



INTEGRACJA ZASILANIA GWARANTOWANEGO

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BRANŻA ELEKTRYCZNA

**PRZEBUDOWA SYSTEMU ZASILANIA W ZAKRESIE KOMPENSACJI MOCY
BIERNEJ DLA:**

KOMPLEKSU WOJSKOWEGO NR 6005 INOWROCŁAW-LATKOWO

ZADANIE 11778

STACJA STP1, STP2 I STP3

INWESTOR: REJONOWY ZARZĄD INFRASTRUKTURY
ADRES INWESTORA: UL. PODCHORAŻYCH 33
85-677 BYDGOSZCZ

PROJEKTOWAŁ: branża elektryczna	mgr inż. Jan Ruciński: nr upr. ŁOD/IE/3871/03	 mgr inż. Sebastian Miturski Manager ds. Technicznych nr upr D1/710/3639/18 E1/710/3638/18 EST Energy Sp. z o.o. Sp.k. ul. Żeromskiego 114 05-400 Otwock
WSPÓŁPRACA:	mgr inż. Sebastian Miturski	

OTWOCK 08.2020 rok



EST Energy Sp. z o.o. Sp. k.
05-400 Otwock, ul. Żeromskiego 114
tel: (22) 779 09 00, faks: (22) 779 09 09
www.estenergy.pl

Sąd Rejestrowy: Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy,
XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego.
KRS: 0000449525 REGON: 146522225 NIP: 532 20 45 229

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1	CZĘŚĆ OGÓLNA	6
1.1	INWESTOR	6
1.2	UŻYTKOWNIK	6
1.3	CEL PRZEDSIĘWZIĘCIA	6
1.4	PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI	6
1.5	ZAKRES RZECZOWY OPRACOWANIA	6
1.6	WYKAZ DOKUMENTÓW NORMATYWNYCH I PRAWNYCH, KTÓRE UWZGLĘDNIONO W OPRACOWANIU	7
1.7	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	8
1.8	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	9
2	OPIS TECHNICZNY	10
2.1	STAN ISTNIEJĄCY	10
2.1.1	Charakterystyka istniejących instalacji energetycznych rozdzielni RG nn	10
2.2	STAN PROJEKTOWANY	10
2.2.1	Dobór układu kompensacji mocy biernej	10
2.2.2	Zakres prac do wykonania	12
2.2.3	Sterowanie układem kompensacji mocy biernej	13
2.2.4	Monitorowanie	15
2.2.5	Ochrona przed porażeniem elektrycznym	16
2.3	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA PRAC BUDOWLANYCH	16
2.3.1	Baterie kompensacyjne	16
2.3.2	Kable i przewody nn oraz trasy kablowe	16
	Kable i przewody	16
	Rurki i koryta instalacyjne PCV	17
	Instalacja ochronna	17
2.3.3	Wymagania techniczne	17
	Jakość wykonania	17
	Oznakowanie instalacji	17
	Wybór urządzeń	18
2.3.4	Wymagania dotyczące wykonywania prac budowlanych i narzędzi	18

2.4	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I WYPOSAŻENIA.....	18
2.4.1	Zestawienie materiałów dostarczanych przez Wykonawcę.....	18
2.4.2	Wymagania dotyczące stosowanych materiałów i realizacji robót.....	19
2.4.3	Postępowanie w trakcie prac prowadzonych na obiekcie.....	19
2.5	WYTYCZNE DLA WYKONAWCY DO REALIZACJI ROBÓT.....	19
2.5.1	Informacje ogólne	19
2.5.2	Próby odbiorowe	20
	Sprawdzenie ciągłości żył	20
	Pomiar rezystancji izolacji	20
2.5.3	Pomiary.....	20
2.5.4	Dokumentacja powykonawcza	20
2.6	ZARZĄDZENIA BHP.....	20
2.7	ZALECENIA OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ	21
3	PODSTAWOWE OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE.....	21
3.1	Dobór mocy dławików kompensacyjnych	21
3.2	Obliczenia zabezpieczenia zwarciovego w stacji SPT3	21
3.3	Dobór przekroju przewodów zasilających układ kompensacji mocy biernej w stacji STP3	21
	I Warunek.....	22
	II Warunek	22
3.4	Sprawdzenie spadków napięcia	22
4	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....	24
5	UWAGI KOŃCOWE	25
6	SPIS RYSUNKÓW	26
7	ZAŁĄCZNIKI.....	27
8	INFORMACJA BIOZ.....	49
8.1	Zakres robót.....	51
8.2	Wyszczególnienie i kolejność wykonywanych robót.	51
8.3	Istniejących obiekty budowlane.....	51

8.4	Elementy mogące stwarzać zagrożenia.....	51
8.5	Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót, skala i rodzaje zagrożeń.....	52
8.6	Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.....	52
8.7	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.....	53
8.8	Zagospodarowanie terenu robót elektrycznych.....	54
8.9	Roboty montażowe.....	55
8.10	Urządzenia techniczne użytkowane na terenie robót.....	55

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 INWESTOR

Inwestorem projektowanego przedsięwzięcia jest:

REJONOWY ZARZĄD INFRASTRUKTURY

ul. Podchorążych 33, 85-677 Bydgoszcz

1.2 UŻYTKOWNIK

12 WOG

ul. Okólna 37, 87-100 Toruń

1.3 CEL PRZEDSIĘWZIĘCIA

Celem przedsięwzięcia jest przebudowa systemu zasilania w zakresie kompensacji mocy biernej indukcyjnej i pojemnościowej w rozdzielni głównej nN – 0,4 kV stacji STP-3 o mocy umownej 450 KW, należy uwzględnić również kompensację mocy w stacjach STP-2 i STP-1, które są zasilane zalicznikowo linia SN (15 KV) ze stacji STP-3 dla kompleksu wojskowego nr 6005 Inowrocław – Łatkowo mająca na celu redukcję opłat z tytułu ponadumownego poboru energii biernej indukcyjnej i pojemnościowej.

1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI

Podstawę opracowania dokumentacji stanowi:

- a. Umowa nr WIB/P/2/U/3/A zawarta w dniu 13.05.2020r.;
- b. Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia;
- c. Wizja lokalna i pomiary na obiekcie w dniach: 27.05.2020 – 03.06.2020;
- d. Uzgodnienia z Użytkownikiem i Inwestorem;
- e. Obowiązujące normy i przepisy;

1.5 ZAKRES RZECZOWY OPRACOWANIA

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- opis instalacji elektroenergetycznych;
- dobór instalacji układu kompensacji mocy biernej;
- obliczenia techniczne;

1.6 WYKAZ DOKUMENTÓW NORMATYWNYCH I PRAWNYCH, KTÓRE UWZGLĘDNIONO W OPRACOWANIU

Ustawy

- a. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami - Prawo budowlane z późniejszymi zmianami;
- b. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz.881 z dnia 30 kwietnia 2004 r.) wraz z aktualnie obowiązującymi rozporządzeniami.
- c. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625, Nr 104, poz. 708, Nr 158, poz. 1123 i Nr 170, poz. 1217 oraz z 2007 r. Nr 21, poz. 124, Nr 52, poz. 343, Nr 115, poz. 790 i Nr 130, poz. 905, z 2008 r. Nr 180, poz. 1112 i Nr 227, poz. 1505, z 2009 r. Nr 3, poz. 11, Nr 69, poz. 586, Nr 165, poz. 1316, Nr 215, poz. 1664 oraz z 2010 r. Nr 21, poz.104 i Nr 81, poz. 530)

Rozporządzenia

- a. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. 04.202.2072);
- b. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U.02.75.690 z późniejszymi zmianami);

Normy

PN-HD 60364-4-41:2009	- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-5-523:2001	- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-HD 60364-6:2008	- Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.
PN-IEC 60364-4-43:1999	- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-5-53:2000	- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC 60364-5-534:2003	- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Urządzenia do ochrony przed przepięciami
PN-EN 61921:2005	- Kondensatory energetyczne - Baterie kondensatorów niskiego napięcia do poprawy współczynnika mocy
PN-EN ISO 11091:2001	- Rysunek budowlany -- Projekty zagospodarowania terenu

PN-B-01027:2002

- Rysunek budowlany -- Oznaczenia graficzne stosowane w projektach zagospodarowania działki lub terenu

1.7 PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Przedmiotowy zakres inwestycji nie zmienia istniejącego zagospodarowania terenu.

1.8 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – *Prawo budowlane* (Dz.U z 2006 roku, nr. 133, poz. 935)

OŚWIADCZAM, że projekt budowlano - wykonawczy:

**Przebudowa systemu zasilania w zakresie kompensacji mocy biernej dla:
kompleksu wojskowego nr 6005 Inowrocław-Latkowo
zadanie 11778 stacje STP1, STP2 i STP3**

.....
nazwa, rodzaj i adres zamierzenia budowlanego

**Kompleks lotniskowy nr 6005 w Inowrocławiu, 88-100 Inowrocław ul. Jacewska 73, gm.
Inowrocław, województwo kujawsko – pomorskie**

.....
Działka numer 63/4 w obrębie Latkowo, jednostka ewidencyjna: 040704_2

.....
został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zakres rzeczowy projektu nie wymaga wystąpienia o pozwolenie na budowę oraz zgłoszenia budowy.

Zakres rzeczowy projektu nie wymaga uzgodnień z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

PROJEKTOWAŁ:
branża elektryczna

mgr inż. Jan Paweł Ruciński
Urządzenia budowlane i projektowania i konstruowania
zobowiązany do przestrzegania przepisów w zakresie
projektowania i konstruowania i projektowania i konstruowania
Nr ewid. 8819/2010
mgr inż. Jan Ruciński
nr ew. uprawnień: ŁOD/IE/3871/03

2 OPIS TECHNICZNY

2.1 STAN ISTNIEJĄCY

2.1.1 Charakterystyka istniejących instalacji energetycznych rozdzielni RG nn

Rozdzielnia główna nN – 0,4 kV stacji STP-3 o mocy umownej 450 KW (uwzględnić również kompensację mocy w stacjach nN STP-2 i STP-1, które są zasilane zalicznikowo linia SN (15 KV) ze stacji STP-3.

Stacja Sn/Nn wykonane są jako stacje kontenerowe zlokalizowane na terenie MON. Rozdzielnica 0,4 kV zasila odbiory zgodnie ze schematem na załączonych rysunkach. Rysunki rozdzielni zamieszczono w dalszej części opracowania. Z analizy rozliczeń liczników spisanych w trakcie wizji lokalnej obciążenie miało charakter pojemnościowy. Pomiar zużycia energii elektrycznej realizowany jest na linii średniego napięcia metodą pośrednią.

Taryfa:	B21
Licznik energii:	Landis
nr licznika:	42204114
mnożna licznika:	900

Analizę pomiarów przeprowadzonych w dniach 21.05.2020 – 03.06.2020, przedstawiono w załączniku nr 1.

2.2 STAN PROJEKTOWANY

2.2.1 Dobór układu kompensacji mocy biernej

Na podstawie przeprowadzonej analizy danych z faktur oraz przeprowadzonych pomiarów i danych odczytanych z licznika energii elektrycznej dobrano następujący układ kompensacji mocy biernej:

STACJA STP3:

Wielopoziomowy statyczny generator mocy biernej typ: SVGm-4WF-030M-400. Proponowana lokalizacja została pokazana na załączonym rysunku.

- Odporność na występujące wyższe harmoniczne
- Moc 20,7 kvar w przypadku podłączenia TN-S
- Czas skutecznej kompensacji 20ms
- Kompensacja niezależna w każdej fazie przy mieszanym obciążeniu
- Zakres $\cos\phi$ od 0,7 pojemnościowy do 0,7 indukcyjny
- Kontrola pracy urządzenia za pomocą strony internetowej oraz RS-485

- Wbudowana pamięć min. 2GB
- Ochrona od zwarć wewnętrznych
- Sprawność 97%
- Możliwość rozbudowy do wielu urządzeń typu Master-Slave
- Komunikacja pomiędzy jednostkami Master/Slave za pomocą magistrali CAN
- Kolorowy dotykowy ekran 3,5"
- Temperatura robocza -10 ... + 45st.C
- Poziom hałasu: maks. 58dBA

STACJA STP2:

Bateria hybrydowa BDK 400 dławików i kondensatorów 3-fazowych::

- Moc znamionowa sumaryczna dławików 3-fazowych: 17,5 kvar
- Stopniowanie mocy członów dławikowych 3-fazowych:
2,5 / 5,0 / 10
- Napięcie znamionowe dławików 3-fazowych: 400V
- Materiał, z którego mają być wykonane dławiki: miedź
- Moc znamionowa sumaryczna kondensatorów 3-fazowych: 57,5 kvar
- Stopniowanie mocy członów kondensatorowych 3-fazowych:
2,5 / 5 / 10 / 20 / 20
- Napięcie znamionowe kondensatorów 3-fazowych: 440V
- Regulator mocy: NOVAR 2618 USB / Ethernet – nowy regulator mocy umożliwiający sterowanie w oparciu o trzy sygnały pomiarowe z przekładników prądowych oraz umożliwiający sterowania członami zarówno pojemnościowymi jak i indukcyjnymi
 - Jako regulatory mocy sterujące bateriami należy stosować wyłącznie elektroniczne regulatory mikroprocesorowe. Regulatory muszą umożliwiać regulację w oparciu o sygnały pomiaru prądu i napięcia we wszystkich trzech fazach zasilających (pełny 3-fazowy układ pomiarowy). Regulator mocy musi umożliwiać komunikację przez port USB lub Ethernet. Regulator mocy powinien być wyposażony w pamięć umożliwiającą rejestrację skuteczności procesu kompensacji.
 - Wraz z bateriami należy dostarczyć oprogramowanie umożliwiające komunikację z regulatorami mocy. Oprogramowanie powinno umożliwiać programowanie regulatorów, odczyt danych chwilowych, odczyt oraz analizę danych zarejestrowanych w pamięci regulatora.
- Obudowa: wyk. wewnętrzne IP41, wymiary: wysokość=1850mm, szerokość=850mm, głębokość=450mm wyposażona w maskownice osłaniające wszystkie części przewodzące po otwarciu drzwi - spełniające normę PN-EN 50274:2004, zasilanie od dołu z kanału kablowego
- Wentylacja baterii: mechaniczna – 8 wentylatory sterowane czujnikiem temperatury

STACJA STP1:

Bateria hybrydowa BDK 400 dławików i kondensatorów 3-fazowych:

- Moc znamionowa sumaryczna dławików 3-fazowych: 8,75 kvar
- Stopniowanie mocy członów dławikowych 3-fazowych:
1,25 / 2,5 / 5,0
- Napięcie znamionowe dławików 3-fazowych: 400V
- Materiał, z którego mają być wykonane dławiki: miedź
- Moc znamionowa sumaryczna kondensatorów 3-fazowych: 57,5 kvar
- Stopniowanie mocy członów kondensatorowych 3-fazowych:
2,5 / 5 / 10 / 20 / 20
- Napięcie znamionowe kondensatorów 3-fazowych: 440V
- Regulator mocy: NOVAR 2618 USB / Ethernet – nowy regulator mocy umożliwiający sterowanie w oparciu o trzy sygnały pomiarowe z przekładników prądowych oraz umożliwiający sterowania członami zarówno pojemnościowymi jak i indukcyjnymi
 - Jako regulatory mocy sterujące bateriami należy stosować wyłącznie elektroniczne regulatory mikroprocesorowe. Regulatory muszą umożliwiać regulację w oparciu o sygnały pomiaru prądu i napięcia we wszystkich trzech fazach zasilających (pełny 3-fazowy układ pomiarowy). Regulator mocy musi umożliwiać komunikację przez port USB lub Ethernet. Regulator mocy powinien być wyposażony w pamięć umożliwiającą rejestrację skuteczności procesu kompensacji.
 - Wraz z bateriami należy dostarczyć oprogramowanie umożliwiające komunikację z regulatorami mocy. Oprogramowanie powinno umożliwiać programowanie regulatorów, odczyt danych chwilowych, odczyt oraz analizę danych zarejestrowanych w pamięci regulatora.
- Obudowa: wyk. wewnętrzne IP41, wymiary: wysokość=1850mm, szerokość=850mm, głębokość=450mm wyposażona w maskownice osłaniające wszystkie części przewodzące po otwarciu drzwi - spełniające normę PN-EN 50274:2004, zasilanie od dołu z kanału kablowego

Wentylacja baterii: mechaniczna – 8 wentylatory sterowane czujnikiem temperatury

2.2.2 Zakres prac do wykonania

W obrębie rozdzielni Nn zakres prac Wykonawcy obejmuje wykonanie:

- w stacji STP1 i STP2 należy odłączyć i zdemontować istniejące baterie kondensatorów
- w stacji STP1 i STP2 należy doprowadzić kabel neutralny dla potrzeb zasilania nowych baterii
- w stacjach należy zamontować układy kompensacji mocy biernej zgodnie z powyższym opisem
- w każdej stacji tor prądowy regulatora należy połączyć w szereg z istniejącym analizatorem zgodnie z załączonym schematem

- w stacjach STP1 i STP2 w przekładnikach prądowych sterujących zdemontowanymi bateriami kondensatorów należy zewrzeć uzwojenie wtórne przekładnika
- instalacji wkładki NH-2 gG/gL 63A w istniejącej rezerwowej podstawie bezpiecznikowej typu NH-2 400A;
- instalacji linii zasilającej w stacji STP3 kabel YKY 5x25 mm²
- instalacji przewodów sygnałowych prądowych do szafki baterii przewodem YstYzo 7x2,5mm²
- połączeń wyrównawczych w nowo zainstalowanych urządzeniach;
- pomiarów rezystancji izolacji nowo ułożonych linii kablowych, poszczególnych elementów instalacji i układu kompensacji mocy biernej;
- pomiarów impedancji pętli zwarcia dla nowo zainstalowanych urządzeń.

Wyżej wymienione prace należy wykonać w oparciu o załączone plany i schematy instalacji elektrycznej.

2.2.3 Sterowanie układem kompensacji mocy biernej

STACJA: STP1 i STP2:

Członami wykonawczymi załączającymi dławiki i kondensatory będą styczniki. Dobrano styczniki firmy Benedict&Jager. Typ stycznika zależnie od obciążenia i charakterystyki przedstawiono w poniższych tabelach: **STYCZNIKI B&J (kondensatory)**

<i>TYP STYCZNIKA</i>	<i>MAX MOC [kvar]</i>	<i>MAX PRĄD [kvar]</i>	<i>max średnica przewodu</i>
K3-18NK10-230	12,5kvar	18A	6mm ²
K3-24K00-230	20kvar	24A	16mm ²
K3-32K00-230	25kvar	32A	16mm ²
K3-50K00-230	30kvar	50A	35mm ²
K3-62K00-230	50kvar	62A	35mm ²
K3-74K00-230	75kvar	74A	35mm ²
K3-90K00-230	80kvar	90A	35mm ²

STYCZNIKI B&J (dławiki kompensacyjne)				
TYP STYCZNIKA	MAX MOC [kvar] 1-FAZ	MAX MOC [kvar] 3-FAZ	MAX PRĄD [kvar]	max średnica przewodu
K3-10ND10-230	max. 2,0 kvar max. 4 kvar - 2 tor.	max. 6 kvar	10A	6mm²
K3-14ND10-230	max. 3,0 kvar max. 6 kvar - 2 tor.	max. 9 kvar	14A	6mm²
K3-18ND10-230	max. 3,5 kvar	max. 9 kvar	18A	6mm²
K3-22ND10-230	max. 4,0 kvar	max. 9 kvar	22A	6mm²
K3-32A00-230	max. 5,0 kvar	max. 20 kvar	32A	16mm²
K3-40A00-230	-	max. 25 kvar	40A	16mm²
K3-50A00-230	-	max.30 kvar	50A	35mm²
K3-62A00-230	-	max. 40 kvar	62A	35mm²
K3-74A00-230	-	max. 50 kvar	74A	35mm²
K3-90A00-230	-	max. 60 kvar	90A	35mm²

Każdy z członów będzie posiadał oddzielne zabezpieczenie w postaci bezpieczników mocy.

Sterowanie układem kompensacji mocy biernej, będzie realizowane przez regulator mocy biernej indukcyjnej i pojemnościowej NOVAR 2618. Regulator należy zaprogramować w sposób realizujący poniższe założenia:

- Człony regulacyjne zostaną zaprogramowane odpowiednio, jako elementy jednofazowe.
- Nastawa Offset umożliwiająca realizację załączenia wybranego stopnia w przypadku pomijalnie małego obciążenia i braku możliwości regulacji w oparciu o współczynnik mocy.

- Zewnętrzny czujnik temperatury PT100 zostanie przeprowadzony pomiędzy regulatorem i wnętrzem szafy baterii.
- Regulator będzie generował alarmy dotyczące przekompensowania, niedokompensowania, spadku napięcia poniżej zadanego progu, spadku poziomu sygnału prądowego poniżej zadanego progu, samo-diagnostyka baterii i sygnalizacja uszkodzenia któregośkolwiek ze stopni. Wszystkie alarmy powinny być zapisywane w postaci zdarzeń w pamięci regulatora oraz sygnalizowane na wyświetlaczu regulatora.
- Regulator ma mieć wbudowane statystyki zliczające czas pracy poszczególnych stopni oraz ilość załączeń poszczególnych styczników.
- Wszystkie dane z regulatora dotyczące profilu obciążenia, statystyk oraz zdarzeń zarejestrowanych po wyzwoleniu alarmów mogą być ściągnięte lokalnie lub zdalnie przy pomocy dedykowanego oprogramowania które dostarczy Zamawiającemu dostawca baterii.
- Automatyczna diagnostyka poprawności podłączenia przekładników prądowych.
- Automatyczny proces testowania i wykrywania mocy stopni.

STACJA STP 3:

Ze względu na planowaną rozbudowę instalacji elektrycznej zaproponowano zainstalowanie ściennego wielopoziomowego generatora statycznego mocy biernej typu SVGm-4WF-030M-400. Generator umożliwia kompensację mocy biernej pojemnościowej i indukcyjnej w każdej fazie niezależnie. Maksymalna trójfazowa moc urządzenia to 20,7 kvar. Zaletą takiego rozwiązania są niewielkie gabaryty urządzenia (szer x wys x gł 430x550x178mm) umożliwiające jego montaż wewnątrz stacji STP3. Projektowany generator pozwala na przyszłą rozbudowę o kolejną jednostkę pracującą w układzie

„master-slave” pozwalając na dopasowanie układu kompensacji do zmian w charakterze obciążenia.

Czas reakcji kompensatora to 20ms, dzięki temu jest przygotowany na bardzo szybkie i dynamiczne zmiany obciążenia które mogą pojawić się w nowoczesnym obiekcie.

2.2.4 Monitorowanie

Zainstalowany regulator musi pozwolić na przyszłą rozbudowę o moduł zdalnego nadzoru poprawności działania systemu kompensacji. Wykonawca dostarczy wraz z baterią oprogramowanie umożliwiające lokalny i zdalny odczyt danych pracy baterii. Minimalna pamięć regulatora – 512 Mb.

2.2.5 Ochrona przed porażeniem elektrycznym

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać w oparciu o warunki techniczne zawarte w normie PN- IEC 60364 dotyczące ochrony do 1kV.

Dla urządzeń zasilanych napięciem powyżej 50V prądu przemiennego i 120 V prądu stałego, obowiązuje ochrona przed dotykiem pośrednim.

Ochrona zrealizowana będzie przez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania poprzez zastosowanie, bezpieczników oraz połączeń wyrównawczych.

Ochronę przed dotykiem pośrednim należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-4-41:2009.

Szynę PE w projektowanym kompensatorze mocy biernej uziemić.

Szyny i przewody ochronne na całej długości lub ich końcówki należy oznakować poprzez pomalowanie w barwy żółto – zielone (o ile nie są oznakowane fabrycznie). Przewód zerowy oznaczyć kolorem niebieskim. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary ochronne skuteczności zastosowanej ochrony. Układ kompensacji mocy z wydzielonymi zaciskami „N” i „PE”.

2.3 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA PRAC BUDOWLANYCH

2.3.1 Baterie kompensacyjne

W stacjach w których usytuowane są rozdzielnia główna niskiego napięcia zostaną zamontowane układy kompensacji mocy biernej umożliwiające trójfazową regulację bilansu mocy biernej istniejących rozdzielni. Moc układów kompensacji została dobrana odpowiednio dla każdej z trzech faz zasilających pole główne na podstawie przeprowadzonej analizy faktur, przeprowadzonych pomiarów i odczytu z licznika energii elektrycznej. Po zainstalowaniu układów kompensacyjnych należy wyregulować zadane ustawienia regulatorów i porównać je z odczytami z układu pomiarowego inwestora.

2.3.2 Kable i przewody nn oraz trasy kablowe

Kable i przewody

Należy stosować kable miedziane jedno i pięciożyłowe w izolacji PCV/PCV 1/0,6 kV. Przewody o przekrojach $\leq 4 \text{ mm}^2$ powinny być łączone za pomocą listew zaciskowych, dla przewodów o większych przekrojach należy wykonać połączenia bezpośrednie z aparatury rozdzielczej.

Zakończenia kabli i przewodów, zarówno wielo- jak i jednożyłowych winny mieć naciągane koszulki izolacyjne. W trasach kable należy mocować do drabinek za pomocą opasek kablowych.

Po ułożeniu kabli i przewodów należy przeprowadzić pomiary stanu izolacji oraz sporządzić protokoły pomiarów, które będą dołączone do dokumentacji powykonawczej.

Minimalne napięcie znamionowe izolacji winno wynosić:

- 300/500 V dla obwodów o napięciu mniejszym od 50 V oraz dla obwodów sterowniczych 230V,
- 0,6/1,0kV dla linii zasilających baterie dławików i kondensatorów.

Rurki i koryta instalacyjne PCV

Rurki i koryta instalacyjne winny spełniać następujące wymagania:

- Elastyczne rurki i koryta z PCV ze sztywnymi pierścieniami, samo gasnące, w zgodzie z normą EN 50086-2-2 i odpornością na ściskanie 750N.
- Instalacja n/t powinna być rozprowadzona w rurkach lub korytach PVC na uchwytych. Kształtki i odgałęzienia typu „T” nie powinny być stosowane w orurowaniu instalacji. Średnica minimalna rurek 16mm. Średnica rurek i koryt powinna być odpowiednio dobrana do średnicy wciąganych przewodów.
- W miejscach zmian kierunku lub odgałęzień należy stosować puszkę rozgałęźną. Rurki i koryta należy układać w prostych ciągach poziomych lub pionowych i mocować za pomocą odpowiednich uchwytów lokalizowanych w odstępach nie większych niż 50-70 cm. Należy zapewnić możliwość wciągnięcia kabli poprzez pozostawienie przewodu pilotującego. Stosunek średnicy wewnętrznej przepustu w stosunku do średnicy wciągniętych przewodów nie powinien być mniejszy niż 1,4. Przepusty należy układać, w miarę możliwości w liniach prostych.

Instalacja ochronna

- System ochrony instalowanych urządzeń kompensacji wykonany będzie w układzie sieciowym TN-S.
- Szafki baterii kompensacyjnych należy połączyć do przewodu ochronnego PE wyprowadzonego z rozdzielni głównej nn 0,4kV. Jako przewód ochronny PE należy zastosować przewód miedziany o przekroju równym przekrojowi żył roboczych, w izolacji o kolorze żółto-zielonym.

2.3.3 Wymagania techniczne

Jakość wykonania

Wszelkie prace montażowe i instalacyjne powinny być wykonywane przez wykwalifikowany, fachowy i uprawniony personel, zgodnie z polskimi przepisami oraz zgodnie z dobrą praktyką inżynierską i zasadami wiedzy technicznej.

Oznakowanie instalacji

Oznakowanie, w ramach niniejszego projektu, powinno być wykonane w następujący sposób:

Obudowy szaf i skrzynek:

- Oznaczenia obudów szaf oraz opis funkcji sterowniczych/sygnalizacyjnych na elewacji należy wykonywać za pomocą tabliczek z trwałymi napisami na tle białym lub czarnym.
- Oznakowanie wyposażenia wewnątrz szaf za pomocą naklejanych trwałych etykiet (zgodnie z oznaczeniami na schematach).
- Oznakowanie wewnątrz osprzętu mocowanego do drzwi szaf za pomocą naklejanych trwałych etykiet (zgodnie z oznaczeniami na schematach).
- Oznakowanie paneli czołowych w nawiązaniu do ram szaf.
- Przewody wewnątrz rozdzielnic powinny być trwale opisane za pomocą specjalnych oznaczników.

Wybór urządzeń

Przyjęte w projekcie rozwiązania, urządzenia, osprzęt oraz materiały należy traktować jako określenie parametrów technicznych. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów będących rynkowym odpowiednikiem pod warunkiem, że:

- nie będą one jakościowo gorsze od wskazanych w projekcie,
- zagwarantują uzyskanie co najmniej parametrów technicznych określonych w projekcie,
- będą posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania,
- urządzenia muszą być wyprodukowane na terenie Unii Europejskiej.

Wprowadzenie rozwiązań zamiennych wymaga akceptacji Inwestora i autora niniejszego opracowania.

2.3.4 Wymagania dotyczące wykonywania prac budowlanych i narzędzi

Wszystkie prace powinny być wykonywane przez wyspecjalizowany i przeszkolony personel posiadający niezbędne uprawnienia kwalifikacyjne zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Elektronarzędzia powinny posiadać aktualne protokoły badań okresowych potwierdzające ich zdolność użytkową w aspekcie bezpieczeństwa pracy. Przy używaniu elektronarzędzi i ich przedłużaczy należy zadbać, aby przewody te nie były narażone na uszkodzenia mechaniczne.

2.4 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I WYPOSAŻENIA

2.4.1 Zestawienie materiałów dostarczanych przez Wykonawcę

Wykonawca powinien dostarczyć następujące urządzenia i materiały zgodnie z przedstawionym zestawieniem materiałowym.

2.4.2 Wymagania dotyczące stosowanych materiałów i realizacji robót

Wszystkie urządzenia i materiały dostarczane przez Wykonawcę powinny posiadać certyfikaty oraz wymagane polskim prawem deklaracje zgodności.

Wykonawca powinien wykonywać prace zgodnie z projektem wykonawczym i obowiązującymi przepisami. Na ewentualne odstępstwa od wytycznych zawartych w projekcie należy uzyskać pisemną akceptację Inwestora i autora niniejszego opracowania.

2.4.3 Postępowanie w trakcie prac prowadzonych na obiekcie

- Wykonawca powinien przestrzegać postanowień umowy oraz wewnętrznych regulaminów użytkownika obiektu oraz obowiązujących przepisów.
- Żadne materiały ani urządzenia elektryczne nie mogą być pozostawione bez opieki w czasie wykonywania prac.
- Wykonawca zobowiązany jest utrzymywać obiekt, na którym są wykonywane prace w czystości i porządku.
- Wykonawca zobowiązany jest codziennie sprzątać obiekt, na którym wykonywane są prace i usuwać śmieci oraz odpadki materiałowe.

2.5 WYTYCZNE DLA WYKONAWCY DO REALIZACJI ROBÓT

2.5.1 Informacje ogólne

Przed przystąpieniem do robót należy:

- zapoznać się z projektem i ewentualne uwagi zgłosić do projektanta,
- Wykonawca powinien zapewnić środki BHP i bezwzględnie stosować się do przepisów w tym zakresie szczególnie podczas wykonywania prac instalacyjnych przy rozdzielni **nn PRACE WYKONYWAĆ W STANIE BEZ NAPIĘCIA;**
- instalacje należy wykonać zgodnie ze specyfikacją wykonania i odbioru prac, przewody układać starannie aby nie naruszyć izolacji istniejących i projektowanych przewodów;
- Wykonawca powinien posiadać Świadectwo Bezpieczeństwa Przemysłowego stopnia III,
- Wykonawca nie powinien podawać napięcia na urządzenia do czasu pozytywnego odbioru technicznego i akceptacji Inwestora.

W stosunku do elementów i czynności instalacyjnych nie objętych powyższymi wytycznymi należy stosować odpowiadające przepisy oraz wiedzę inżynierską.

Szczegóły projektowanych instalacji zostały przedstawione na załączonych rysunkach.

2.5.2 Próby odbiorowe

Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej 50 MΩ/km linii kablowej.

Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla.

2.5.3 Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych i instalacyjnych należy przeprowadzić badania i pomiary przyłączonych do sieci urządzeń oraz dokonać oceny spełnienia wymaganych parametrów, w tym:

- pomiary wykonać w oparciu o normę PN-HD 60364-6:2008
- impedancji pętli zwarcia i skuteczności odłączania zwarć w obliczeniach dla dopuszczalnego czasu trwania zwarcia $t = 5s$
- rezystancji izolacji obwodów zasilających i sterowniczych oraz urządzeń.

Z wykonanych badań i pomiarów należy sporządzić protokoły, które przekazane Komisji Odbioru Robót wyznaczonej przez Inwestora, będą podstawą do oceny jakości wykonanych prac.

2.5.4 Dokumentacja powykonawcza

Przed dokonaniem odbioru należy dokonać sprawdzenia zgodności wykonanych robót z niniejszym projektem. W przypadku dokonania zmian Wykonawca powinien je nanieść na rysunkach, a rysunki podpisać.

Dokumentację powykonawczą wraz z protokołami badań i pomiarów należy przedłożyć do odbioru inwestorskiego a następnie dołączyć do Książki Obiektu Budowlanego zgodnie z wymaganiami Ustawy Prawo budowlane z 7 lipca 1994 r. (wraz z późniejszymi zmianami).

2.6 **ZARZĄDZENIA BHP**

Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP.

Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

2.7 ZALECENIA OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60 zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej tych elementów. Podczas realizacji projektu stosować się do zaleceń Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80 poz. 563) z późniejszymi zmianami;

3 PODSTAWOWE OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE

3.1 Dobór mocy dławików kompensacyjnych

Dla stacji STP2 i STP1 przewidziano wykorzystanie istniejących kabli zasilających demontowane baterie kondensatorów. Demontowane baterie kondensatorów są mniejszej mocy od nowoprojektowanej baterii hybrydowej. Dobór kabla zasilającego obejmuje wyłącznie stację STP3.

3.2 Obliczenia zabezpieczenia zwarciovego w stacji SPT3

Prąd znamionowy obciążenia od układu kompensacji mocy biernej dobrano z karty katalogowej :

$$I_g = 30A$$

$$I_g = 30,00 A$$

$$I_F > I_N = k * I_{bk} > 30,00A$$

$$I_F = 63 A$$

Dla projektowanej baterii przeznaczonej do kompensacji rozdzielni głównej RG dobrano wkładki gG/gL o prądzie znamionowym $I_F = 63A$, które należy zainstalować w istniejącej rezerwowej podstawie bezpiecznikowej.

3.3 Dobór przekroju przewodów zasilających układ kompensacji mocy biernej w stacji STP3

Do obliczeń wykorzystano zapisy z normy na obciążalność prądową długotrwałą przewodów nr PN-IEC 60364-5-523:2001.

Przyjęto sposób ułożenia kabli w wiązce w rurkach i korytach PCV sposób ułożenia B1 dla 3 obciążonych przewodów. Z tabel katalogowych przyjęto obciążalność długotrwałą przewodu miedzianego w izolacji PVC.

Dobrano kabel miedziany w izolacji PVC YKY 5x25 mm²

Obciążalność długotrwałą w/w kabla wg normy $I_d=89A$

współczynnik poprawkowy $k=0,8$

$$I_z = k \cdot I_d = 71,2A$$

I Warunek

$$I_N < I_F < I_Z$$

I_N	- prąd znamionowy obciążenia od baterii dławików	- 30,00 A
I_F	- prąd znamionowy zabezpieczenia baterii dławików	- 63 A
I_Z	- obciążalność prądowa długotrwałą przewodu zasilającego	- 71,2 A

$$30 < 63 < 89$$

I warunek spełniony

II Warunek

$$\frac{k_2}{1,45} \cdot I_f < I_z$$

k_2	- współczynnik zadziałania zabezpieczenia nadprądowego - 1,6
I_2	- prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

$$69,5 A < 71,2 A$$

II warunek spełniony

3.4 Sprawdzenie spadków napięcia

$$I_N = 30,00 A$$

$$\gamma - \text{dla miedzi} - 55 \text{ m}/(\Omega \cdot \text{mm}^2)$$

$$l = 9 \text{ m}$$

$$S = 25 \text{ mm}^2$$

$$R = \frac{l}{\gamma \cdot S}, \quad X = X' \cdot l, \quad X' \approx 0,08 \text{ m}\Omega/\text{m}$$

$$R = \frac{9}{55 \cdot 25} = 6,54 \text{ m}\Omega$$

$$X = 0,08 \cdot 2 = 0,16 \text{ m}\Omega$$

$$\Delta U\% = \frac{\sqrt{3} \cdot I_N}{U_N} \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) \cdot 100\% = 0,15\%$$

4 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp	Opis	j. m.	Ilość
1	Generator statyczny mocy biernej SVGm-4WF-030M-400	kpl	1
2	Bateria hybrydowa BKD-400V dławikowej 8,75 kvar/kondensatory 57,5 kvar	kpl	1
3	Bateria hybrydowa BKD-400V dławikowej 17,5 kvar/kondensatory 57,5 kvar	kpl	1
4	Kabel YKY 1x150	m	10
5	Kabel YKY 5x25mm ²	m	9
6	Przewód YstYzo 7x2,5mm ²	m	40
7	Wkładki NH-00 gG/gL 63A	szt.	3
8	Materiały pomocnicze	kpl	1

5 UWAGI KOŃCOWE

- Urządzenia i wyposażenie technologiczne powinny spełniać odpowiednie dyrektywy Unii Europejskiej, posiadać certyfikat CE i certyfikaty jakości dopuszczające je do użytkowania w Polsce;
- Roboty budowlane i rzemieślnicze wykonywać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz wytycznymi producentów materiałów i urządzeń;
- Wszystkie prace budowlano-montażowe należy prowadzić pod stałym kierownictwem i nadzorem osób uprawnionych, w oparciu o projekt organizacji i technologii wykonania robót;
- Wszystkie roboty specjalistyczne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i poprzez sprawdzonych wykonawców specjalizujących się w realizacji tego typu instalacji;
- Po zainstalowaniu wszystkich elementów instalacji układu kompensacji należy wykonać badania i pomiary skuteczności samoczynnego wyłączenia oraz rezystancji izolacji przewodów i kabli, ciągłości przewodów wyrównawczych oraz rezystancji uziemienia wymagane przez **PN-HD 60364-6:2008**;
- Wykonanie i odbiór techniczny poszczególnych robót powinny być dokonane w oparciu o "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych - część D Roboty instalacyjne - zeszyt 2 Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej";
- Wszelkie rozbieżności, wątpliwości oraz zmiany wynikłe w trakcie budowy należy wyjaśniać i uzgadniać z projektantem przed przystąpieniem do wykonania danych robót;
- Zastosowanie materiałów innych niż wskazane w projekcie wymaga akceptacji projektanta.

PROJEKTOWAŁ:
branża elektryczna

mgr inż. Jan Paweł Ruciński
Upewnienie budowlane do projektowania i wykonania robót budowlanych i instalacyjnych
Nr ewid. 88/02/001
mgr inż. Jan Ruciński
nr ew. uprawnień: ŁOD/IE/3871/03

6 SPIS RYSUNKÓW

STACJA STP 1

Lp	Tytuł rysunku	Nr rysunku
1	SCHEMAT ZASILANIA STP 1	EL-01
2	SCHEMAT POŁĄCZENIA TORU PRĄDOWEGO STP 1	EL-02
3	SZUT POMIESZCZENIA STP 1	EL-03

STACJA STP 2

Lp	Tytuł rysunku	Nr rysunku
1	SCHEMAT ZASILANIA STP 2	EL-01
2	SCHEMAT POŁĄCZENIA TORU PRĄDOWEGO STP 2	EL-02
3	SZUT POMIESZCZENIA STP 2	EL-03

STACJA STP 3

Lp	Tytuł rysunku	Nr rysunku
1	SCHEMAT ZASILANIA STP 3	EL-01
2	SCHEMAT POŁĄCZENIA TORU PRĄDOWEGO STP 3	EL-02
3	SZUT POMIESZCZENIA STP 3	EL-03

Uwaga:

Rysunki zamieszczono na końcu opracowania.

7 ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1 Kopia uprawnień budowlanych projektanta

Załącznik 2 Kopia zaświadczenia o przynależności do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

Załącznik 3 Dane z faktur za energię elektryczną

Załącznik 5 Charakterystyki pomiarowe Latkowo – stacja STP-1.

Załącznik 6 Charakterystyki pomiarowe Latkowo – stacja STP-2.

Załącznik 7 Charakterystyki pomiarowe Latkowo – stacja STP-3.





Łódzki Urząd Wojewódzki
w Łodzi

Łódź, dnia 23.12.2002r.

RR.II.7131/7132/88/02

DECYZJA WOJEWODY ŁÓDZKIEGO

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jedn. Dz.U. Nr 106 z 2000r., poz. 1126) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995r. Nr 8, poz. 38), po ustaleniu na podstawie złożonych dokumentów, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego niezbędnego do uzyskania uprawnień budowlanych oraz po złożeniu w dniach 16 i 18.12.2002r. egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

n a d a j ę

mgr inż. Janowi Pawłowi Rucińskiemu
kierunek studiów - elektrotechnika

ur. 15.01.1972r. w Łowiczu
PESEL 72011506732

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
Nr ewid. 88/02/WŁ

DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI
BEZ OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ

w zakresie:

sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za pośrednictwem Wojewody Łódzkiego, w terminie czternastu dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

- 1) Jan Ruciński
ul. Kasprowicza 50 m. 4
01-813 Warszawa, kod teryt. 1005072
- 2) GUNB
- 3) a/a.



Z up. Wojewody Łódzkiego

Ryszard Podkościelny
p.o. Dyrektora Wydziału
Rozwoju Regionalnego

mgr inż. Jan Paweł Ruciński

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. 88/02/WŁ Izba Łódzka

90-926 ŁÓDŹ, ul. Piotrkowska 194

tel. (42) 62 63 90 40 fax (42) 63 66 70 75

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-BLH-Q2K-76M *

Pan Jan Paweł RUCIŃSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/3871/03
adres zamieszkania Dąbkowice Dolne m. Dąbkowice Dolne 35, 99-400 Łowicz
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-02-01 do 2021-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-01-16 roku przez:

Barbara Małec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

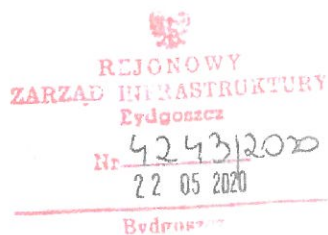
(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom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

inż. Jan Paweł Ruciński
Urządzenia budowlane
Inż. Jan Paweł Ruciński
Inżynier Budownictwa
Nr ewid. 88102/16 Izba ŁOB

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

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





Bydgoszcz 22 maj 2020 r.

EST ENERGY Sp. z o.o. Sp. k.
ul. Żeromskiego
05-400 Otwock
Fax: 22 779 09 09

RZIBYdg.SN14.2116.18.2019

Dotyczy: Realizacji zadań inwestycyjnych nr 11778 i 11779, 11780 pn. „Przebudowa systemu zasilania w zakresie kompensacji mocy biernej w kompleksach wojskowych nr: 6005 Inowrocław – Łatkowo, 2017 Toruń, 5077 Węclawice”

W odpowiedzi na pismo z dnia 15.05.2020 r. (pismo nr 8238/20 z dn. 18.05.2020 r.) w załączeniu przesyłam dane z faktur za energię elektryczną.

Załączniki: 3 na 9 str.

Zał. nr 1: Dane z faktur K-2017 Toruń – 3 str.

Zał. nr 2: Dane z faktur K-6005 Łatkowo – 3 str.

Zał. nr 3: Dane z faktur K-5077 Węclawice – 3 str.

SZEF
WYDZIAŁU
INWESTYCJI BUDOWLANYCH

wz. Piotr MILIK

Wykonano w 2 egz:

Egz. nr 1 – a/a,

Egz. nr 2 – adresat

Klaudia Wileczarska-Ingler (tel.: 261 413 559) WIB

22.05.2020 r.

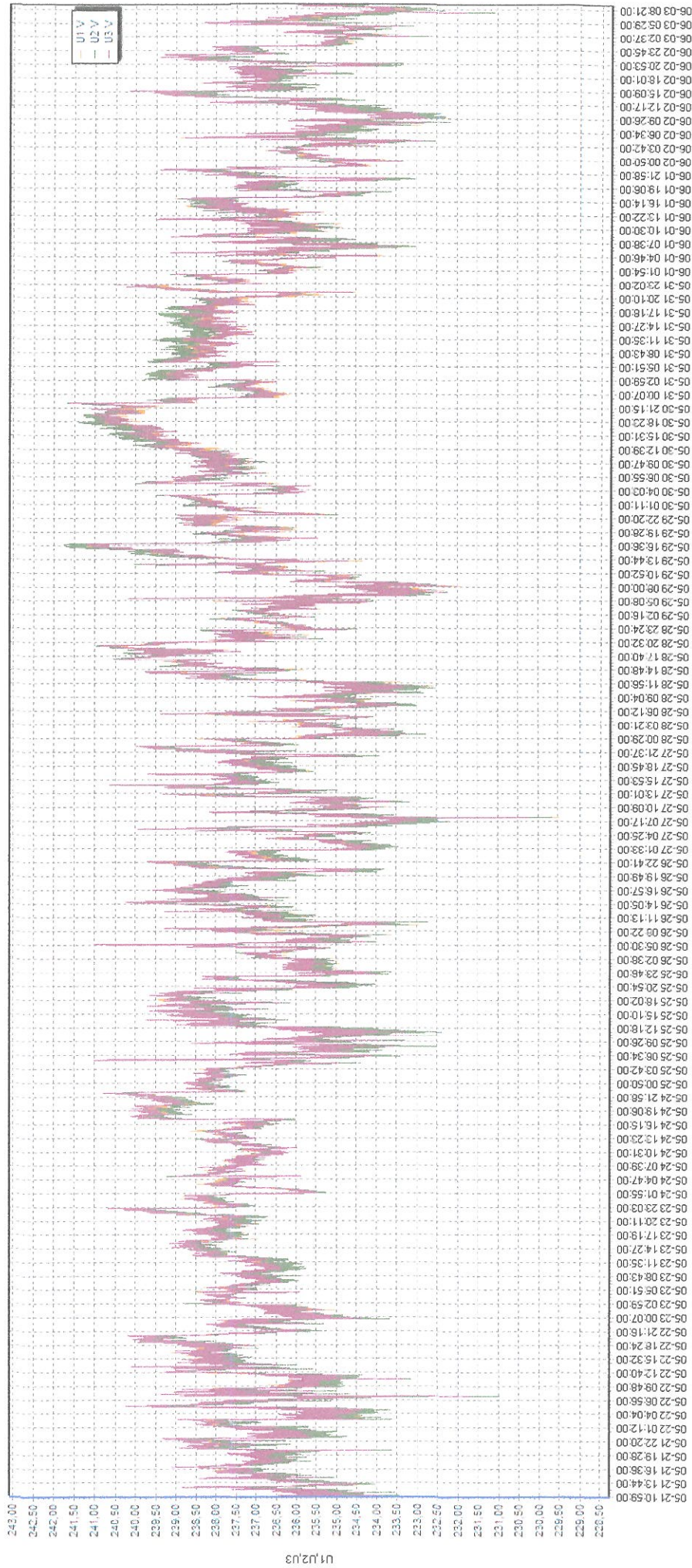
Dostęp: Andrzej Kruska, Sylwia Ubecka

**Sprawozdanie ze zużycia energii elektrycznej JW. 1523 Inowrocław,
 Latkowo STP3, dz. 63-4, B21 w 2019 r. moc umowna 270 kW, od
 01.03.2020 r. 600 kW, dystrybutor - ENEA OPERATOR, nr liczn. 42204114**

MIESIĄC	OKRES ROZLICZENIOWY	Ilość energii zakupionej - przesył	Oплата за energię bierną indukcyjną (netto)	Ilość energii bierniej pojemnościow wej	Oплата за energię bierną pojemnościow wą (netto)
		kWh	zł	kVArh	zł
1	4	13	23		24
STYCZEŃ	01.12.-31.12.2019	31 740		37820	6 191,13
				0	
				0	
LUTY	01.01.-31.01.2020	33 104		37449	7 276,34
				0	
				0	
MARZEC	01.02.-29.02.2020	26 826		38948	7 567,60
				0	
				0	
KWIECIEŃ	01.03.-31.03.2020	30 462		34242	6 653,22
				0	
				0	
MAJ	01.04.-30.04.2020	27 158		33083	6 428,03
				0	
				0	
CZERWIEC	01.05.-31.05.2020	25 839		33847	6 576,47
				0	
				0	
RAZEM:		175 129	0,00	215 389	40 692,79
Razem:		175 129	0,00	215 389	40 692,79
			0,00		50052,13
			brutto		

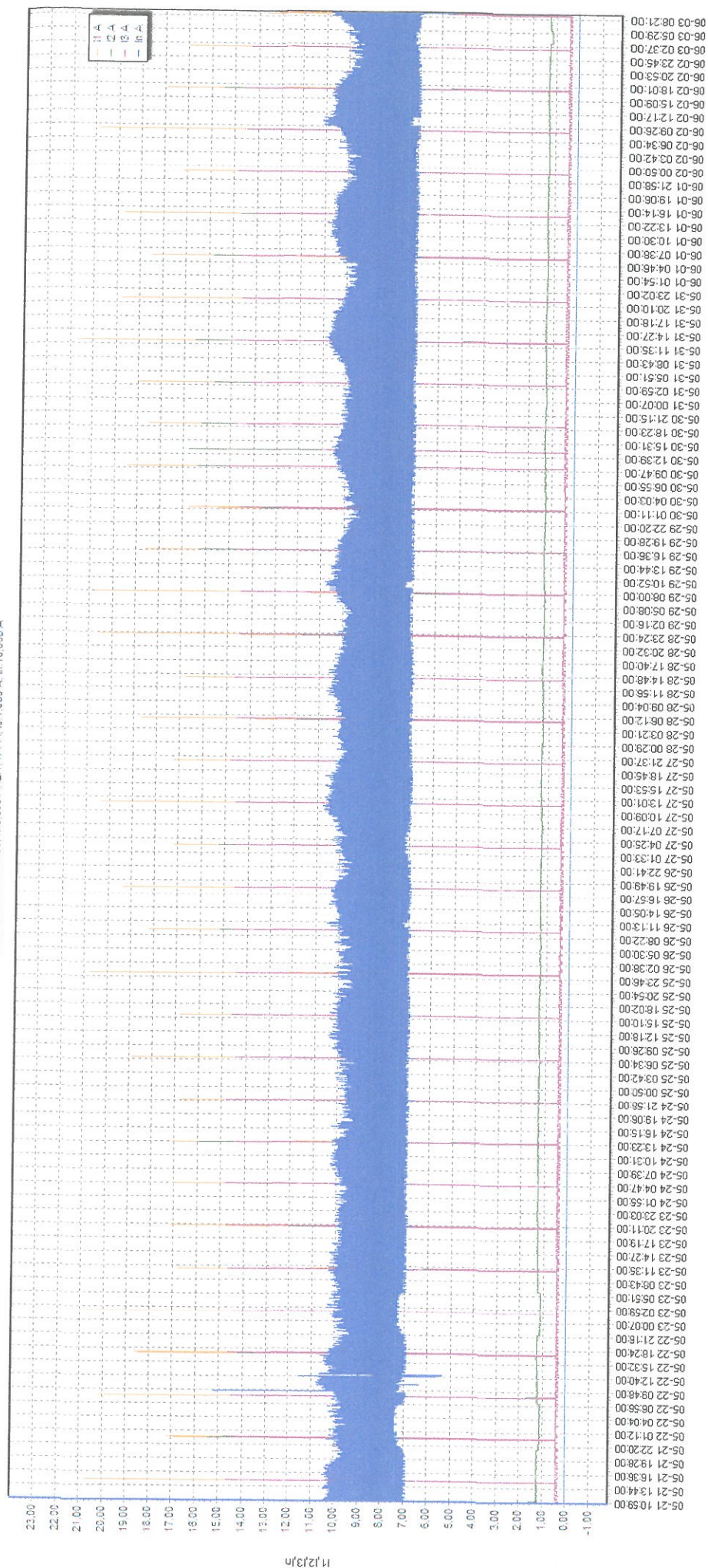
Załącznik 4 Charakterystyki pomiarowe Latkowo – stacja STP-1.

Wykres dla mernika Lotnisko_Lat_STP_1 [314] z zakresu dat: 2020-05-21 10:53:00 - 2020-06-03 05:28:01
X: 2020-05-22 22:34:51, U1: 237.625 V, U2: 237.313 V, U3: 237.672 V



Wyk. 1 Napięcia fazowe

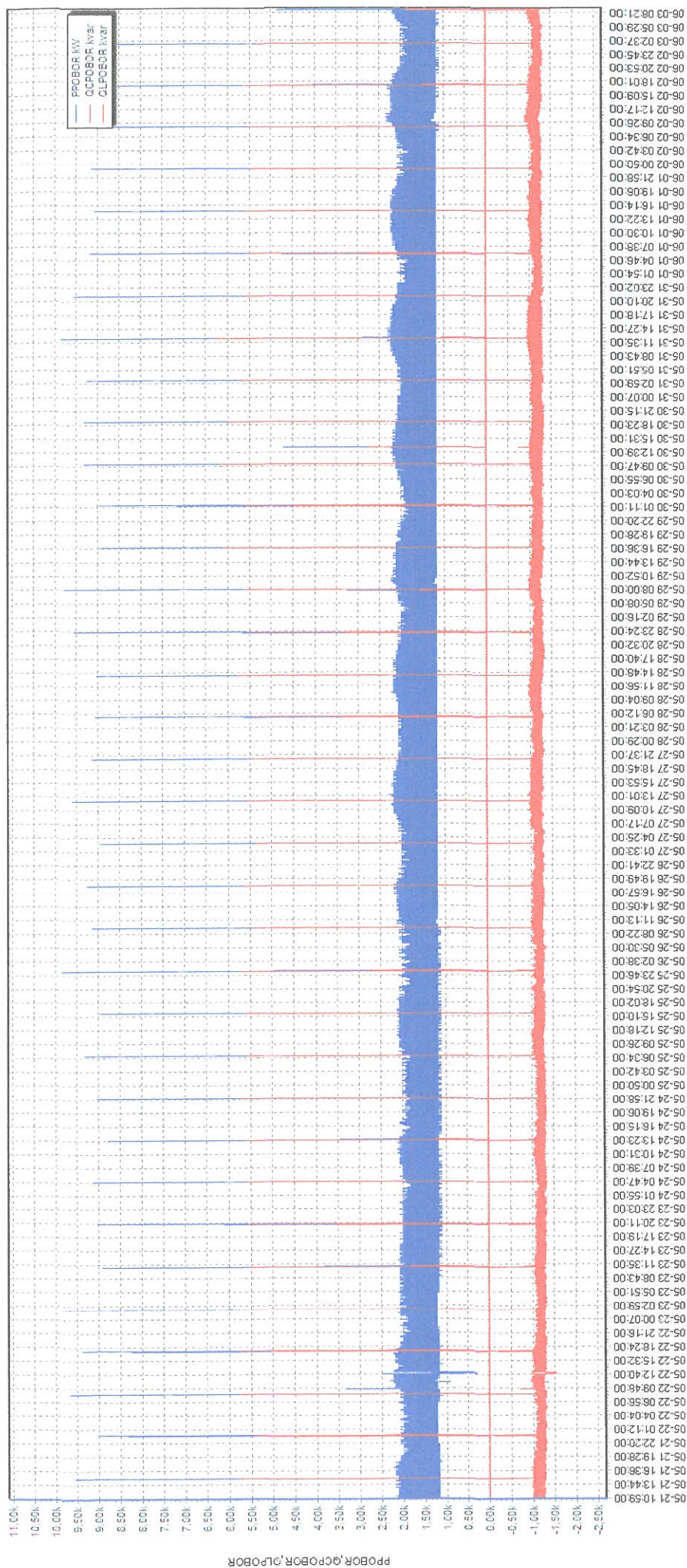
Wykres dla miernika 'Lotnisko_Lat_STP_1' (31.41 z salvesu dat: 2020-05-21 10:59:00 - 2020-05-03 09:25:01
X: 2020-05-21 10:59:00, Y: 3.366 A, Z: 1.471 A, B: 1.009 A, m: 10.008 A



Wyk. 2 Prądy fazowe

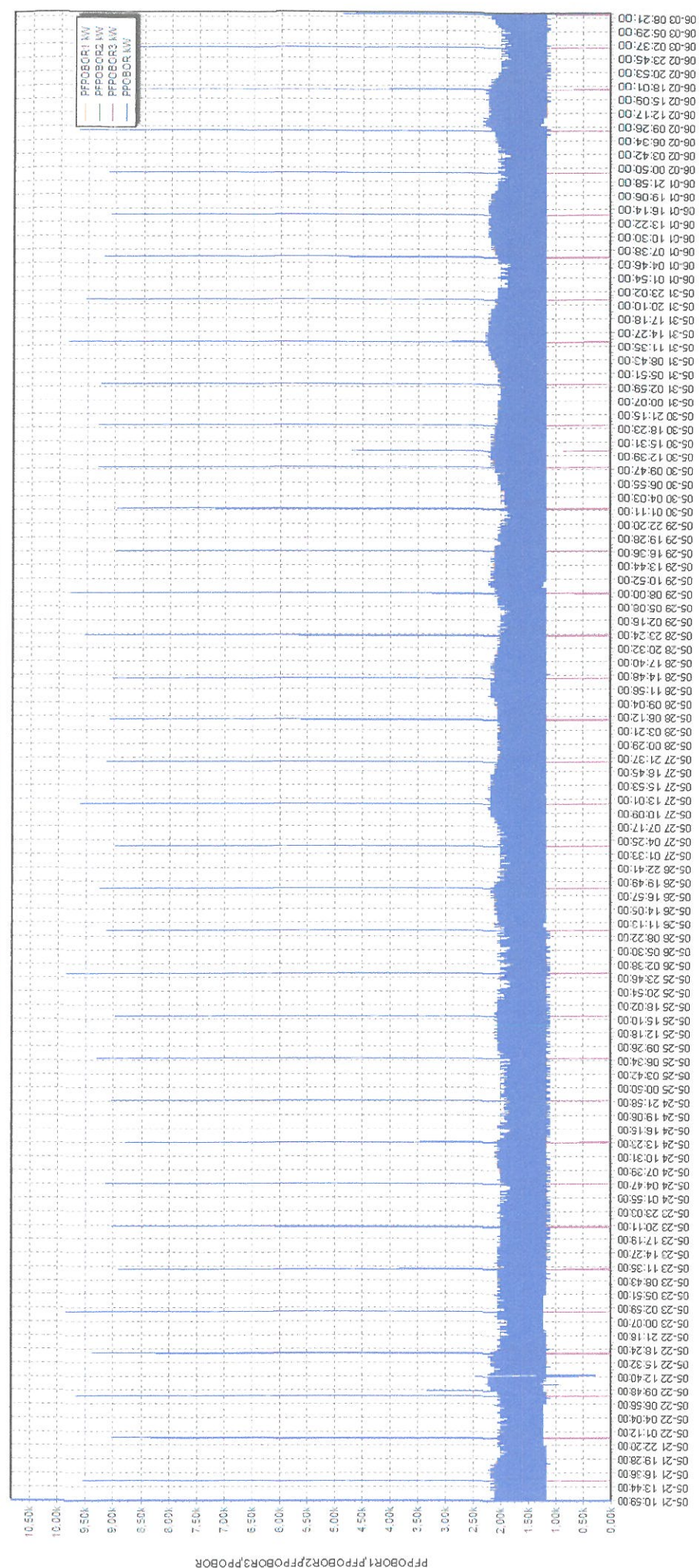
Handwritten signature

Wykres dla miernika "Lornisic_Lat_STP_1" [3142] - zakresu dat: 2020-05-21 10:50:00 - 2020-06-05 09:28:01
X: 2020-05-21 10:50:00 PFCBOR: 1,172 kW; QFCBOR: -1,223 kVar; QLPFCBOR: 0,015 kVar



Wyk. 3 Moc czynna i bierna – wartości sumaryczne 3-fazowe

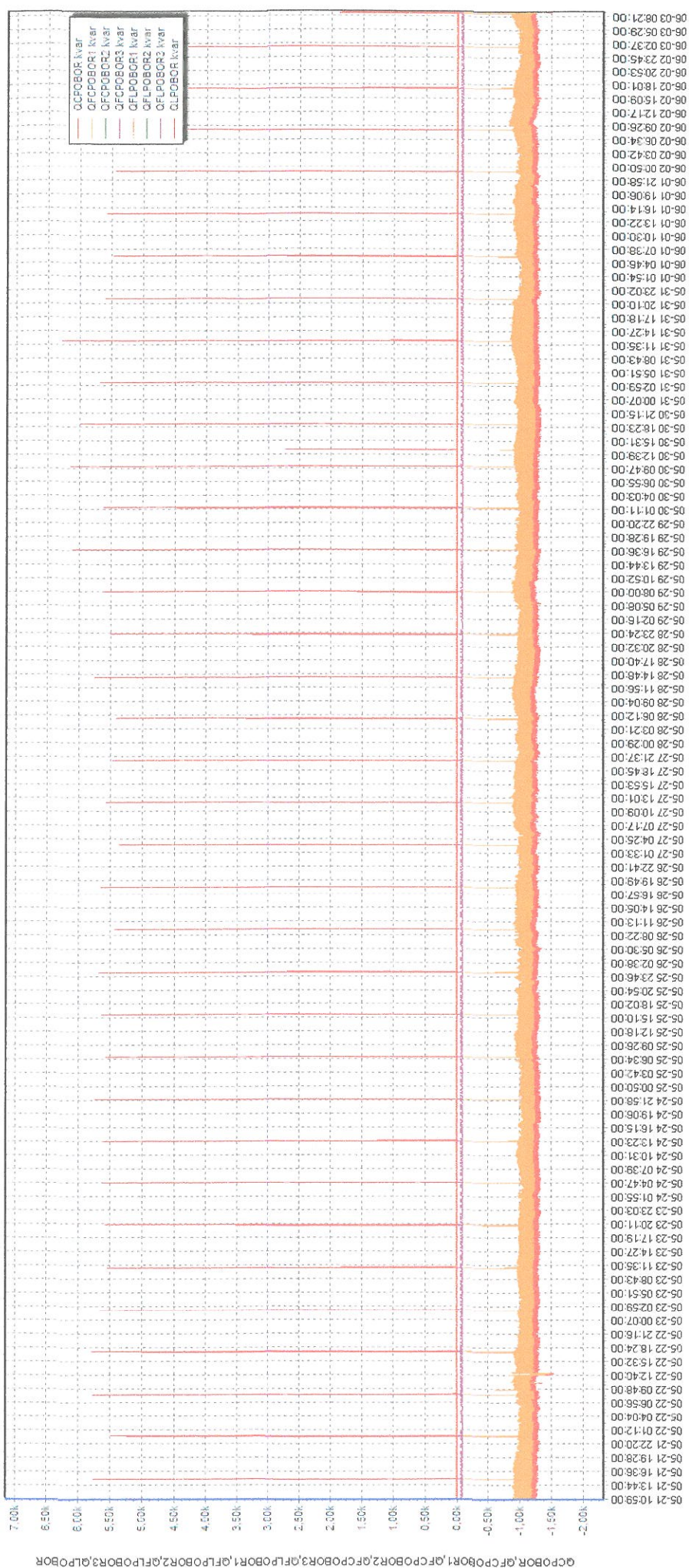
Wytres dla mierzniaka 'Lcmisio_Lat_STE_1' (314) z zakresu dat: 2020-05-21 10:58:00 - 2020-06-03 09:23:01
X: 2020-05-21 10:58:00, PFCBOR1: 1.172 kW, PFCBOR2: 0.000 kW, PFCBOR3: 0.000 kW, PFCBOR: 1.172 kW



Wyk. 4 Moc czynna – wartości 1-fazowe oraz suma 3-fazowa

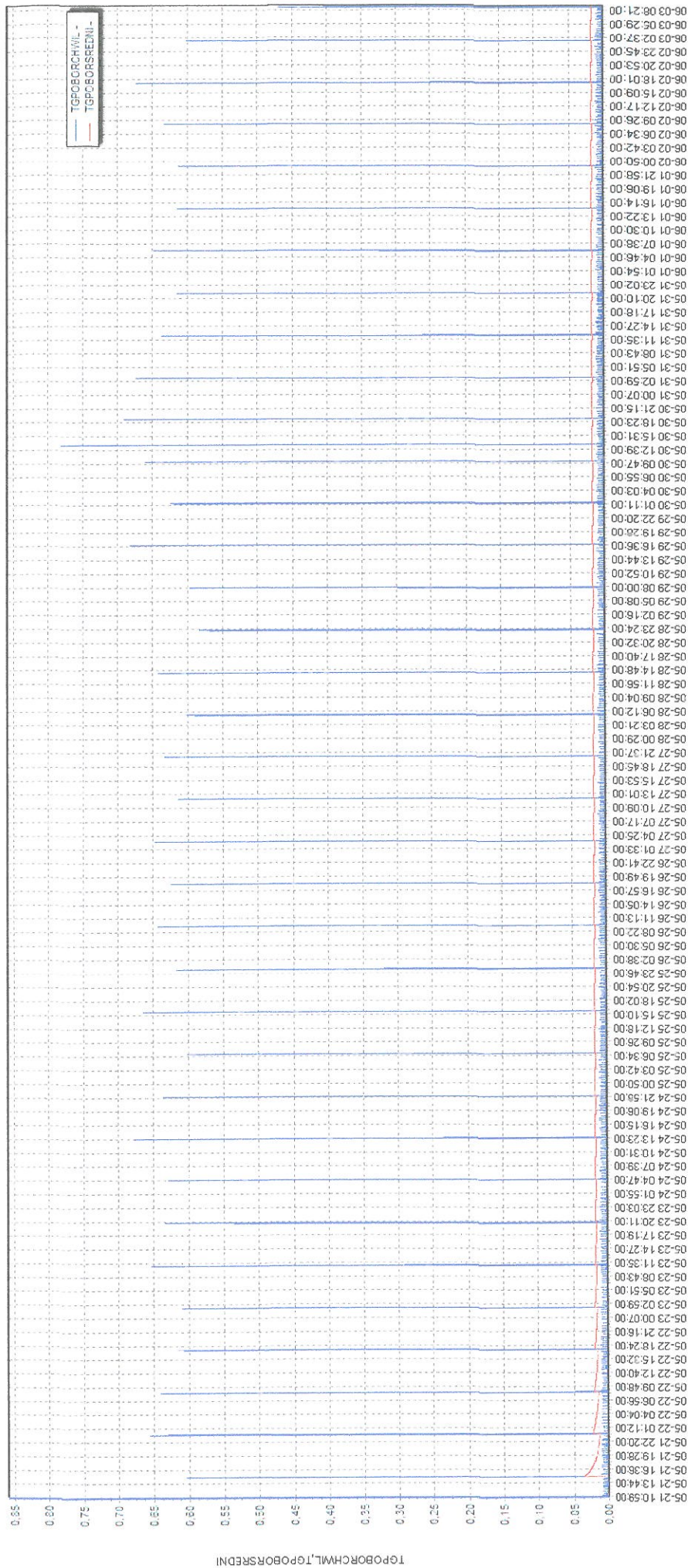
Handwritten signature or mark.

Wykres dla miernika iLohisic_Lat_STP_113143 z zakresu dat: 2020-05-21 10:58:00 - 2020-05-02 09:23:01
X: 2020-05-21 10:58:00 QCP0BOR-1: 1.228 kvar; QCP0BOR1: -1.745 kvar; QCP0BOR2: 0.000 kvar; QCP0BOR3: -0.063 kvar; QLP0BOR1: 0.000 kvar; QLP0BOR2: 0.007 kvar; QLP0BOR3: 0.000 kvar; QLP0BOR: 0.015 kvar



Wyk. 5 Moc bierna – wartości 1-fazowe oraz suma 3-fazowa

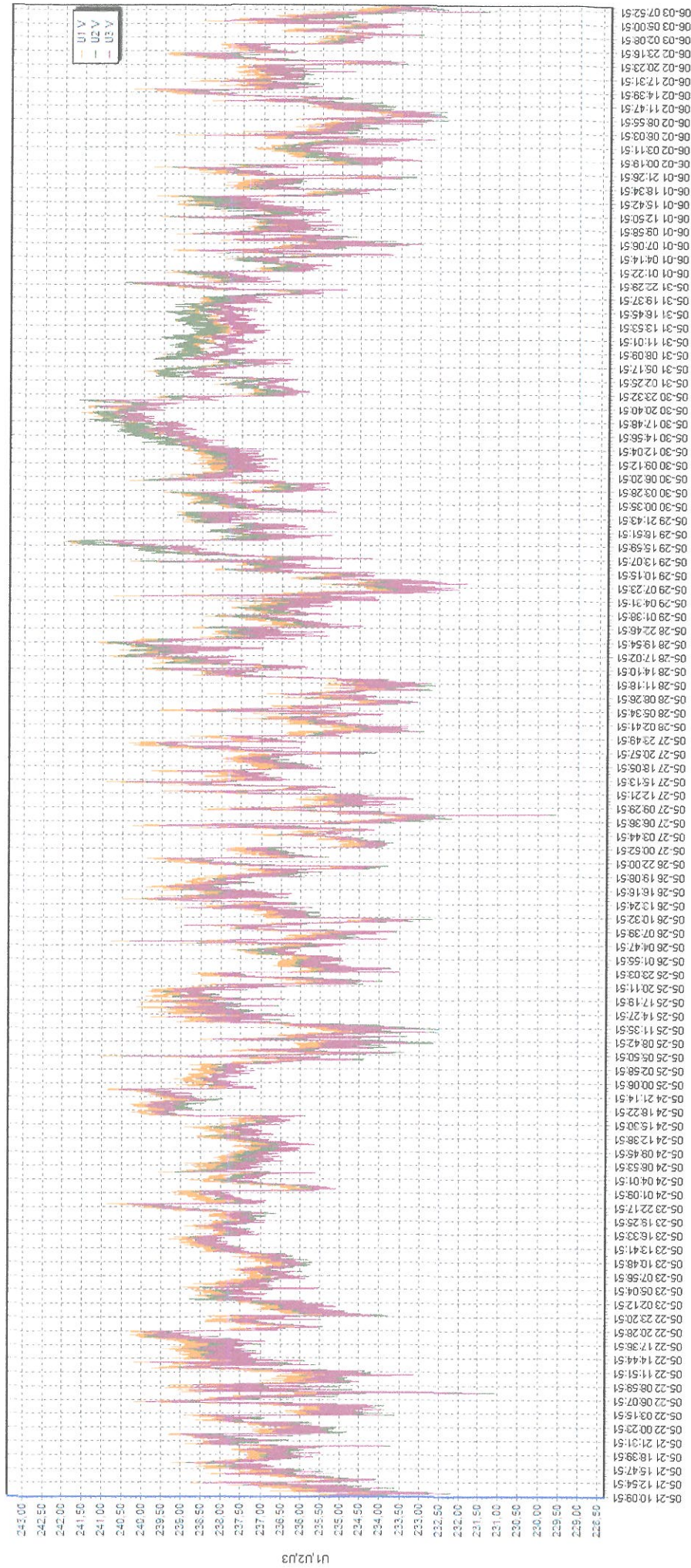
Wykres dla mernika Lonsislo Lat_STP_1 (3.4) z zakresu dat: 2020-05-21 10:53:00 - 2020-06-03 09:28:01
X:2020-05-21 10:53:00; TGPBORCHWL 0.013 - TGPBORSRREDNI 0.013 -



Wyk.6 Współczynnik mocy tgφ - wartości chwilowe oraz uśrednione

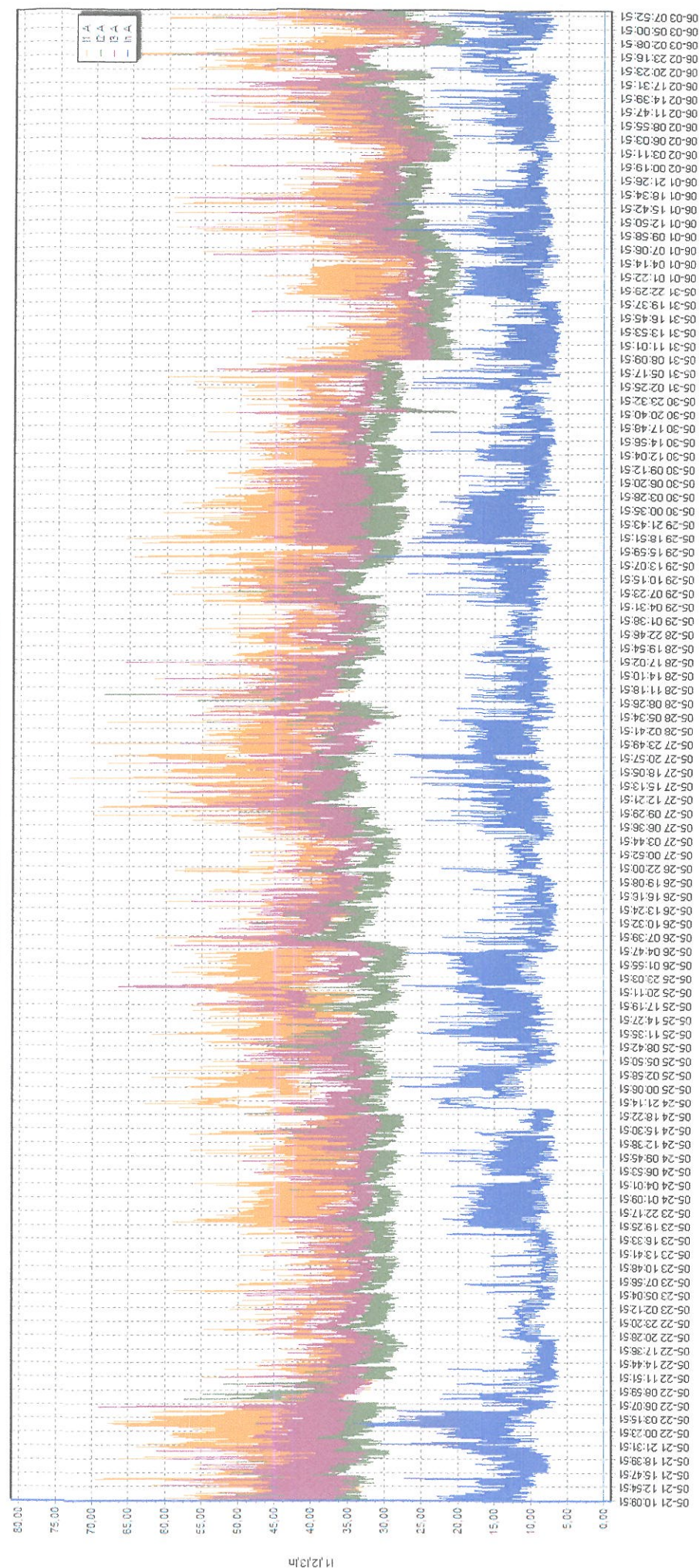
Załącznik 5 Charakterystyki pomiarowe Łatkowo – stacja STP-2.

Wykres dla mernika 'Łotnisko_Lat_STP_2' [313] z zakresu dat: 2020-05-21 10:05:51 - 2020-06-03 08:59:52
X: 2020-05-23 04:58:36; U1: 236.203 V; U2: 237.875 V; U3: 237.500 V



Wyk. 1 Napięcia fazowe

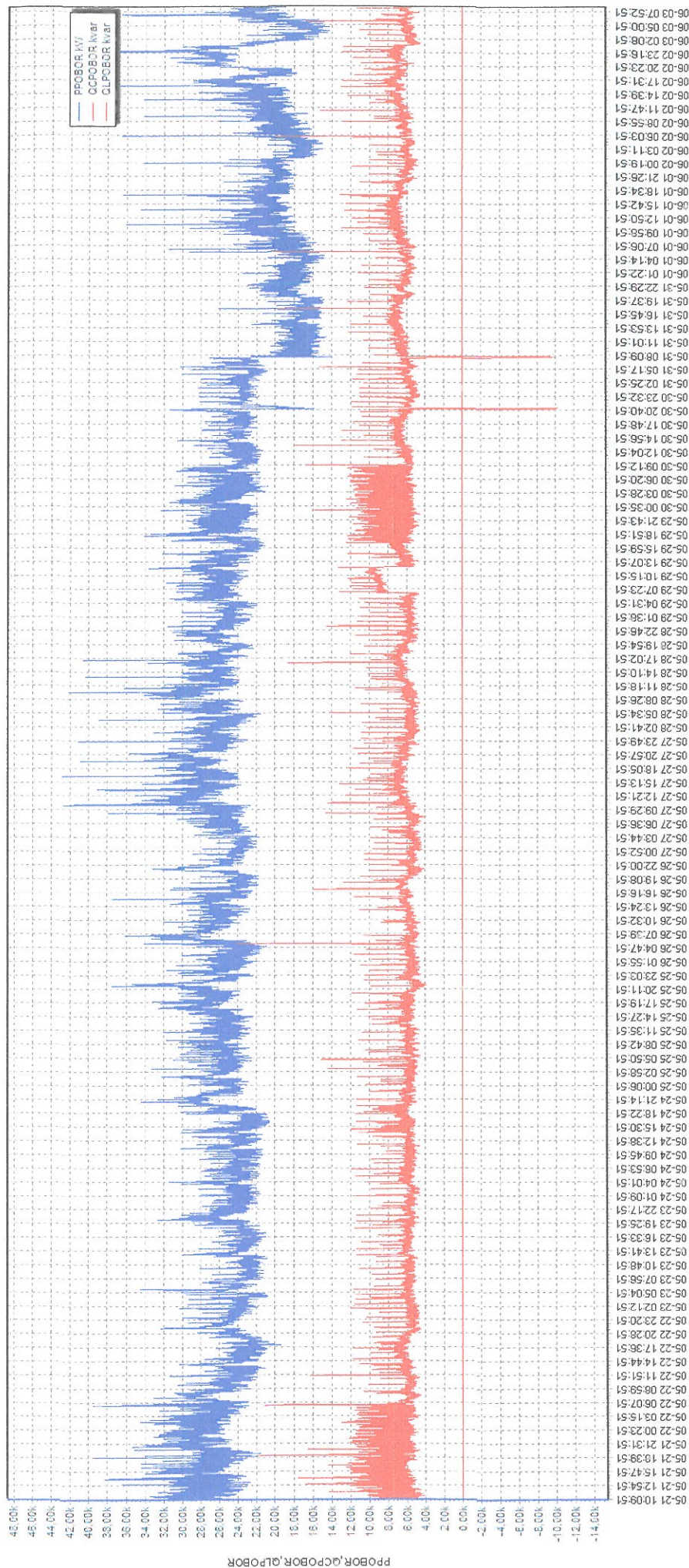
Wykres dla meridiana Lotnisko, Lat, STP, Z (313) - zakresu dat: 2020-05-21 10:03:51 - 2020-06-03 05:59:52
X: 2020-05-21 10:03:51; H: 41; L: 21; A: 12; 41; 910; A: 3; 43; 666; A: 16; 11; 395; A:



Wyk. 2 Prądy fazowe

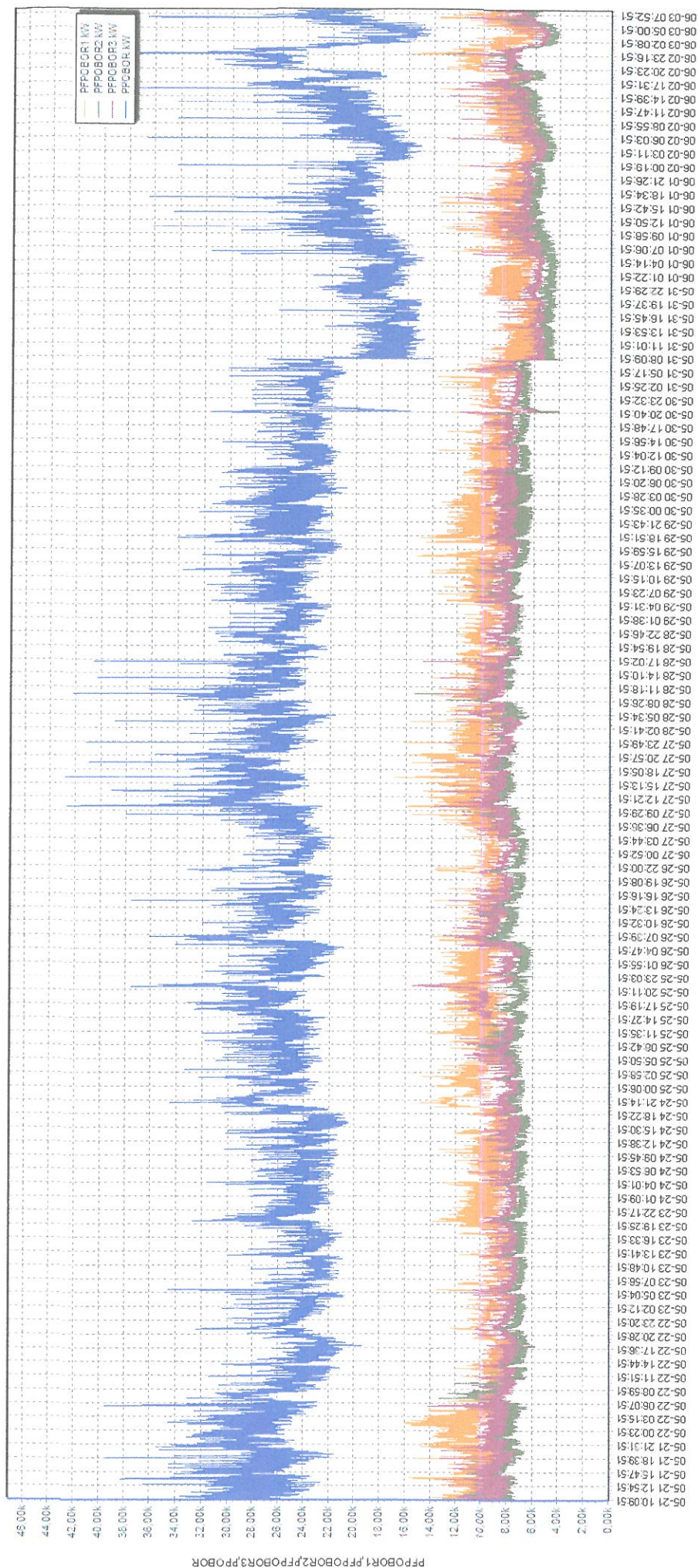
ll

Wykres dla mierzenia Ldrisio_Lat_STP_2 [13] z zakresu dat: 2020-05-21 10:08:51 - 2020-05-03 08:59:52
X: 2020-05-30 17:17:44 PPOBOR: 23.203 kW QPOBOR: 0.000 kvar QLPBOR: 8.397 kvar



Wyk. 3 Moc czynna i bierna – wartości sumaryczne 3-fazowe

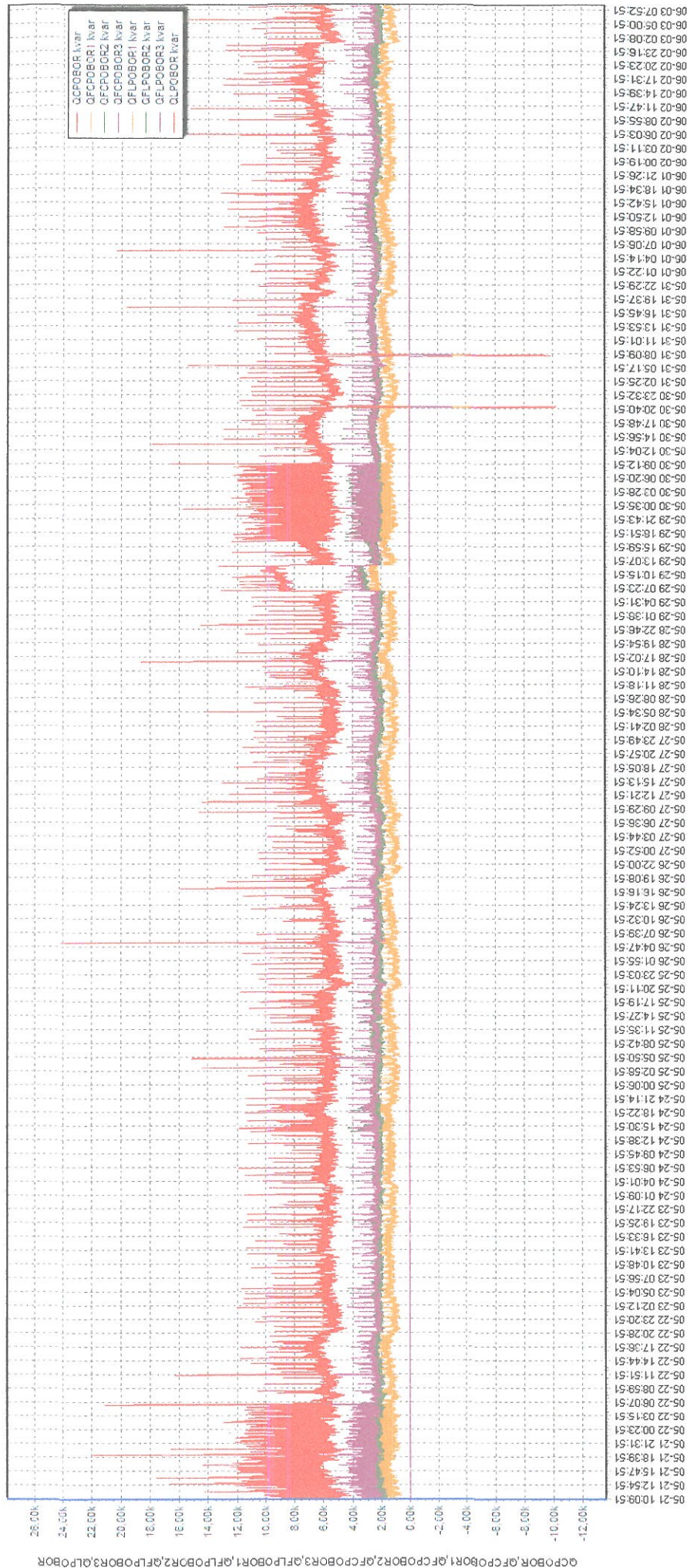
Wykres dla mernika Loinisko_Lat_STP_2 [313] z zakresu dat 2020-05-21 10:08:51 - 2020-05-03 08:59:52
X:2020-05-21 10:08:51, PFPBOR1:11.464 kW, PFPBOR2:11.602 kW, PFPBOR3:10.313 kW, PFPBOR:33.356 kW



Wyk. 4 Moc czynna – wartości 1-fazowe oraz suma 3-fazowa

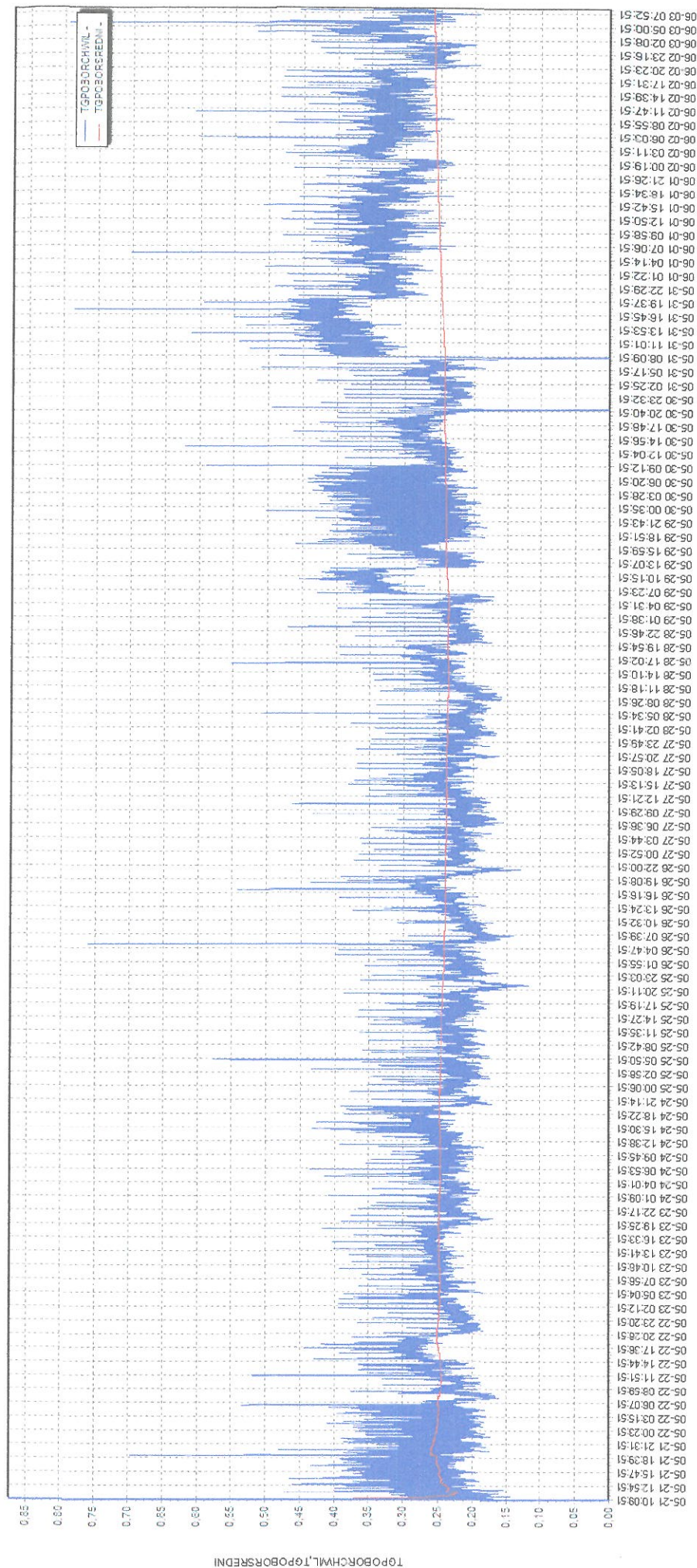
ll

Wykres dla miernika LcdMetric_Lat_STP_2 [3] [3] z zakresu dat: 2020-05-21 10:03:51 - 2020-05-05 09:59:52
X:2020-05-30 21:11:20 QCP0B0R-9,133 kvar; QFCP0B0R1-3,995 kvar; QFCP0B0R2-2,448 kvar; QFCP0B0R3-2,692 kvar; QFLP0B0R1-0,000 kvar; QFLP0B0R2-0,000 kvar; QFLP0B0R3-0,000 kvar; QLP0B0R-0,000 kvar



Wyk. 5 Moc bierna – wartości 1-fazowe oraz suma 3-fazowa

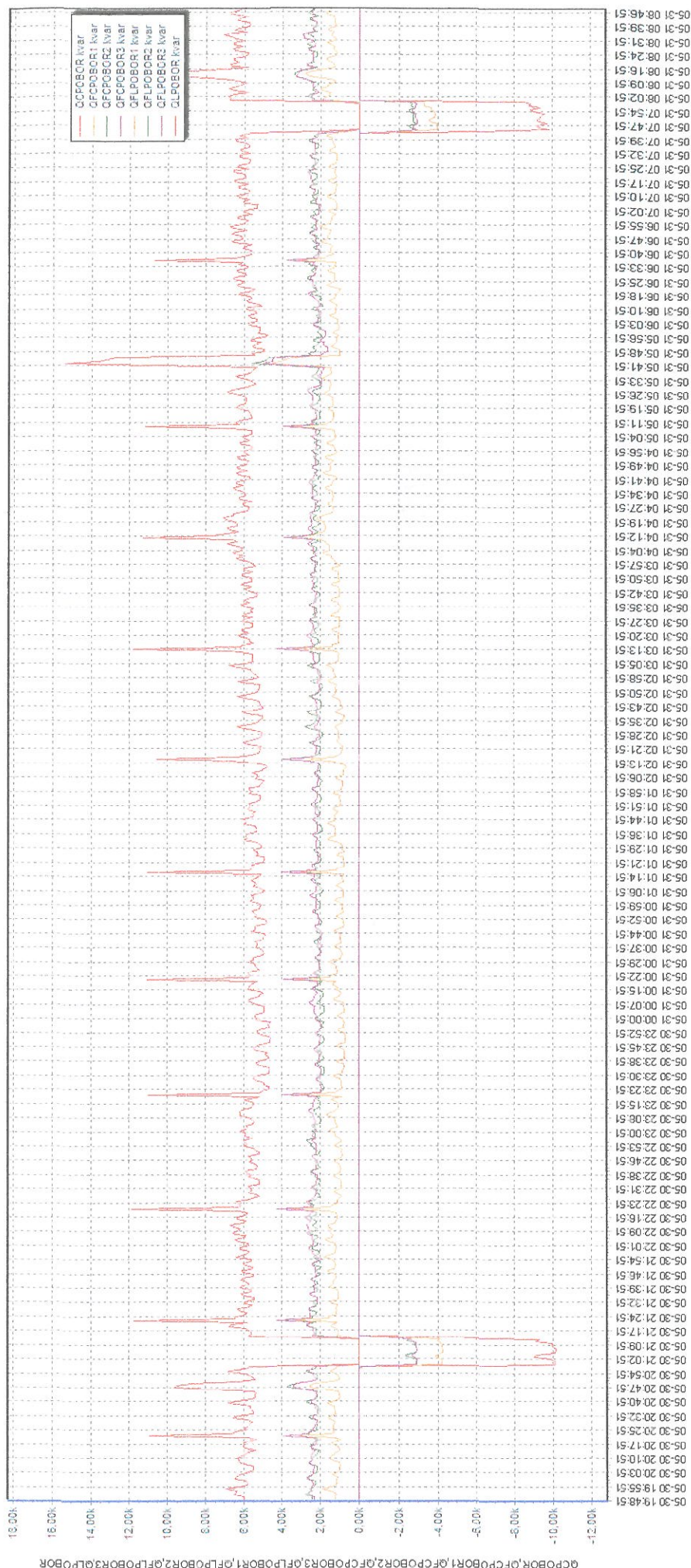
Wykres dla mierzaka "Lonlatio_Lat_STP_2 (313)" z zakresu dat: 2020-05-21 10:05:51 - 2020-06-03 06:59:52
X: 2020-05-21 10:05:51, TGPBORCHWIL 0.352, TGPBORSRREDNI 0.352



Wyk.6 Współczynnik mocy tgφ - wartości chwilowe oraz uśrednione

ll

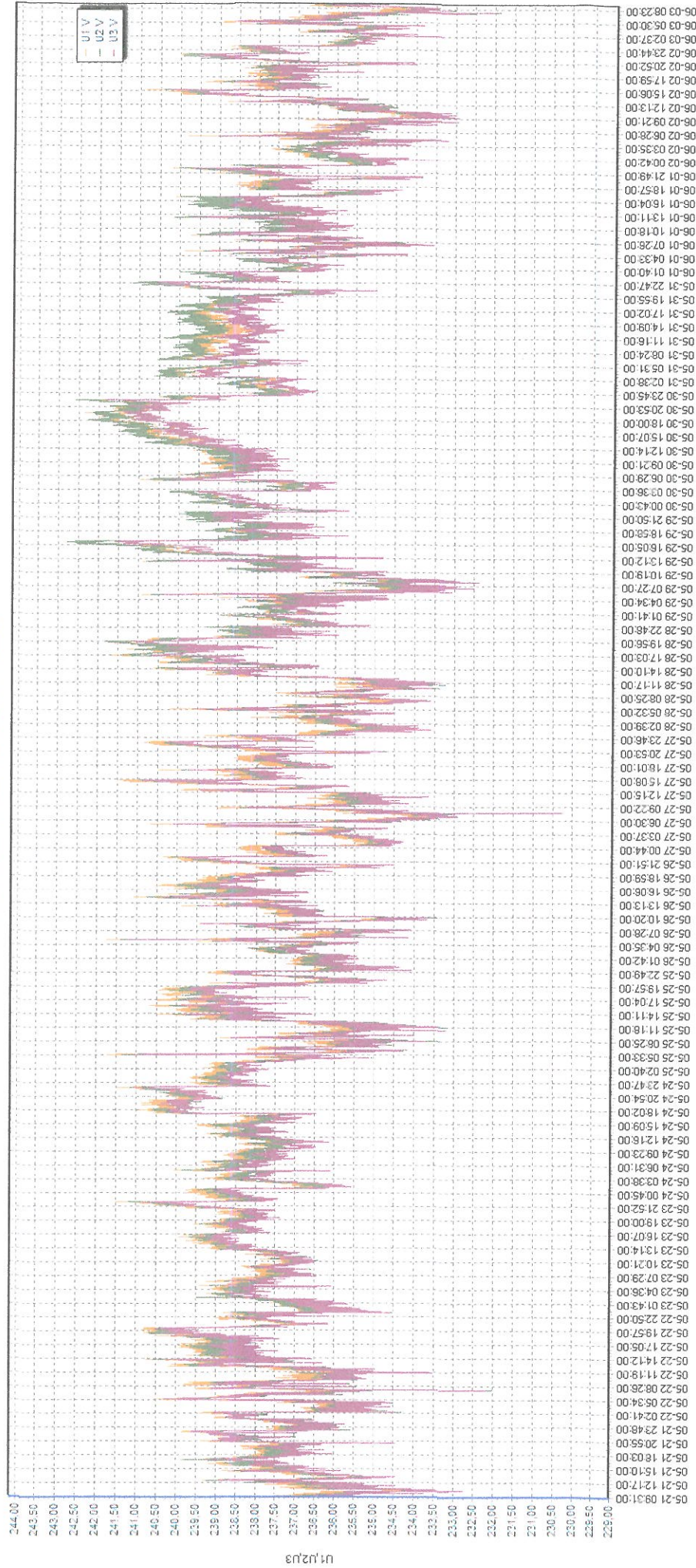
Wykres dla niemiała Lctriaśo_Lat_STP_2 [313] z zakresu dat: 2020-05-21 10:08:51 - 2020-05-03 06:59:52
X 2020-05-20 21:02:16 OCP0BOR-9.932 kvar OFC0BOR1-4.131 kvar OFC0BOR2-2.960 kvar OFC0BOR3-2.937 kvar OFC0BOR1'0.000 kvar OFC0BOR2'0.000 kvar OFC0BOR3'0.000 kvar CLP0BOR1'0.000 kvar CLP0BOR2'0.000 kvar CLP0BOR3'0.000 kvar



Wyk.7 Wycinek przebiegu mocy biernej z okresami wchodzenia w pojemność

Załącznik 6 Charakterystyki pomiarowe Łatkowo – stacja STP-3.

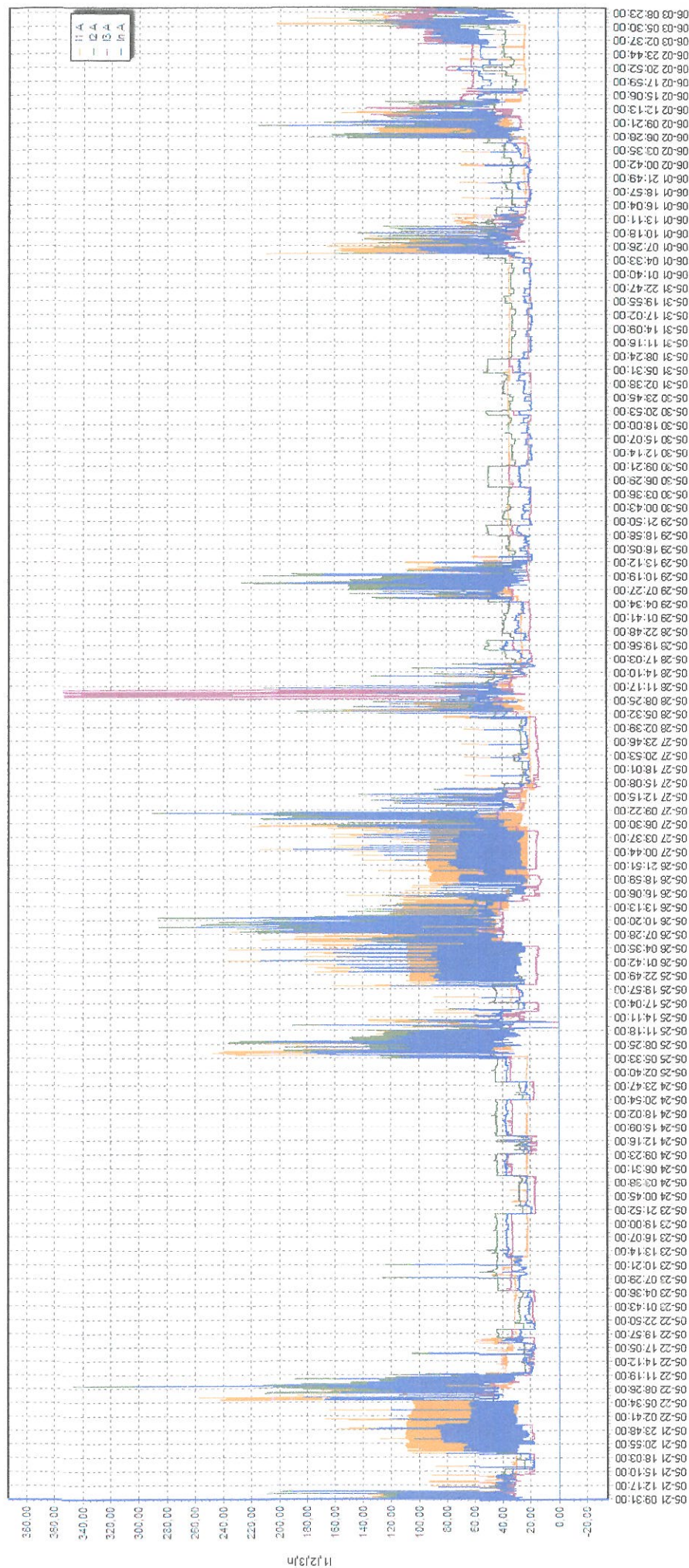
Wykres dla miernika Lchisto_Lat_STP_3 [31.2] z zakresu dat: 2020-05-21 09:20:00 - 2020-06-03 09:30:00
X: 2020-05-22 06:47:02 U1: 238.547 V, U2: 237.965 V, U3: 238.250 V



Wyk. 1 Napięcia fazowe

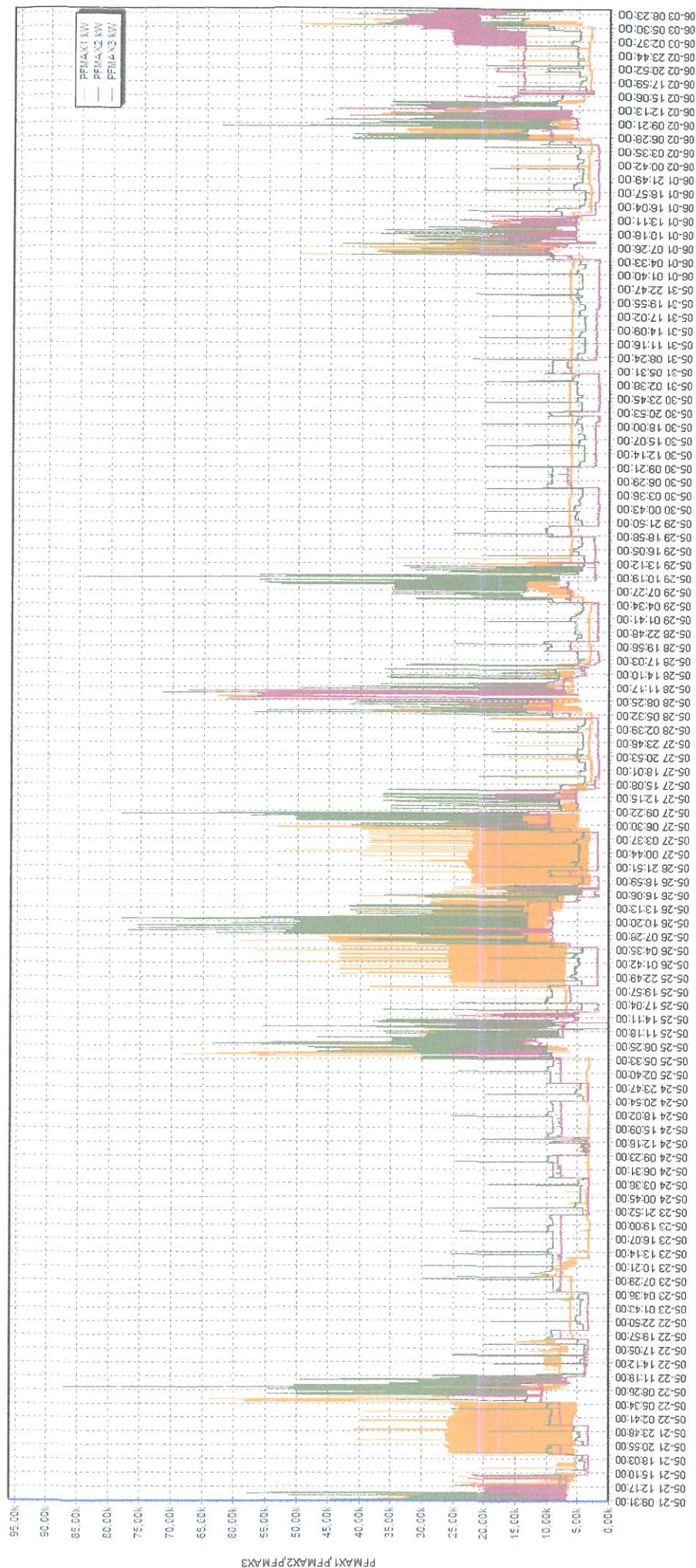
le

Wykres dla mierzniaka Lotnisko_Let_STP_3 [312] z zakresu dat: 2020-05-21 09:30:00 - 2020-06-03 09:30:00
X: 2020-05-21 09:30:00 I1 51.102 A, I2 149.668 A, I3 50.004 A, I4 132.164 A



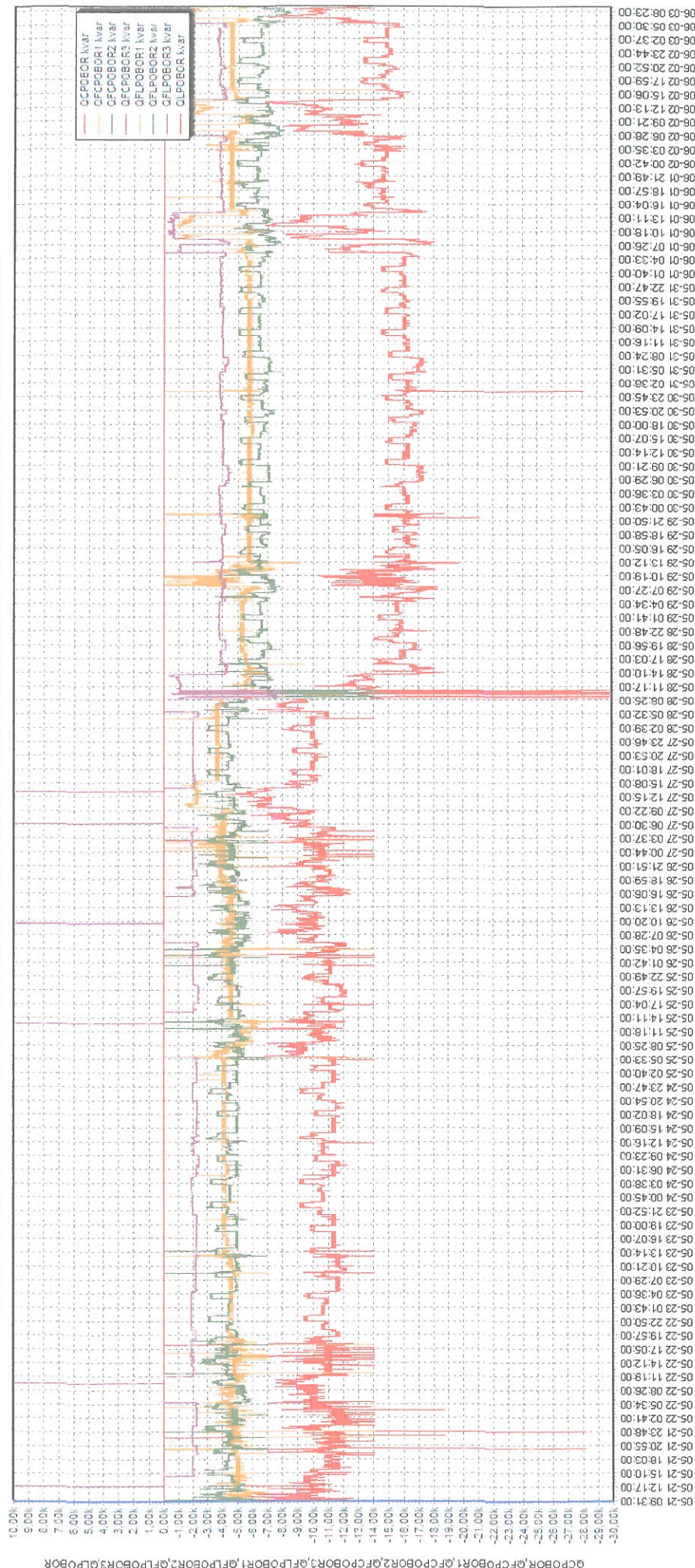
Wyk. 2 Prądy fazowe

Wykres dla miernika Lctnsto_Lat_STP_3 (310) z zakresu dat: 2020-05-21 09:30:00 - 2020-05-03 09:30:00
X: 2020-05-24 16:53:17; PFMAX1 3.245 kW; PFMAX2 6.985 kW; PFMAX3 7.505 kW



Wyk. 3 Moc czynna – wartości 1-fazowe

Wykres dla memika "Lichislo_Lat_STP_3" [312] z zakresu dat: 2020-05-21 09:50:00 - 2020-06-03 09:30:00
X: 2020-05-23 01:40:40, GCPBOR: -10.781 kvar, GFCPBOR1: -4.453 kvar, GFCPBOR2: -4.453 kvar, GFCPBOR3: -1.853 kvar, GFLPBOR1: 0.000 kvar, GFLPBOR2: 0.000 kvar, GFLPBOR3: 0.000 kvar



Wyk. 4 Moc bierna – wartości 1-fazowe oraz suma 3-fazowa

8 INFORMACJA BIOZ

KOMPLEKS WOJSKOWY NR 6005 INOWROCŁAW-LATKOWO

UMOWA: WIB/P/2/U/3/A zawarta w dniu 13.05.2020r

ZADANIE: NR 11778

TEMAT: PRZEBUDOWA SYSTEMU ZASILANIA W ZAKRESIE
KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

INWESTOR: REJONOWY ZARZĄD INFRASTRUKTURY
UL. PODCHORAŻYCH 33; 85-677 BYDGOSZCZ

OTWOCK 06.2020 rok

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

KOMPLEKS WOJSKOWY NR 6005 INOWROCŁAW-LATKOWO

WYKONAŁ:	mgr inż. Sebastian Miturski	mgr inż. Sebastian Miturski Manager ds. Technicznych nr upr D1/710/3639/18 E1/710/3638/18 EST Energy Sp. z o.o. Sp.k. ul. Żeromskiego 114 05-400 Otwock
PROJEKTANT:	mgr inż. Jan Ruciński: nr upr. ŁOD/IE/3871/03	mgr inż. Jan Paweł Ruciński Uprawnienia budowlane rol. budowl. budowl. inż. projektant w sp. z o.o. inżynieria budowlana, inżynieria elektryczna E-002-0020000-0000-0000-0000-0000-0000-0000 Nr ewid. 48102/WKL, data 2019-03-14

OTWOCK 08.2020 rok

8.1 Zakres robót.

Zakres robót przy realizacji projektowanego przedsięwzięcia obejmuje:

Przebudowę systemu zasilania w zakresie kompensacji mocy biernej indukcyjnej i pojemnościowej w rozdzielni głównej nN – 0,4 kV stacji ST-2 (budynek nr 26) kompleksu o mocy umownej 270 kW oraz w rozdzielni głównej nN 0,4 KV stacji STP-3 o mocy umownej 450 KW (należy uwzględnić również kompensację mocy w stacjach STP-2 i STP-1, które są zasilane zalicznikowo linia SN (15 KV) ze stacji STP-3 dla kompleksu wojskowego nr 6005 Inowrocław – Latkowo.

8.2 Wyszczególnienie i kolejność wykonywanych robót.

- przejęcie placu robót
- montaż urządzenia do kompensacji mocy biernej
- ułożenie przewodów zasilających
- podłączenie przewodów zasilających
- montaż przekładników prądowych
- ułożenie przewodów sterujących
- podłączenie przewodów sterujących
- pomiary odbiorcze i pomontażowe
- uruchomienie instalacji
- pomiary skuteczności działania urządzenia.

8.3 Istniejących obiekty budowlane.

Prace będą prowadzone w rozdzielniach 1 kV zlokalizowanych w budynku rozdzielni głównej nN – 0,4 kV stacji ST-2 (budynek nr 26), w rozdzielni głównej nN 0,4 KV stacji STP-3 oraz w stacjach STP-2 i STP-1 które są zasilane ze stacji STP-3 w kompleksie wojskowym nr 6005 Inowrocław – Latkowo.

8.4 Elementy mogące stwarzać zagrożenia

- prowadzenie robót w pobliżu rozdzielni 1 kV;
- prowadzenie robót w pobliżu przewodów elektroenergetycznych 1 kV.

8.5 Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót, skala i rodzaje zagrożeń.

- Przy montażu urządzenia do kompensacji mocy bierniej może wystąpić ryzyko porażenia prądem elektrycznym ze skutkiem śmiertelnym (wymagany plan BIOZ);
- Przy podłączaniu przewodów zasilających do projektowanego urządzenia i rozdzielni nn może wystąpić ryzyko porażenia prądem elektrycznym ze skutkiem śmiertelnym (wymagany plan BIOZ);
- Przy montażu przekładników prądowych na przewodach zasilających rozdzielnię nn może wystąpić ryzyko porażenia prądem elektrycznym ze skutkiem śmiertelnym (wymagany plan BIOZ)
- Przy podłączaniu przewodów sterujących do projektowanego urządzenia i rozdzielni nn może wystąpić ryzyko porażenia prądem elektrycznym ze skutkiem śmiertelnym (wymagany plan BIOZ);

8.6 Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

- szkolenie pracowników w zakresie bhp;
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby (stosowanie się do odpowiednich przepisów organizacji pracy przy urządzeniach elektro-energetycznych obowiązujących w zakładzie gdzie w/w prace będą wykonywane)
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego

Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje. Kierownik robót ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy.

Na placu robót powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników. Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót bądź osoba wyznaczona przez kierownika, stosownie do zakresu obowiązków.

Pracownicy zatrudnieni na terenie prowadzonych robót powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik robót obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

8.7 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.

- wyłączyć i uziemić urządzenia energetyczne,
- przed przystąpieniem do robót sprawdzić brak napięcia
- sprawdzić stan naładowania kondensatorów / rozładować kondensatory
- wywiesić tablice ostrzegawcze o treści „Nie załączać”,
- stosować przegrody izolacyjne,
- wydzielić miejsce pracy
- egzekwować od pracowników stosowanie właściwych środków ochrony indywidualnej: odzieży i obuwia roboczego oraz właściwych narzędzi i sprzętu
- ściśle stosować się do uzgodnień branżowych

8.8 Zagospodarowanie terenu robót elektrycznych

Zagospodarowanie terenu robót elektrycznych wykonuje się przed ich rozpoczęciem, co najmniej w zakresie:

- zabezpieczenia terenu przed osobami postronnymi i wyznaczenia stref niebezpiecznych,
- doprowadzenia energii elektrycznej
- zapewnienia dostępu do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych,
- zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego,
- urządzenia składowisk materiałów i wyrobów.

Teren robót powinien być w miarę potrzeby skutecznie zabezpieczony przed osobami postronnymi.

Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.

Na terenie wykonywanych robót powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno – sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie, jadalnie, suszarnie oraz ustępy. Możliwe jest korzystanie z wyznaczonych na terenie robót przez administratora obiektu pomieszczeń i urządzeń higieniczno – sanitarnych.

W pomieszczeniach higieniczno – sanitarnych mogą być stosowane ławki, jako miejsca siedzące, jeżeli są one trwale przytwierdzone do podłoża.

Na terenie robót powinny być wyznaczone oznakowane miejsca do składania materiałów i wyrobów. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunienia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o elementy rozdzielnic elektroenergetycznych oraz ściany obiektu budowlanego jest zabronione.

Teren robót powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych.

Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

W pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić wymianę powietrza, wynikającą z potrzeb bezpieczeństwa pracy. Wentylacja powinna działać sprawnie i zapewniać dopływ świeżego powietrza. Nie może ona powodować przeciągów, wyzębienia lub przegrzewania pomieszczeń pracy.

8.9 Roboty montażowe

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót montażowych:

- upadek pracownika z wysokości
- porażenie prądem elektrycznym

8.10 Urządzenia techniczne użytkowane na terenie robót

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót montażowych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

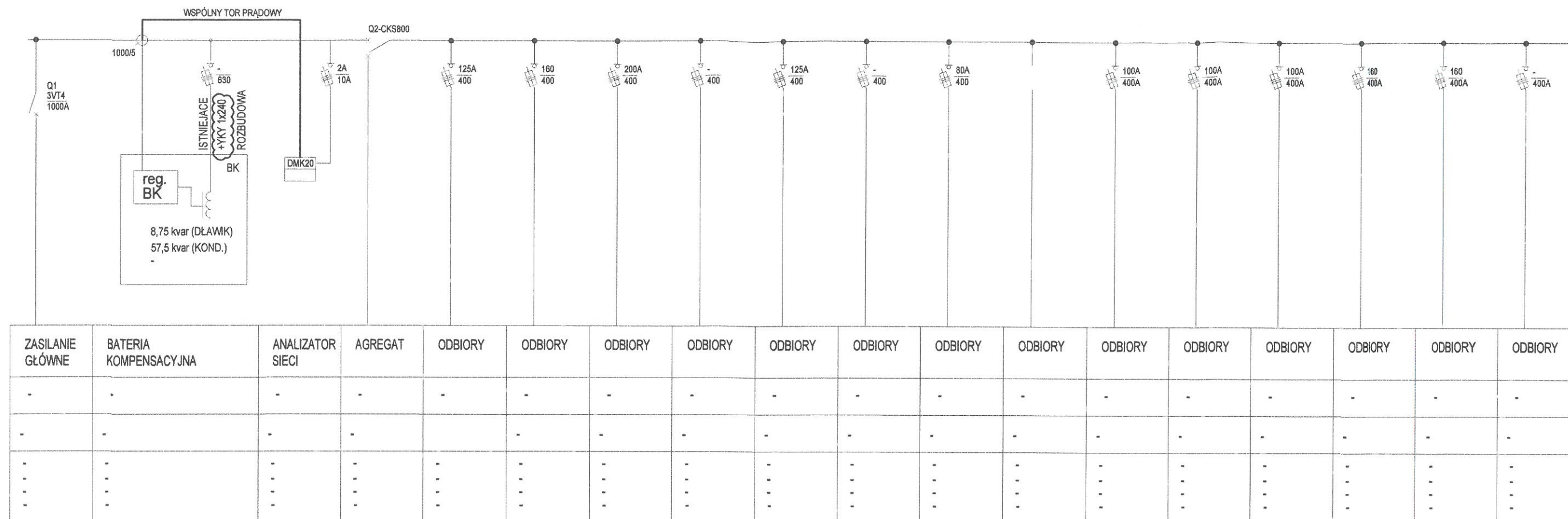
- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie robót tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępnić organom kontroli dokumentację techniczno – ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.

mgr inż. Jan Paweł Ruciński
Urządzenia budowlane do eksploatacji
rolniczo-ogrodniczych i ogólnego użytku
Instytut Badawczy w Zakładzie Selekcyjnym
elektryczności i elektroenergetyki
Nr ewid. 88/02/14, Liczba LOD/14/12

mgr inż. Sebastian Miturski
Manager ds. Technicznych
nr upr D1/710/3639/18
E1/710/3638/18
EST Energy Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Żeromskiego 114
05-400 Otwock



EST Energy Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Żeromskiego 114
PL 05-400 Otwock
NIP: 532-20-45-229

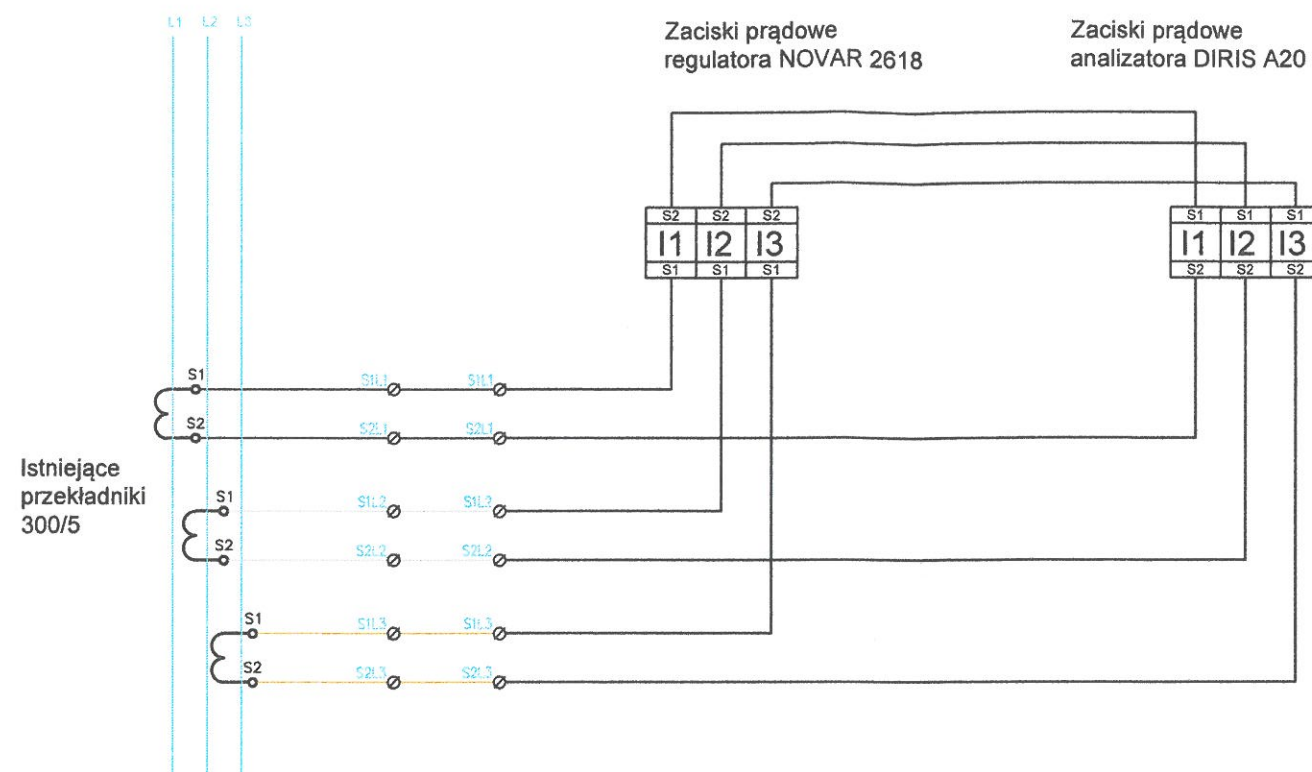


EST Energy Sp. z o.o. Sp. k.
05-400 Otwock, ul. Żeromskiego 114
tel: (22) 779 09 00, faks: (22) 779 09 09
www.estenergy.pl

Sąd Rejestrowy: Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy,
XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego.
KRS: 0000449525 REGON: 146522225 NIP: 532 20 45 229

GENERALNY WYKONAWCA	EST Energy Sp. z o.o. 05-400 Otwock ul. Żeromskiego 114 tel.+48 22 779 09 00, fax+48 22 779 09 09 www.estenergy.pl		
OBIEKT	KOMPLEKS NR 6005. LATKOWO STACJA "STP1"		
UŻYTKOWNIK	12 WOG TORUŃ		
INWESTOR	REJONOWY ZARZĄD INFRASTRUKTURY w BYDGOSZCZY		
PROJEKT	PRZEBUDOWA ZASILANIA W ZAKRESIE KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT ZASILANIA	NR UMOWY	NR ZADANIA
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. J. RUCIŃSKI	WIB/P/2/U/3/A	11778
	Nr upr. groj. 88/02/WŁ	DATA 07.2020	RYSUNEK NR E-01

str. 56



EST Energy Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Żeromskiego 114
PL 05-400 Otwock
NIP: 532-20-45-229

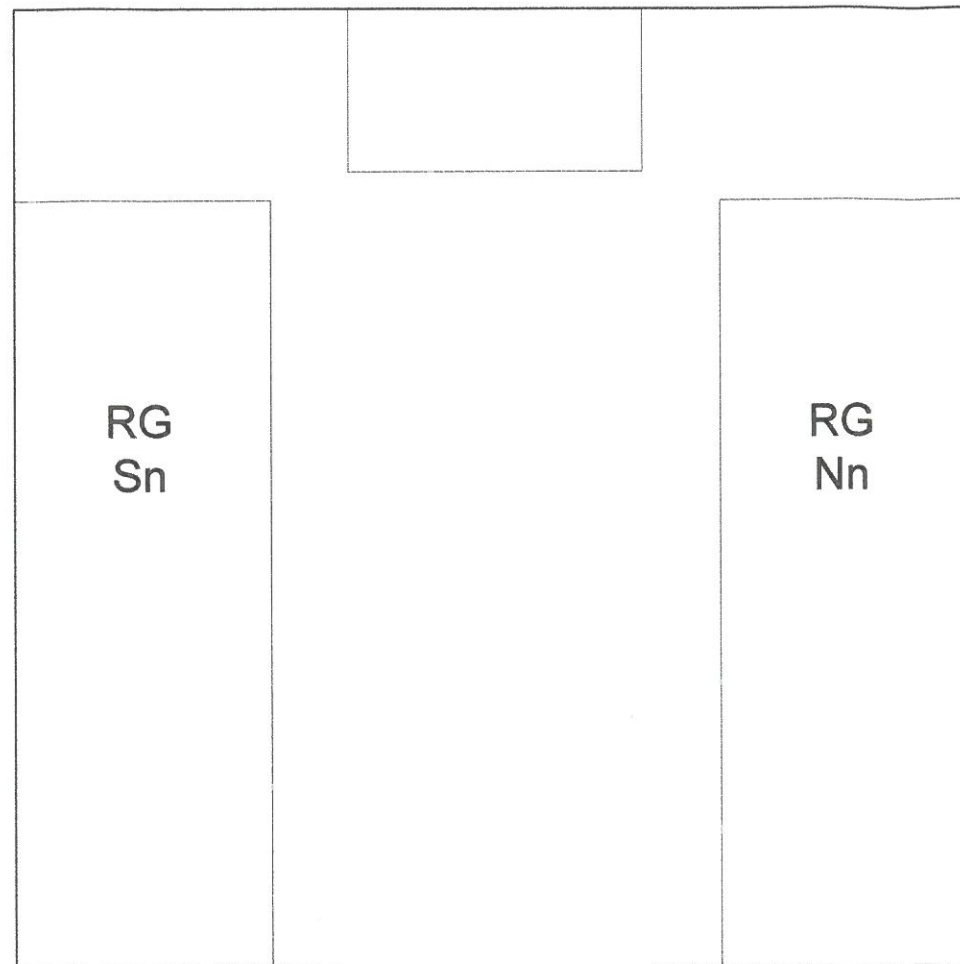


EST Energy Sp. z o.o. Sp. k.
05-400 Otwock, ul. Żeromskiego 114
tel: (22) 779 09 00, faks: (22) 779 09 09
www.estenergy.pl

Sąd Rejestrowy: Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy,
XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego.
KRS: 0000449525 REGON: 146522225 NIP: 532 20 45 229

GENERALNY WYKONAWCA	EST Energy Sp. z o.o. 05-400 Otwock ul. Żeromskiego 114 tel.+48 22 779 09 00, fax+48 22 779 09 09 www.estenergy.pl		
OBIEKT	KOMPLEKS NR 6005. LATKOWO STACJA "STP1"		
UŻYTKOWNIK	12 WOG TORUŃ		
INWESTOR	REJONOWY ZARZĄD INFRASTRUKTURY w BYDGOSZCZY		
PROJEKT	PRZEBUDOWA ZASILANIA W ZAKRESIE KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT POŁĄCZEŃ TORU PRĄDOWEGO	NR UMOWY	WB/P/2/U/3/A
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. J. RUCIŃSKI	NR ZADANIA	11778
	88/02/WŁ	DATA	07.2020
		RYSTUNEK NR	E-02

Bateria
kompensacji
do wymiany



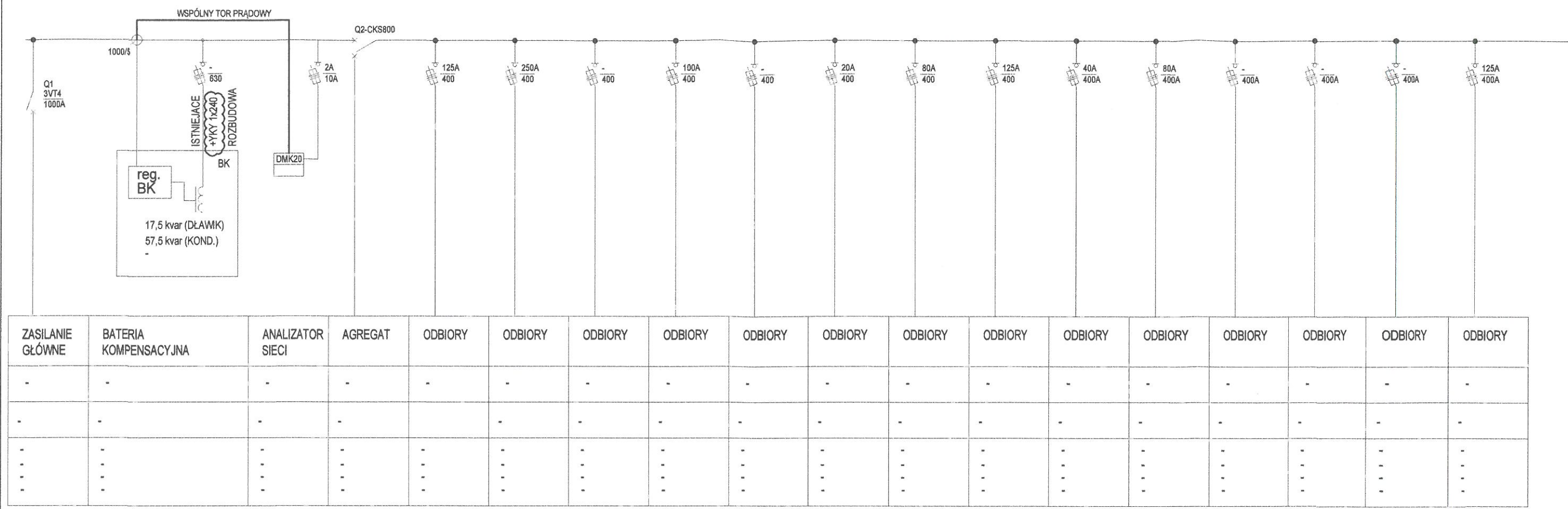
EST Energy Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Żeromskiego 114
PL 05-400 Otwock
NIP: 532-20-45-229

GENERALNY WYKONAWCA	EST Energy Sp. z o.o. 05-400 Otwock ul. Żeromskiego 114 tel.+48 22 779 09 00, fax+48 22 779 09 09 www.estenergy.pl			
OBIEKT	KOMPLEKS NR 6005. LATKOWO STACJA "STP1"			
UŻYTKOWNIK	12 WOG TORUŃ			
INWESTOR	REJONOWY ZARZĄD INFRASTRUKTURY w BYDGOSZCZY			
PROJEKT	PRZEBUDOWA ZASILANIA W ZAKRESIE KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ			
TYTUŁ RYSUNKU	RZUT POMIESZCZENIA	Nr. umowy	WB/P/2/U/3/A	Nr zadania 11778
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. J. RUCIŃSKI	Nr. obj. projektu 88/02/Wł.	DATA 07.2020	RYSUNEK NR E-03



EST Energy Sp. z o.o. Sp. k.
05-400 Otwock, ul. Żeromskiego 114
tel: (22) 779 09 00, faks: (22) 779 09 09
www.estenergy.pl

Sąd Rejestrowy: Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy,
XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego.
KRS: 0000449525 REGON: 146522225 NIP: 532 20 45 229



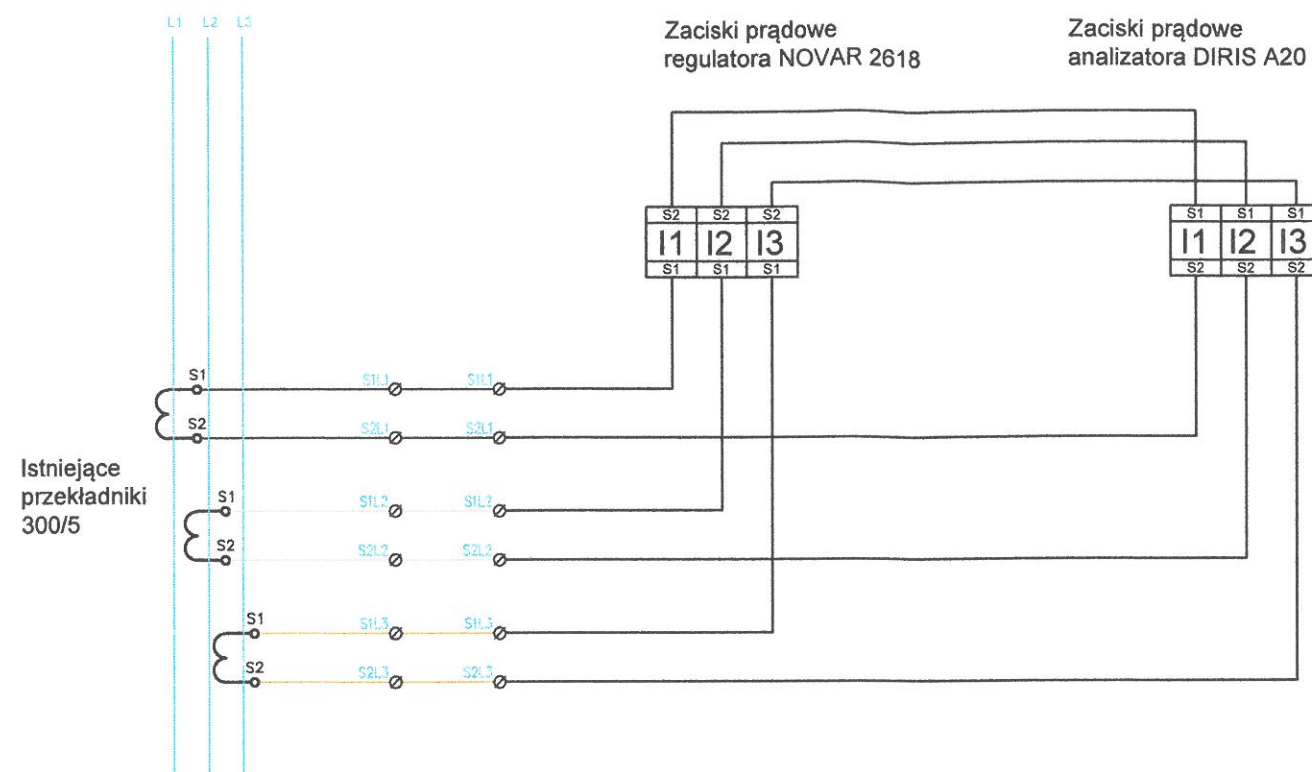
EST Energy Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Żeromskiego 114
PL 05-400 Otwock
NIP: 532-20-45-229



EST Energy Sp. z o.o. Sp. k.
05-400 Otwock, ul. Żeromskiego 114
tel: (22) 779 09 00, faks: (22) 779 09 09
www.estenergy.pl

Sąd Rejestrowy: Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy,
XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego.
KRS: 0000449525 REGON: 146522225 NIP: 532 20 45 229

GENERALNY WYKONAWCA		EST Energy Sp. z o.o. 05-400 Otwock ul. Żeromskiego 114 tel.+48 22 779 09 00, fax+48 22 779 09 09 www.estenergy.pl	
OBIEKT	KOMPLEKS NR 6005. LATKOWO STACJA "STP2"		
UŻYTKOWNIK	12 WOG TORUŃ		
INWESTOR	REJONOWY ZARZĄD INFRASTRUKTURY w BYDGOSZCZY		
PROJEKT	PRZEBUDOWA ZASILANIA W ZAKRESIE KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT ZASILANIA	WB/P/2/U/3/A	NR ZADANIA 11778
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. J. RUCIŃSKI	Nr upr. proj. 88/02/WŁ	DATA 07.2020
PODPIS			RYSEK NR E-01



EST Energy Sp.z o.o. Sp.k.
ul. Żeromskiego 114
PL 05-400 Otwock
NIP: 532-20-45-229

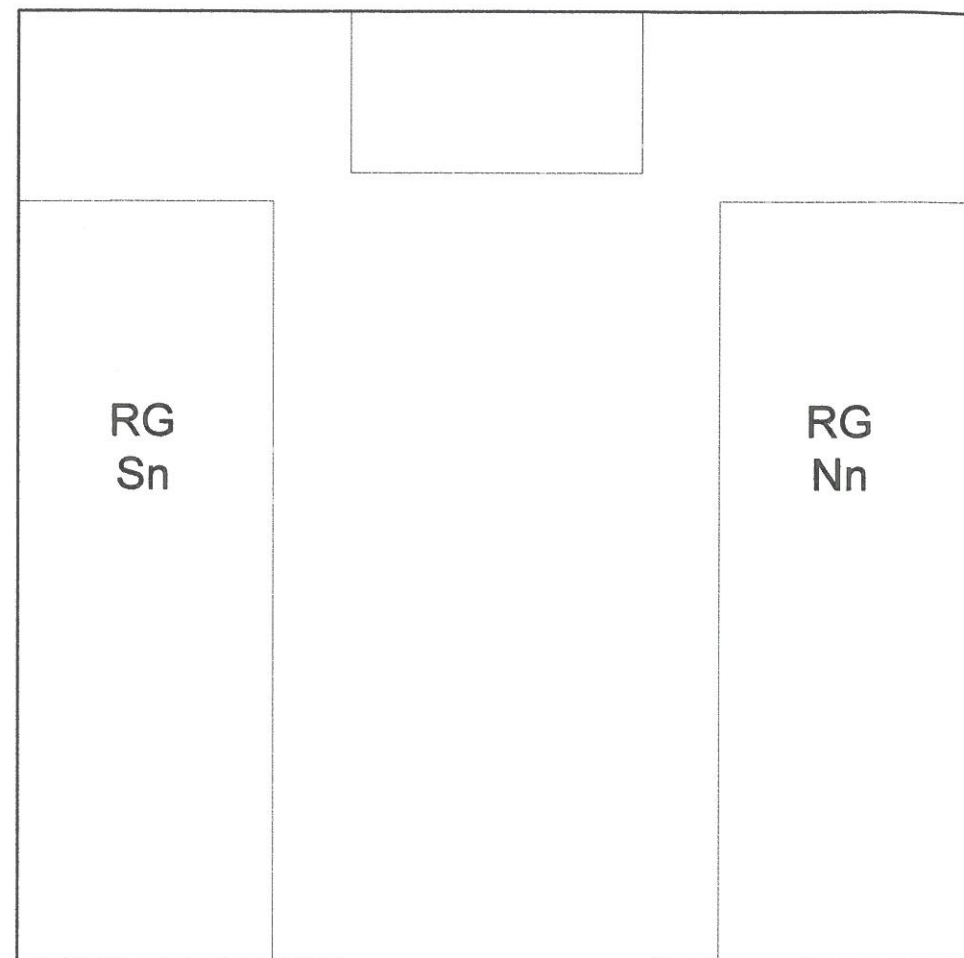


EST Energy Sp. z o.o. Sp. k.
05-400 Otwock, ul. Żeromskiego 114
tel: (22) 779 09 00, faks: (22) 779 09 09
www.estenergy.pl

Sąd Rejestrowy: Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy,
XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego.
KRS: 0000449525 REGON: 146522225 NIP: 532 20 45 229

GENERALNY WYKONAWCA	EST Energy Sp.z o.o. 05-400 Otwock ul. Żeromskiego 114 tel.+48 22 779 09 00, fax+48 22 779 09 09 www.estenergy.pl		
OBIEKT	KOMPLEKS NR 6005. LATKOWO STACJA "STP2"		
UŻYTKOWNIK	12 WOG TORUŃ		
INWESTOR	REJONOWY ZARZĄD INFRASTRUKTURY w BYDGOSZCZY		
PROJEKT	PRZEBUDOWA ZASILANIA W ZAKRESIE KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT POŁĄCZEŃ TORU PRĄDOWEGO	NR UMOWY	11778
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. J. RUCIŃSKI	DATA	07.2020
	88/02/WŁ	RYSUNEK NR	E-02

Bateria
kompensacji
do wymiany



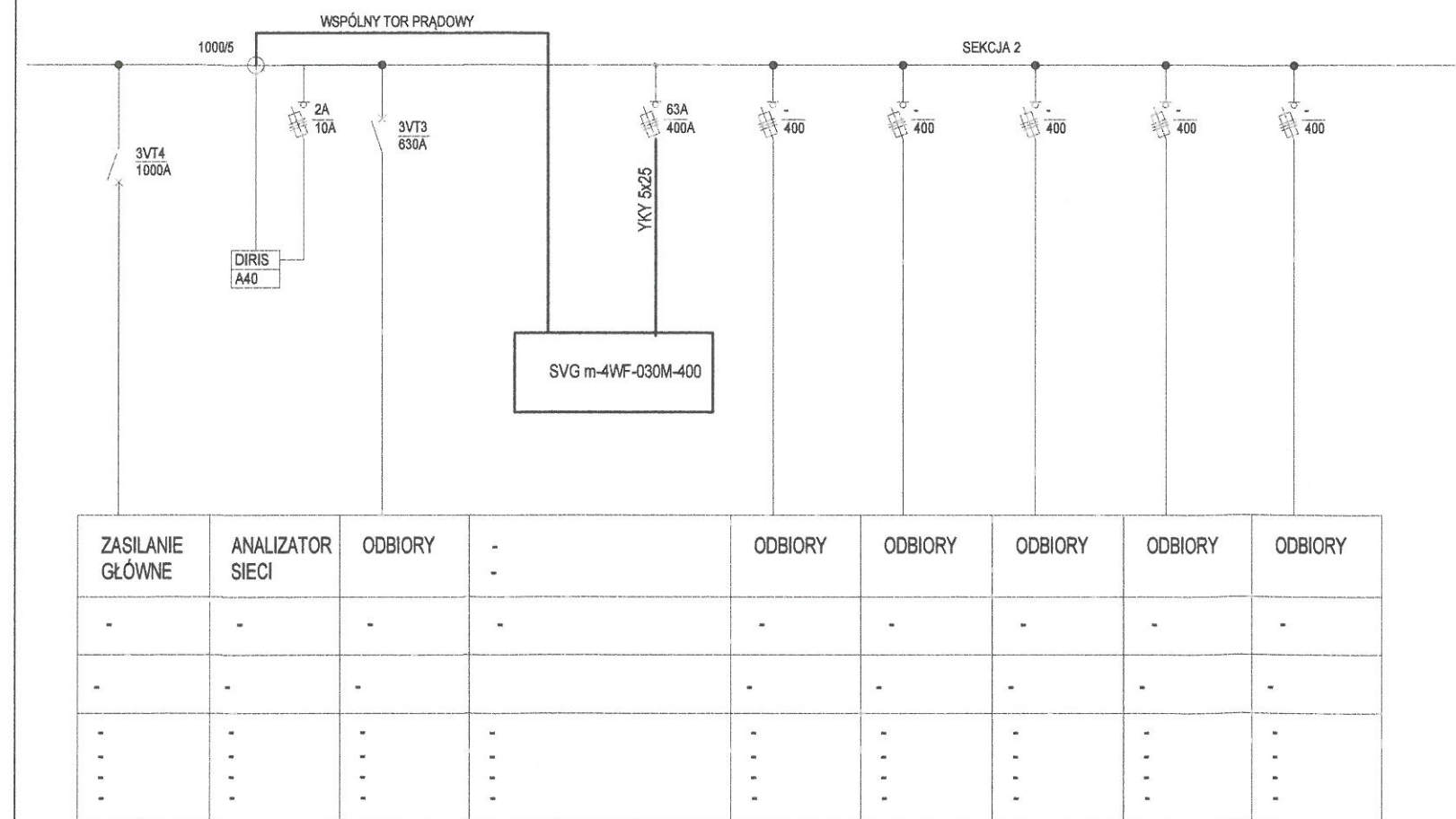
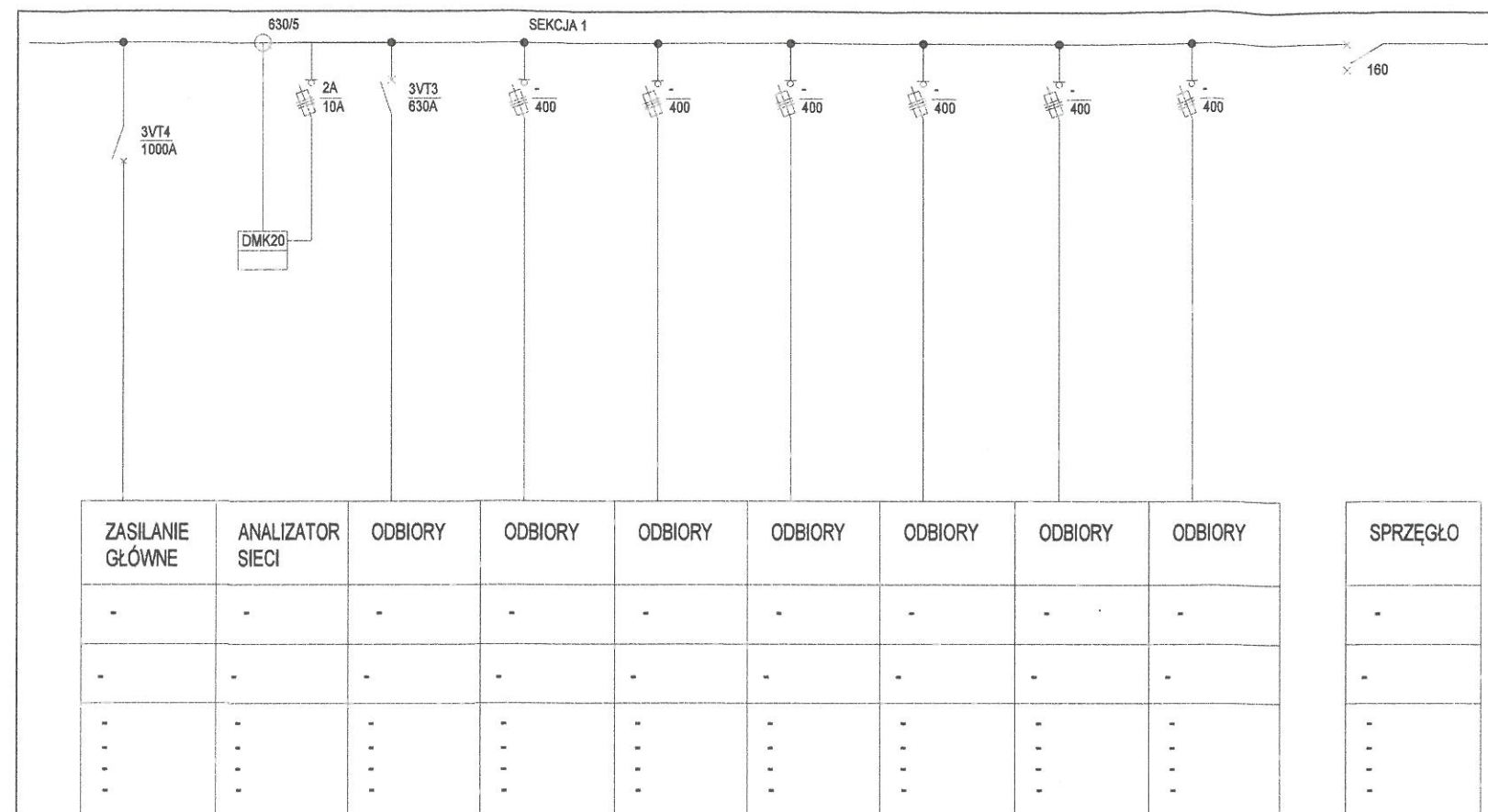
EST Energy Sp.z o.o. Sp.k.
ul. Żeromskiego 114
PL 05-400 Otwock
NIP: 532-20-45-229



EST Energy Sp. z o.o. Sp. k.
05-400 Otwock, ul. Żeromskiego 114
tel: (22) 779 09 00, faks: (22) 779 09 09
www.estenergy.pl

Sąd Rejestrowy: Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy,
XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego.
KRS: 0000449525 REGON: 146522225 NIP: 532 20 45 229

GENERALNY WYKONAWCA	EST Energy Sp.z o.o. 05-400 Otwock ul. Żeromskiego 114 tel.+48 22 779 09 00, fax+48 22 779 09 09 www.estenergy.pl			
OBIEKT	KOMPLEKS NR 6005. LATKOWO STACJA "STP2"			
UŻYTKOWNIK	12 WOG TORUŃ			
INWESTOR	REJONOWY ZARZĄD INFRASTRUKTURY w BYDGOSZCZY			
PROJEKT	PRZEBUDOWA ZASILANIA W ZAKRESIE KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ			
TYTUŁ RYSUNKU	RZUT POMIESZCZENIA	Nr upr. proj.	DATA	NR ZADANIA
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. J. RUCIŃSKI	88/02/WŁ	07.2020	11778
				E-03



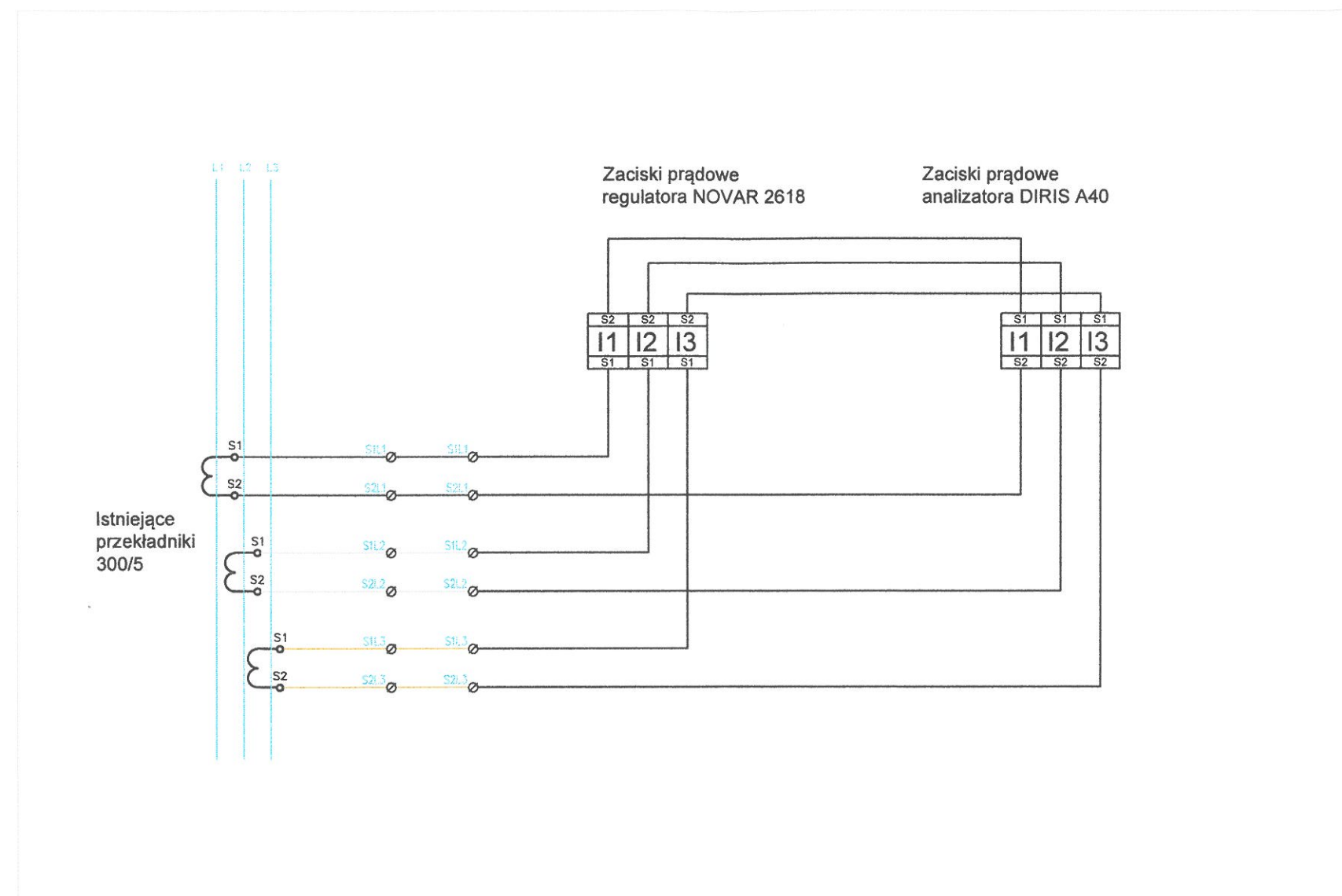
EST Energy Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Żeromskiego 114
PL 05-400 Otwock
NIP: 532-20-45-229



EST Energy Sp. z o.o. Sp. k.
05-400 Otwock, ul. Żeromskiego 114
tel: (22) 779 09 00, faks: (22) 779 09 09
www.estenergy.pl

Sąd Rejestrowy: Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy,
XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego.
KRS: 0000449525 REGON: 146522225 NIP: 532 20 45 229

GENERALNY WYKONAWCA	EST Energy Sp. z o.o. 05-400 Otwock ul. Żeromskiego 114 tel.+48 22 779 09 00, fax+48 22 779 09 09 www.estenergy.pl		
OBIEKT	KOMPLEKS NR 6005. LATKOWO STACJA "STP3"		
UŻYTKOWNIK	12 WOG TORUŃ		
INWESTOR	REJONOWY ZARZĄD INFRASTRUKTURY w BYDGOSZCZY		
PROJEKT	PRZEBUDOWA ZASILANIA W ZAKRESIE KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT ZASILANIA	WIB/P/2/U/3/A	NR ZADANIA 11778
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. J. RUCIŃSKI	Nr upr. proj. 88/02/WŁ	DATA 07.2020 RYSUNEK NR E-01



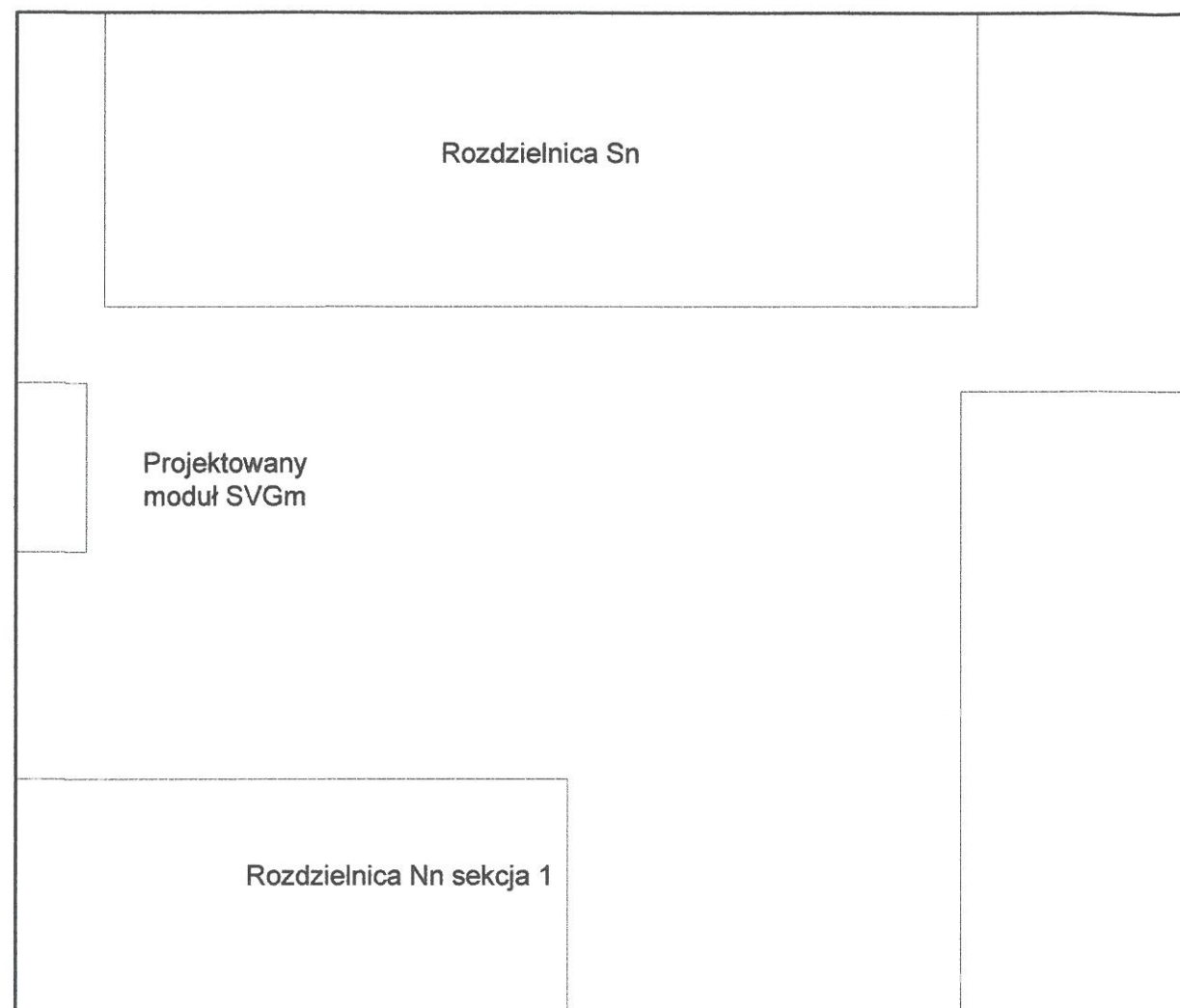
EST Energy Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Żeromskiego 114
PL 05-400 Otwock
NIP: 532-20-45-229



EST Energy Sp. z o.o. Sp. k.
05-400 Otwock, ul. Żeromskiego 114
tel: (22) 779 09 00, faks: (22) 779 09 09
www.estenergy.pl

Sąd Rejestrowy: Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy,
XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego.
KRS 0000449525 REGON: 146522225 NIP: 532 20 45 229

GENERALNY WYKONAWCA	EST Energy Sp. z o.o. 05-400 Otwock ul. Żeromskiego 114 tel.+48 22 779 09 00, fax+48 22 779 09 09 www.estenergy.pl		
OBIEKT	KOMPLEKS NR 6005. LATKOWO STACJA "STP3"		
UŻYTKOWNIK	12 WOG TORUŃ		
INWESTOR	REJONOWY ZARZĄD INFRASTRUKTURY w BYDGOSZCZY		
PROJEKT	PRZEBUDOWA ZASILANIA W ZAKRESIE KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT POŁĄCZEŃ TORU PRĄDOWEGO	HB/P/2/U/3/A	NR ZADANIA 11778
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. J. RUCIŃSKI	Nr upr. proj. 88/02/WŁ	DATA 07.2020 RYSUNEK NR E-02



EST Energy Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Żeromskiego 114
PL 05-400 Otwock
NIP: 532-20-45-229



EST Energy Sp. z o.o. Sp. k.
05-400 Otwock, ul. Żeromskiego 114
tel: (22) 779 09 00, faks: (22) 779 09 09
www.estenergy.pl

Sąd Rejestrowy: Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy,
XIV Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
KRS: 0000449525 REGON: 146522225 NIP: 532 20 45 229

GENERALNY WYKONAWCA	EST Energy Sp. z o.o. 05-400 Otwock ul. Żeromskiego 114 tel.+48 22 779 09 00, fax+48 22 779 09 09 www.estenergy.pl		
OBIEKT	KOMPLEKS NR 6005. LATKOWO STACJA "STP3"		
UŻYTKOWNIK	12 WOG TORUŃ		
INWESTOR	REJONOWY ZARZĄD INFRASTRUKTURY w BYDGOSZCZY		
PROJEKT	PRZEBUDOWA ZASILANIA W ZAKRESIE KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ		
TYTUŁ RYSUNKU	RZUT POMIESZCZENIA	WB/P/2/U/3/A	NR ZADANIA 11778
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. J. RUCIŃSKI	Nr upr. proj. 88/02/WŁ	DATA 07.2020 RYSUNEK NR E-03

Niniejszy opracowanie zawiera 64 (sześćdziesiąt cztery) stron kolejno ponumerowanych

(Miejscowość data, podpis osoby porządkującej i paginującej akta)

Otwock 21-08-2020

EST Energy Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Żeromskiego 114
PL 05400 Otwock
NIP: 532-20-45-229