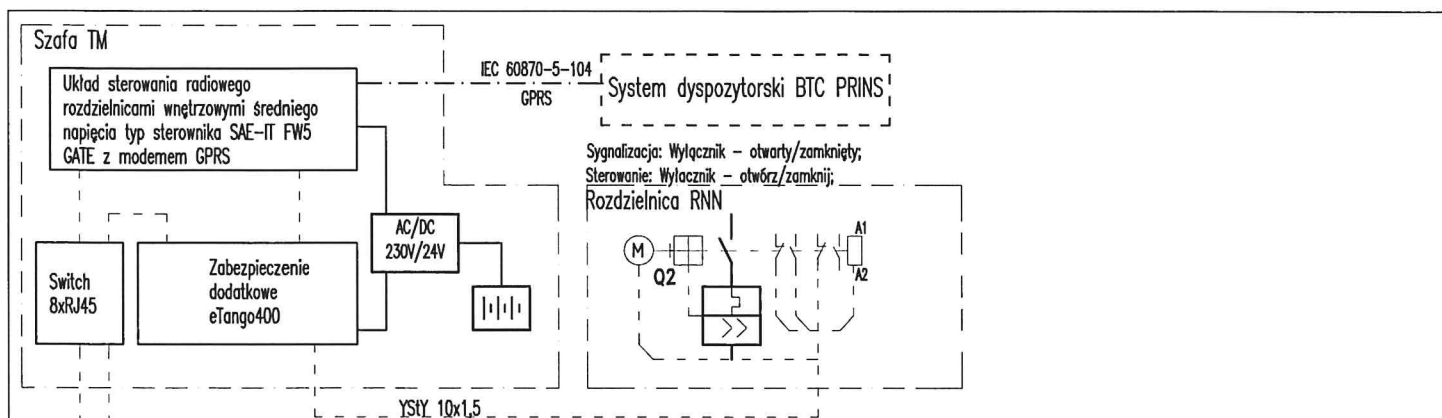
| | | | | |
|--|--|---|-------------|--------|
| Branża: | | INSTALACJE ELEKTRYCZNE | | |
| PPJT TOPOLSKI Janusz Topolski 16-001 KLEOSIN; ul. Tuwima 17; tel.: 604-508-256 | | RYS. NR IE03 Arkusz nr 1 | | |
| Nazwa rysunku: | RZUT PROJEKTOWANEJ WNETRZOWEJ STACJI TRANSFORMATOROWO – ROZDZIELCZEJ SN/nN 20/0,4kV. INSTALACJE ELEKTRYCZNE. | | | |
| Nazwa obiektu: | Przyłączenie Elektrowni Fotowoltaicznej PCK Suwałki wraz z magazynem energii. | | | |
| Adres obiektu: | jedn. ewid.: 206301_1 M. Suwałki, obręb 0010 Obręb nr 10 dz nr: 24774; | | | |
| Inwestor: | Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Suwałkach Sp. z o.o. ul. Sejneńska 82 16-400 Suwałki | | | |
| Projektant: | mgr inż. Janusz Topolski BI/5/01 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych b.o. |  | 29.10.2024r | 1:100 |
| Prawa autorskie zastrzeżone. USTAWA z dn. 4.02.1994r | | Podpis: | Data: | Skala: |



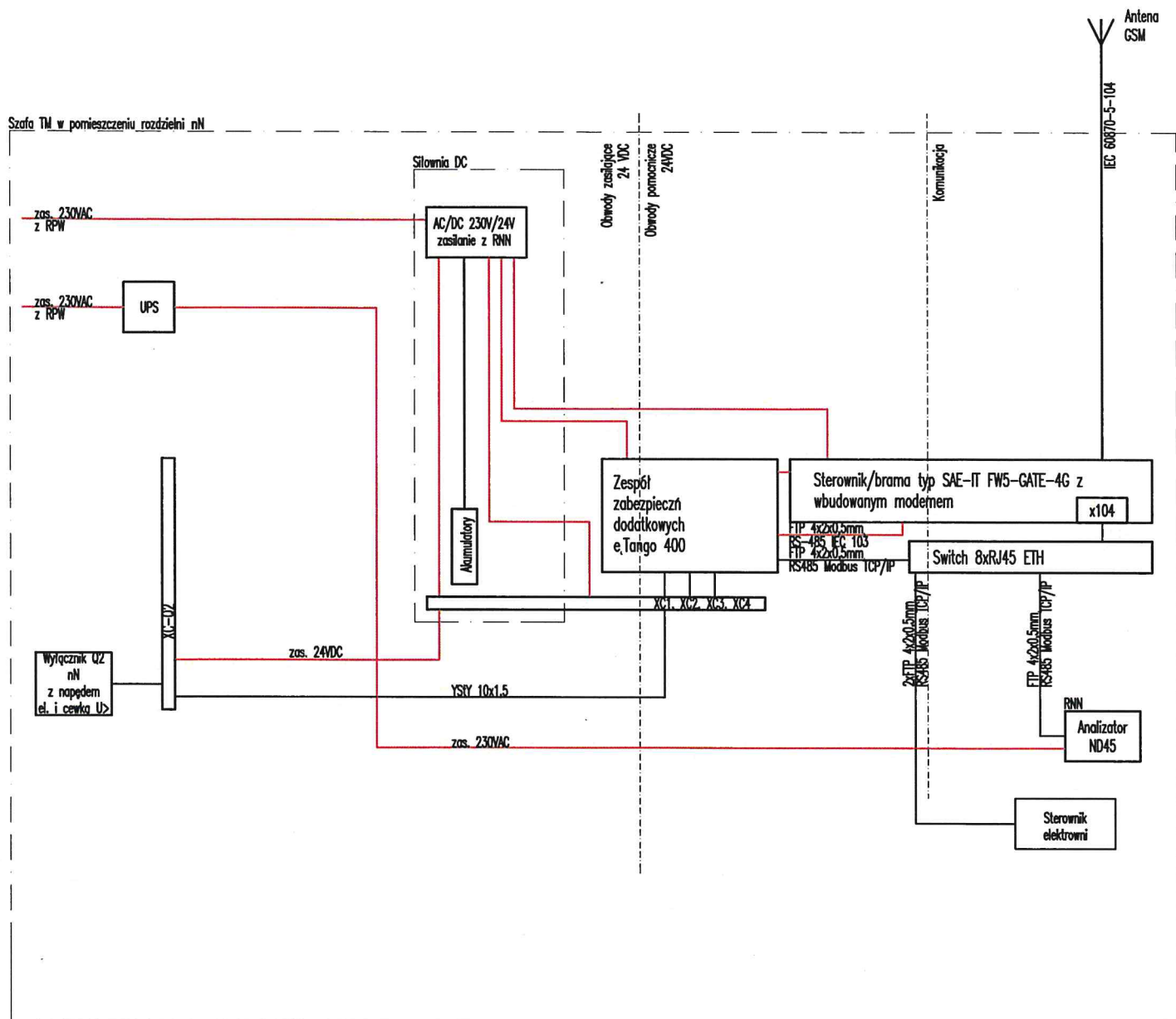
Montaż na drzwiach
rozdzielnicy RNN



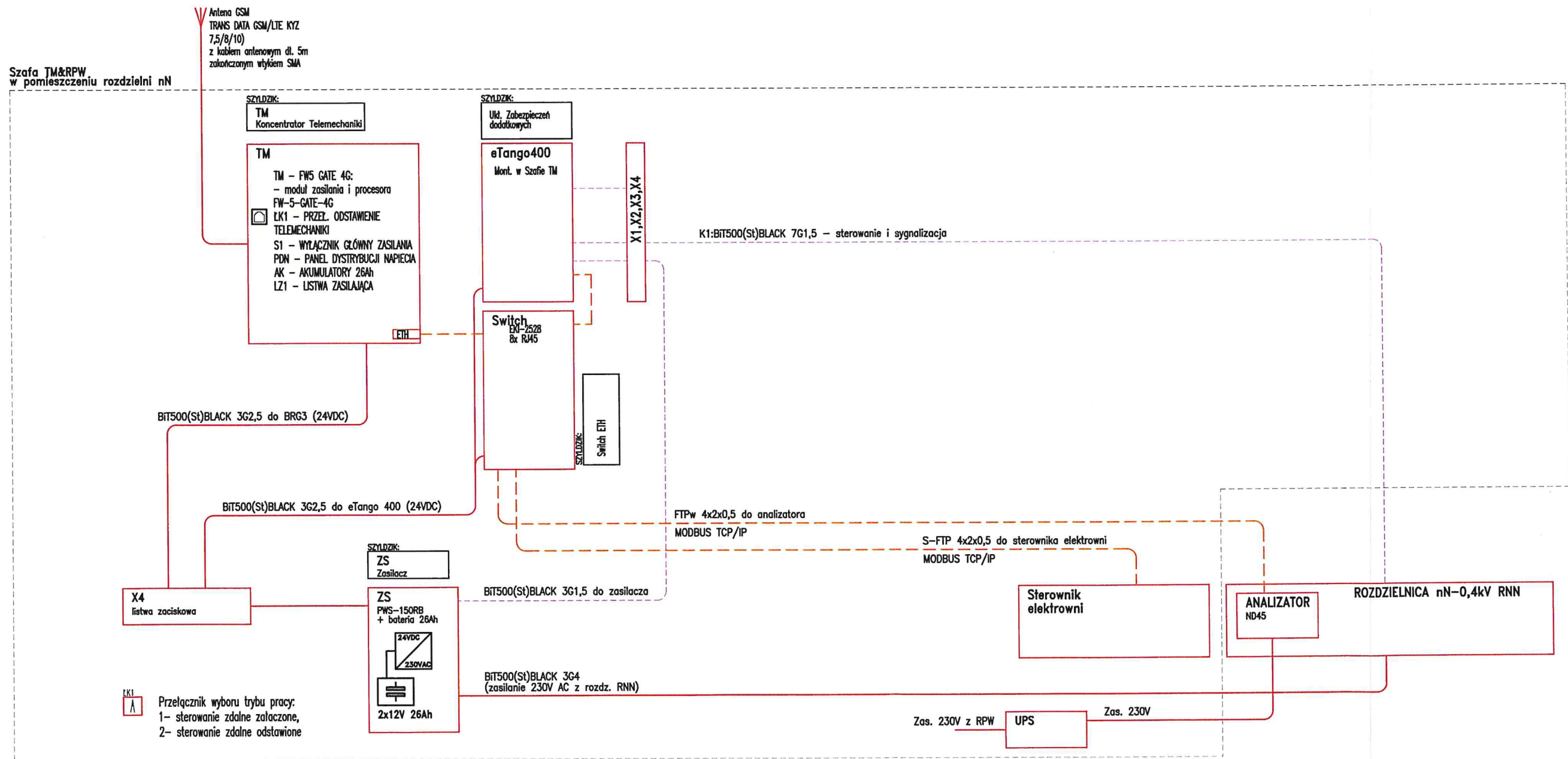
| | | | | | | | |
|--|--|-------------------------|--|------------------------------|--|---|--|
| Prawa autorskie zastrzeżone. USTAWA z dn. 4.02.1994r | | PPJT TOPOLSKI | | SCHEMAT ROZDZIELNICZY RPW&TM | | RYS. NR | |
| Projektant: | | Janusz Topolski | | Nazwa rysunku: | | IE05 | |
| | | Janusz Topolski BI/5/01 | | Obiekt: | | Przyłączenie Elektrowni Fotowoltaicznej POK Suwałki wraz z magazynem energii, jedn. ewid. 20630T_1 M. | |
| | | Data: 29.10.2024r | | Inwestor: | | Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Suwałkach Sp. z o.o. | |
| | | Skala: | | | | ul. Sejneńska 82, 16-400 Suwałki | |
| | | | | | | ARKUSZ NR 1 | |



| | | | | |
|--|---|---------|---------|--------------------------------|
| Branża: | INSTALACJE ELEKTRYCZNE | | | |
| Nazwa rysunku: | SCHEMAT BLOKOWY TELEMECHANIKI | | | RYS. NR IE06 Arkusz nr 1 |
| Nazwa obiektu: | Przylączenie Elektrowni Fotowoltaicznej PGK Suwałki wraz z magazynem energii. | | | |
| Adres obiektu: | jedm. ewid.: 206301_1 M. Suwałki, obręb 0010 Obręb nr 10 dz nr: 24774; | | | |
| Inwestor: | Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Suwałkach Sp. z o.o. ul. Sejneńska 82 16-400 Suwałki | | | |
| Projektant: | mgr inż. Janusz Topolski w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych b.o. | BI/5/01 | | 29.10.2024r |
| Prawa autorskie zastrzeżone. USTAWA z dn. 4.02.1994r | | | Podpis: | Data: Skala: |



| | | | |
|--|---|---------|---------------------------------------|
| Branża: | INSTALACJE ELEKTRYCZNE | | |
| PPJT TOPOLSKI Janusz Topolski 16-001 KLEOSIN; ul. Tuwima 17; tel.: 604-508-256 | | | RYS. NR IE07 Arkusz nr 1 |
| Nazwa rysunku: | SCHEMAT TELEMCHANIKI | | |
| Nazwa obiektu: | Przyłączenie Elektrowni Fotowoltaicznej PGK Suwałki wraz z magazynem energii. | | |
| Adres obiektu: | jedn. ewid.: 206301_1 M. Suwałki, obręb 0010 Obręb nr 10 dz nr. 24774; | | |
| Inwestor: | Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Suwałkach Sp. z o.o. ul. Sejneńska 82 16-400 Suwałki | | |
| Projektant: | mgr inż. Janusz Topolski BI/5/01 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych b.o. | | 29.10.2024r |
| Prawa autorskie zastrzeżone. USTAWA z dn. 4.02.1994r | | Podpis: | Skala: |



SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA W UKŁADZIE TN-C-S

| | | | | | | | |
|--|-------------------------|--|--|--------|----------------|---|-------------|
| Prawa autorskie zastrzeżone. USTAWA z dn. 4.02.1994r | | | PPJT TOPOLSKI | | Nazwa rysunku: | OBWODY TELEMECHANIKI POTRZEB WŁASNYCH 24VDC - SCHEMAT IDEOWY. | RYS. NR |
| Projektant: | Janusz Topolski BI/5/01 | | Janusz Topolski 16-001 KLEOSIN ul. Tuwima 17 tel. 604-508-256 | | Obiekt: | Przylączenie Elektrowni Fotowoltaicznej PGK Suwałki wraz z magazynem energii; jedn. ewid. 206301_1 M. Suwałki, obręb 0010 Obręb nr 10 dz. nr 24774. | IE08 |
| | | | Data: 29.10.2024r | Skala: | Inwestor: | Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Suwałkach Sp. z o.o. ul. Sejneńska 82, 16-400 Suwałki | ARKUSZ NR 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|

Pole RNN_PV Q1

| RNN_PV Q1/X1 | | |
|--------------|-------------|--------|
| 1 | ° (M)+24VDC | F2.1:+ |
| 2 | ° (M)-24VDC | F2.1:- |
| 3 | ° | |
| 4 | ° | |
| 5 | ° ZAMKNIJ | X2:11 |
| 6 | ° OTWÓRZ | X2:12 |
| 7 | ° | |
| 8 | ° | |
| 9 | ° | |
| 10 | ° +SYGNAL | +X1:5 |
| 11 | ° | |
| 12 | ° | |
| 13 | ° | |
| 14 | ° | |
| 15 | ° Wyl. OTW. | X1:13 |
| 16 | ° Wyl. ZAM. | X1:14 |
| 17 | ° | |
| 18 | ° | |
| 19 | ° | |
| 20 | ° | |

| |
|-------|
| K2:z1 |
| K2:z2 |

K2:BIT500(SI)BLACK 3G2,5

Zas. 24VDC

| |
|-------|
| K1:z5 |
| K1:z6 |

| |
|-------|
| K1:z1 |
|-------|

| |
|-------|
| K1:z3 |
| K1:z4 |

K1:BIT500(SI)BLACK 7G1,5

z eTango

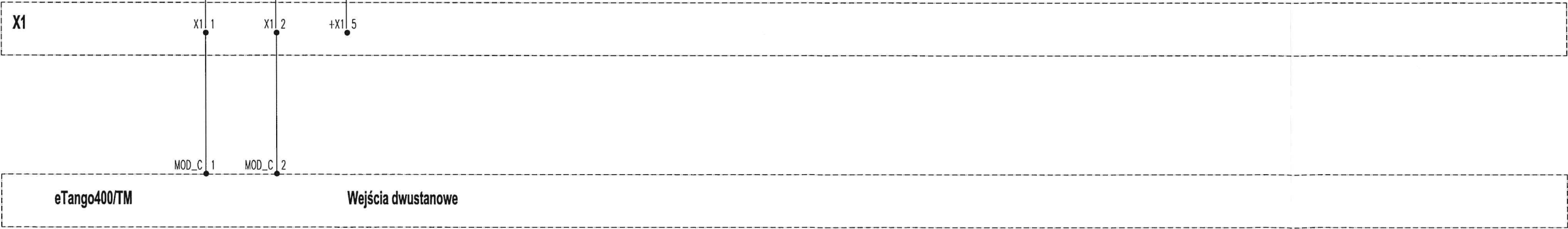
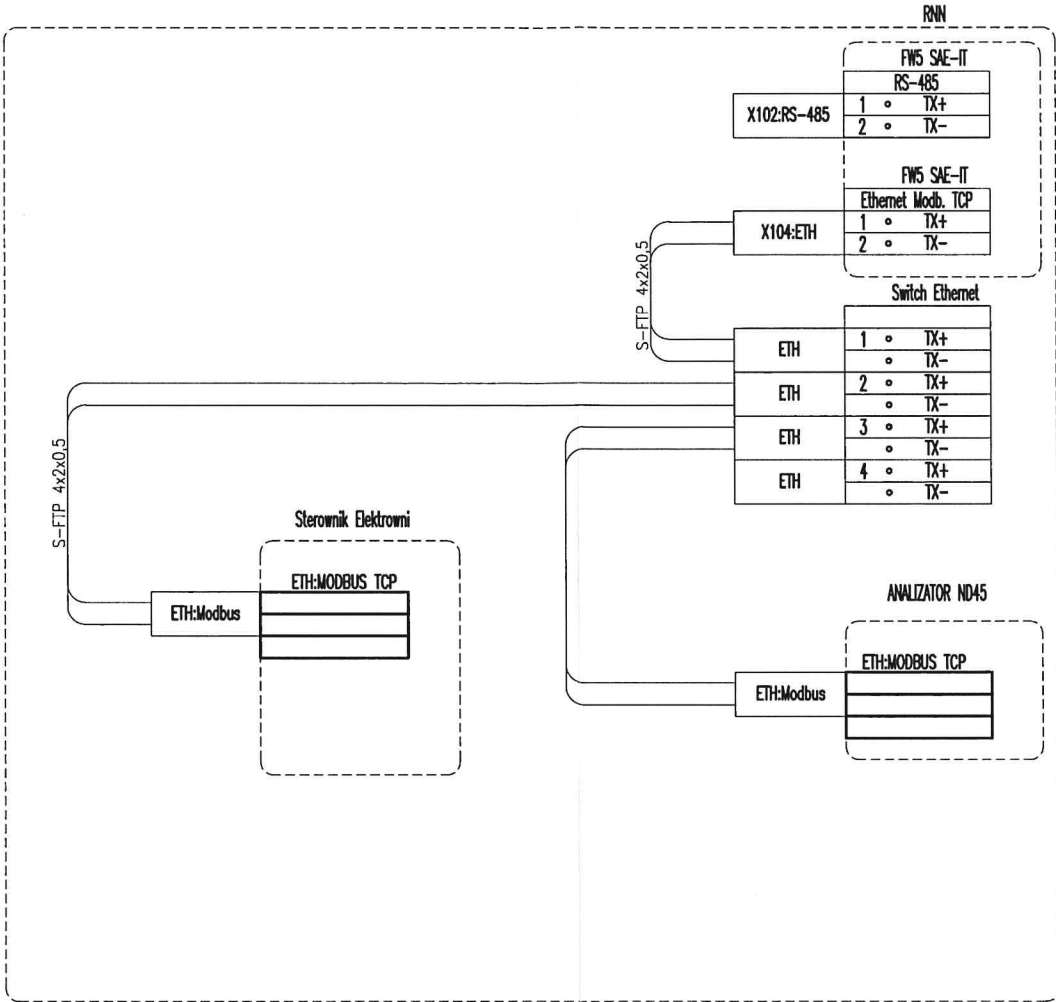
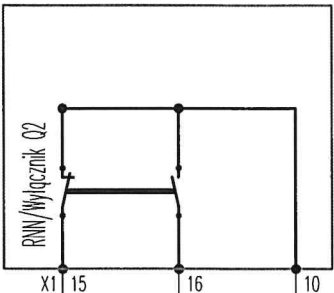
Prawa autorskie zastrzeżone. USTAWA z dn. 4.02.1994r

SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA W UKŁADZIE TN-C-S


| | | | | | | |
|-------------|--|---|--|----------------|---|------------------------|
| Projektant: | | PPJT TOPOLSKI Janusz Topolski 16-001 KLEOSIN ul. Tuwima 17 tel. 604-508-256 | | Nazwa rysunku: | OBWODY TELEMECHANIKI POTRZEB WŁASNYCH 24VDC - SCHEMAT RNN_PV | RYS. NR IE08 |
| | | Data: 29.10.2024r Skala: | | Obiekt: | Przyłączenie Elektrowni Fotowoltaicznej PGK Suwałki wraz z magazynem energii; jedn. ewid. 206301_1 M. Suwałki, obręb 0010 Obręb nr 10 dz. nr 24774. | |
| | | | | Inwestor: | Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Suwałkach Sp. z o.o. ul. Sejneńska 82, 16-400 Suwałki | ARKUSZ NR 2 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

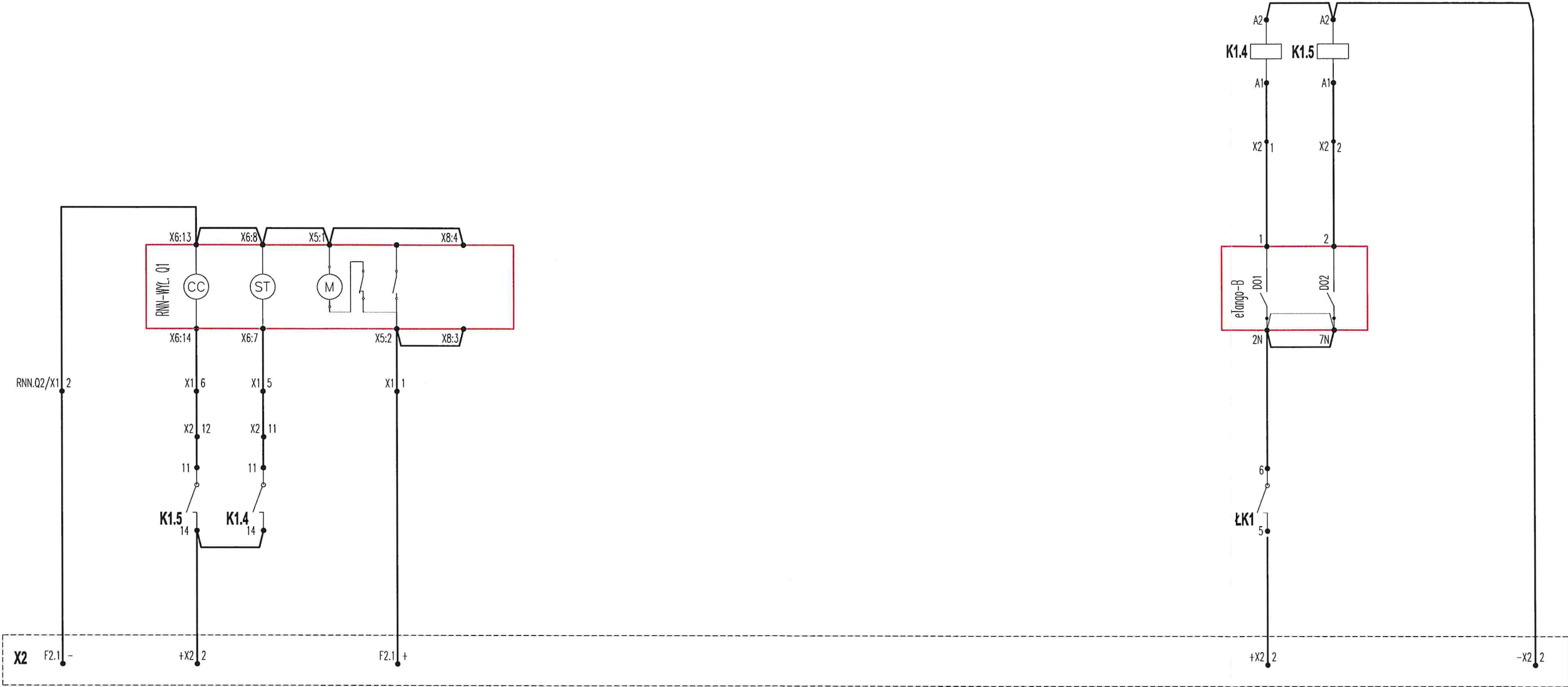
| OBWODY SYGNALIZACJI | | | | | | | | | | | | OBWODY TELEMETRII | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--|--|----------------------|------------------------|------------------|--|--|--|--|--|--|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Telesygnalizacja - RNN | | | | | | | | | | | | Telemetria - analizator w RNN | | | | | | | | | | | |
| | | | Wylącznik Q2 otwarty | Wylącznik Q2 zamknięty | Zasilanie +24VDC | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



Prawa autorskie zastrzeżone. USTAWA z dn. 4.02.1994r

| | | | | | | | |
|-------------|-------------------------|---|--|--------|----------------|---|-------------|
| | | | PPJT TOPOLSKI | | Nazwa rysunku: | OBWODY TELEMECHANIKI POTRZEB WŁASNYCH 24VDC – SCHEMAT DRABINKOWY | RYS. NR |
| Projektant: | Janusz Topolski BI/5/01 |  | Janusz Topolski 16-001 KLEOSIN ul. Tuwima 17 tel. 604-508-256 | | Obiekt: | Przyłączenie Elektrowni Fotowoltaicznej PGK Suwałki wraz z magazynem energii; jedn. ewid. 206301_1 M. Suwałki, obręb 0010 Obręb nr 10 dz. nr 24774. | IE08 |
| | | | Data: 29.10.2024r | Skala: | Inwestor: | Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Suwałkach Sp. z o.o. ul. Sejneńska 82, 16-400 Suwałki | ARKUSZ NR 3 |

| OBWODY STEROWANIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--|------------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------|------------------------------|--|--|--|--|
| | | Sterowanie | | | Z zabezp. | Zasilanie 24VDC | | | | | | | | | | | | Telesterowanie | | | | | |
| | | zamknięcie wyl. Q2 RNN (telemech.) | zamknięcie wyłącznika Q2 RNN | otwarcie wyłącznika Q2 RNN | otwarcie wyłącznika Q2 RNN | Zasilanie napędu | Zasilanie wyzwalacza | | | | | | | | | | | otwarcie wyłącznika Q2 RNN | zamknięcie wyłącznika Q2 RNN | | | | |

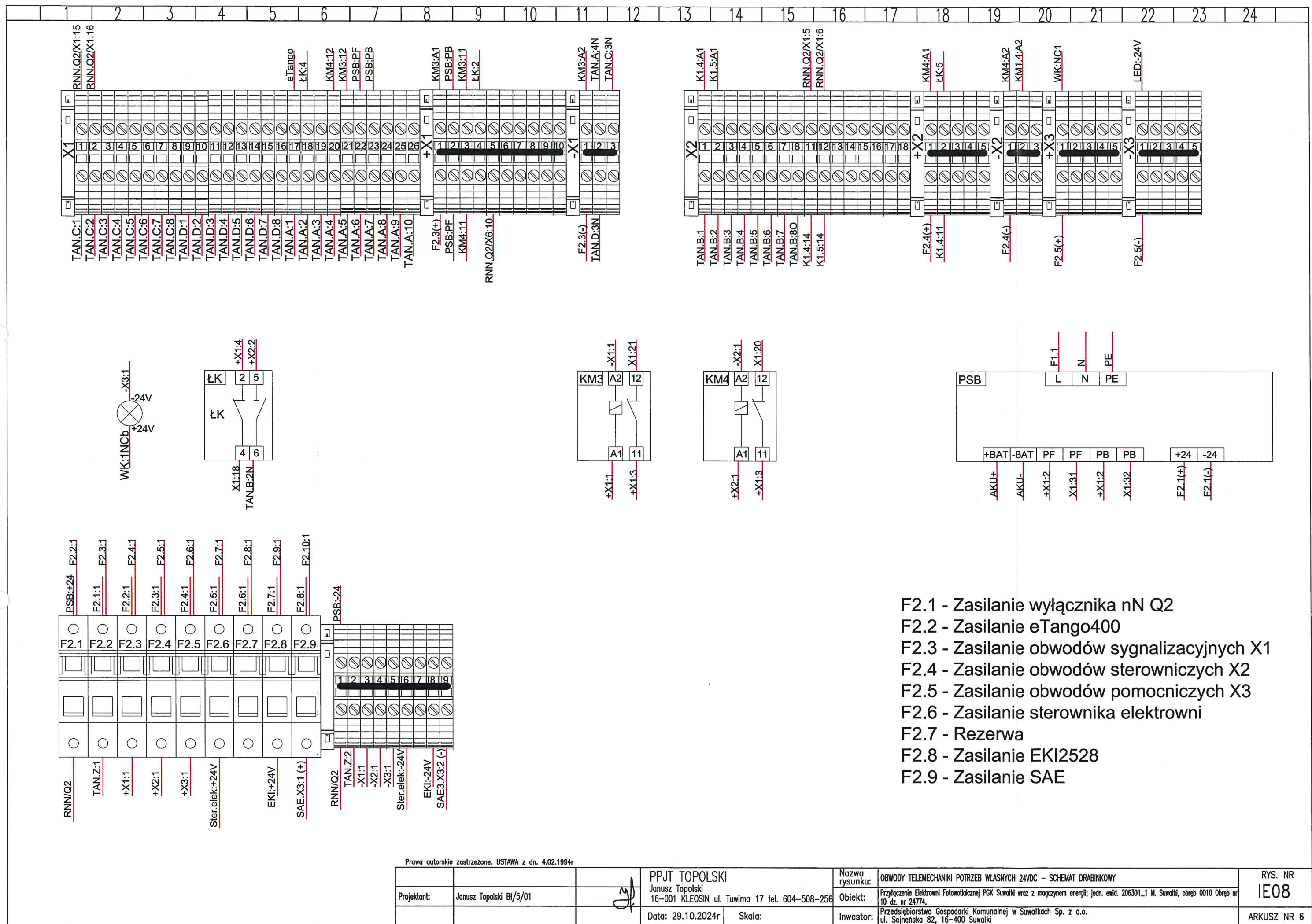


eTango400/TM

Wyjścia dwustanowe

Prawa autorskie zastrzeżone. USTAWA z dn. 4.02.1994r

| | | | | | | | |
|-------------|-------------------------|--|---|--------|----------------|---|------------------------|
| | | | PPJT TOPOLSKI Janusz Topolski 16-001 KLEOSIN ul. Tuwima 17 tel. 604-508-256 | | Nazwa rysunku: | OBWODY TELEMECHANIKI POTRZEB WŁASNYCH 24VDC – SCHEMAT DRABINKOWY | RYS. NR IE08 |
| Projektant: | Janusz Topolski BI/5/01 | | | | Obiekt: | Przyłączenie Elektrowni Fotowoltaicznej PGK Suwałki wraz z magazynem energii; jedn. ewid. 206301_1 M. Suwałki, obręb 0010 Obręb nr 10 dz. nr 24774. | |
| | | | Data: 29.10.2024r | Skala: | Inwestor: | Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Suwałkach Sp. z o.o. ul. Sejneńska 82, 16-400 Suwałki | ARKUSZ NR 5 |



TAN.B:1

TAN.B:2

TAN.B:3

TAN.B:4

TAN.B:5

TAN.B:6

TAN.B:7

TAN.B:8

TAN.B:8O

K1.4:14

K1.5:14

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

X2

F2.4(+)

K1.4:11

1

2

3

4

5

+X2

KM4:A1

ŁK:5

1

2

3

4

5

-X2

KM4:A2

KM1.4:A2

1

2

3

-X2

F2.5(+)

1

2

3

4

5

+X3

F2.5(-)

1

2

3

4

5

-X3

WŁK:1NCb

-X3:1

-24V

+24V

ŁK

2

5

4

6

X1:18

TAN.B:2N

ŁK

2

5

4

6

X1:18

TAN.B:2N

KM3

A2

12

A1

11

-X1:1

X1:21

KM4

A2

12

A1

11

-X2:1

X1:20

PSB

F1.1

N

PE

+BAT

-BAT

PF

PF

PB

PB

+24

-24

AKU+

AKU-

+X1:2

X1:31

+X1:2

X1:32

F2.1(+)

F2.1(-)

PSB:24

F2.1

F2.2

F2.3

F2.4

F2.5

F2.6

F2.7

F2.8

F2.9

F2.10

1

2

3

4

5

6

7

8

9

PSB:24

RNN/Q2

TAN.Z:1

+X1:1

+X2:1

+X3:1

Ster.elek:24V

EKI:24V

SAE.X3:1 (+)

1

2

3

4

5

6

7

8

9

RNN/Q2

TAN.Z:2

-X1:1

-X2:1

-X3:1

Ster.elek:24V

EKI:24V

SAE.X3:2 (-)

F2.1 - Zasilanie wyłącznika nN Q2

F2.2 - Zasilanie eTango400

F2.3 - Zasilanie obwodów sygnalizacyjnych X1

F2.4 - Zasilanie obwodów sterowniczych X2

F2.5 - Zasilanie obwodów pomocniczych X3

F2.6 - Zasilanie sterownika elektrowni

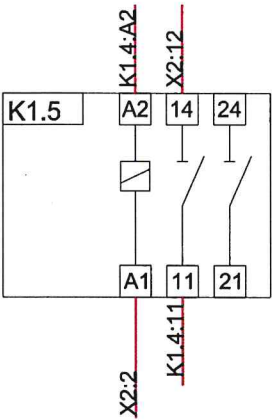
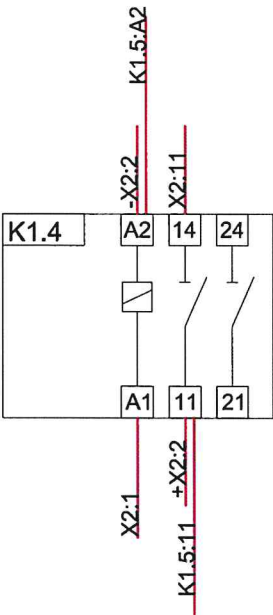
F2.7 - Rezerwa

F2.8 - Zasilanie EKI2528

F2.9 - Zasilanie SAE

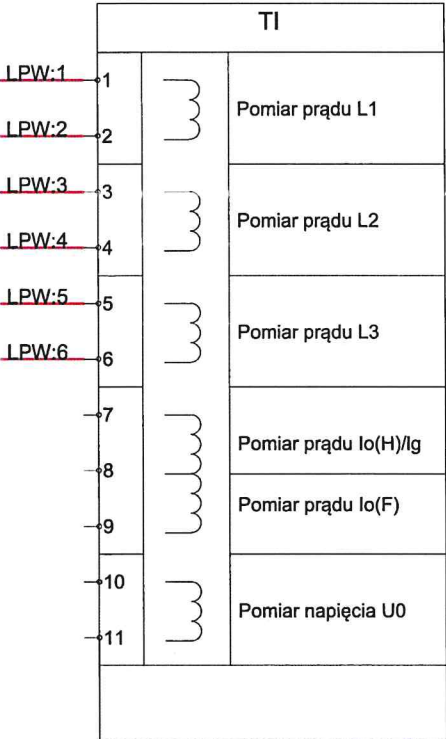
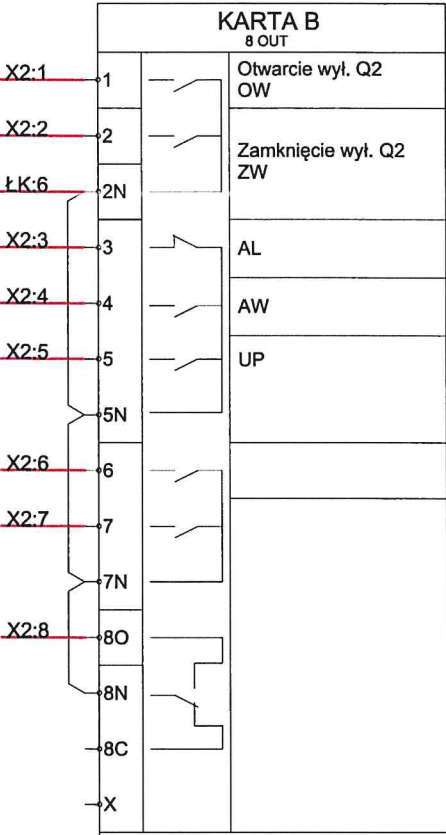
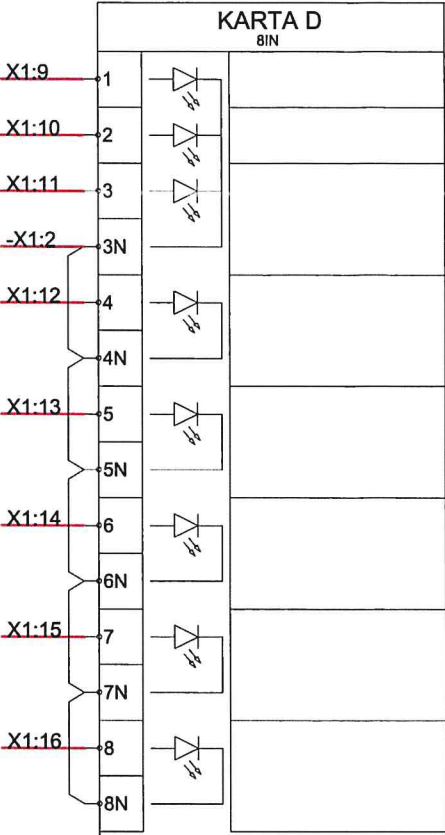
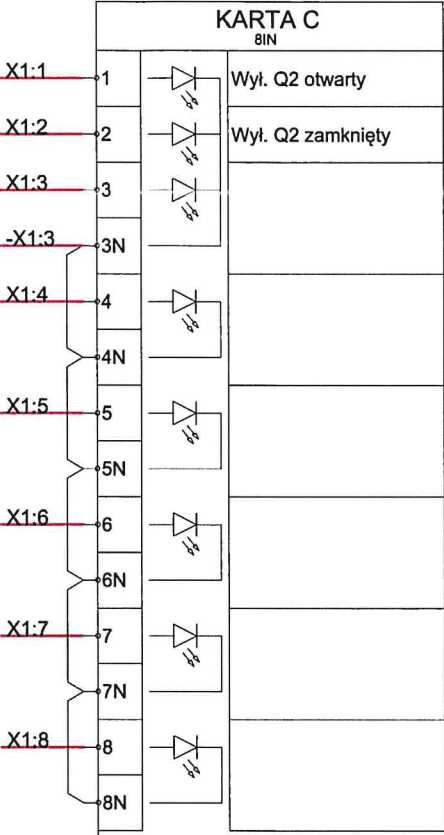
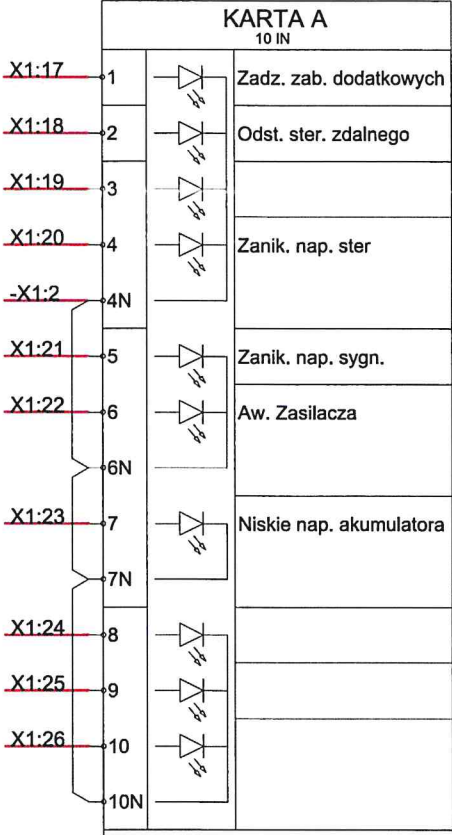
Prawa autorskie zastrzeżone. USTAWA z dn. 4.02.1994r

| | | | | | |
|-------------|-------------------------|---|----------------|---|-------------|
| Projektant: | Janusz Topolski BI/5/01 | PPJT TOPOLSKI Janusz Topolski 16-001 KLEOSIN ul. Tuwima 17 tel. 604-508-256 | Nazwa rysunku: | OBWODY TELEMECHANIKI POTRZEB WŁASNYCH 24VDC - SCHEMAT DRABINKOWY | RYS. NR |
| | | | Obiekt: | Przyłączenie Elektrowni Fotowoltaicznej PGK Suwałki wraz z magazynem energii; jedn. ewid. 206301_1 M. Suwałki, obręb 0010 Obręb nr 10 dz. nr 24774. | IE08 |
| | | Data: 29.10.2024r Skala: | Investor: | Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Suwałkach Sp. z o.o. ul. Sejneńska 82, 16-400 Suwałki | ARKUSZ NR 6 |

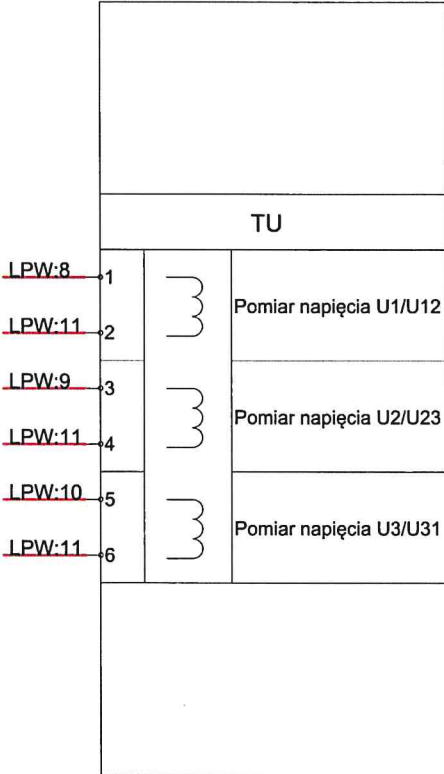
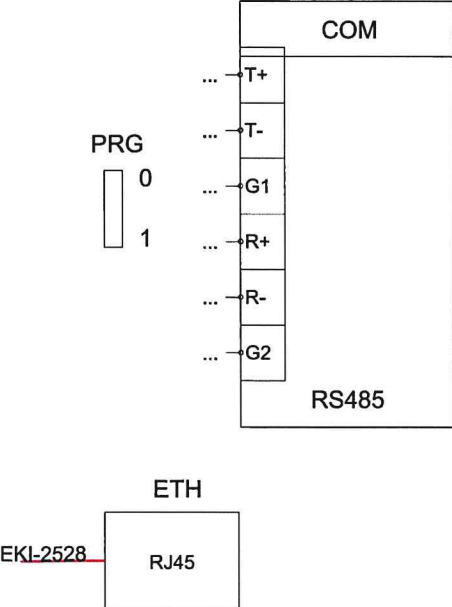


Prawa autorskie zastrzeżone. USTAWA z dn. 4.02.1994r

| | | | | | | | |
|-------------|-------------------------|--|---|----------------|--|---|-----------------|
| Projektant: | Janusz Topolski BI/5/01 | | PPJT TOPOLSKI Janusz Topolski 16-001 KLEOSIN ul. Tuwima 17 tel. 604-508-256 | Nazwa rysunku: | OBWODY TELEMECHANIKI POTRZEB WŁASNYCH 24VDC - SCHEMAT DRABINKOWY | | RYS. NR IE08 |
| | | | | | Obiekt: | Przyłączenie Elektrowni Fotowoltaicznej PGK Suwałki wraz z magazynem energii; jedn. ewid. 206301_1 M. Suwałki, obręb 0010 Obręb nr 10 dz. nr 24774. | |
| | | | Data: 29.10.2024r | Skala: | Inwestor: | Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Suwałkach Sp. z o.o. ul. Sejneńska 82, 16-400 Suwałki | ARKUSZ NR 7 |



Dół sterownika

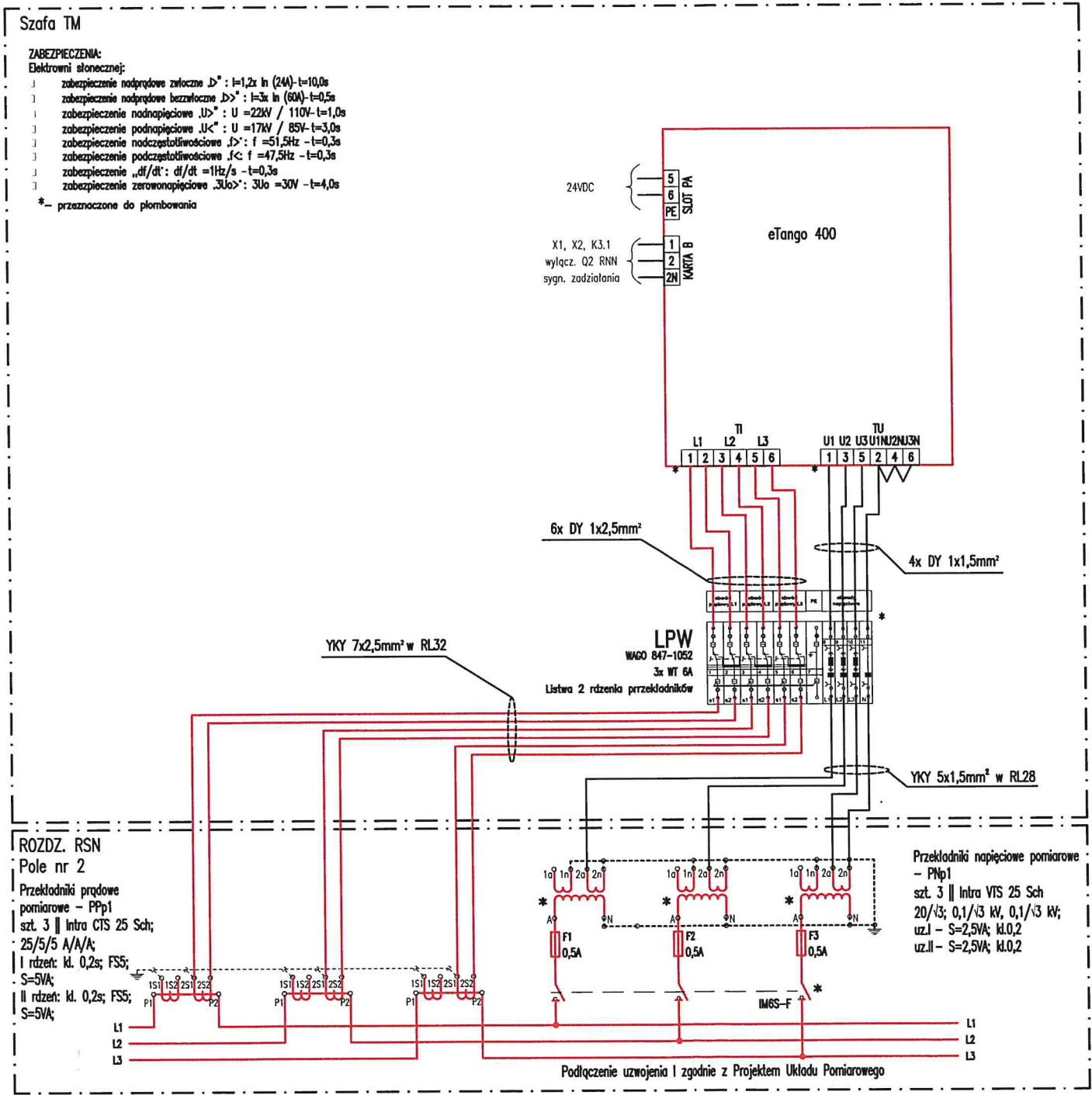


Strona prawa sterownika



Strona lewa sterownika

Prawa autorskie zastrzeżone. USTAWA z dn. 4.02.1994r



| | | | | |
|--|--|--|-------------|-------------|
| Branża: | INSTALACJE ELEKTRYCZNE | | | |
| PPJT TOPOLSKI Janusz Topolski 16-001 KLEOSIN; ul. Tuwima 17; tel.: 604-508-256 | RYS. NR IE09 | | | Arkusz nr 1 |
| Nazwa rysunku: | SCHEMAT OBWODÓW WTYRNYCH ZABEZPIECZENIA DODATKOWEGO | | | |
| Nazwa obiektu: | Przylczenie Elektrowni Fotowoltaicznej PGK Suwałki wraz z magazynem energii. | | | |
| Adres obiektu: | jedn. ewid.: 206301_1 M. Suwałki, obrób 0010 Obrób nr 10 dz nr: 24774; | | | |
| Inwestor: | Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej w Suwałkach Sp. z o.o. ul. Sejneńska 82 16-400 Suwałki | | | |
| Projektant: | mgr inż. Janusz Topolski BI/5/01 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych b.o. | | 29.10.2024r | ---- |
| Prawa autorskie zastrzeżone. USTAWA z dn. 4.02.1994r | | | Podpis: | Skala: |