




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 ST-2**

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	
WSPÓŁPRACA:	mgr inż. Sebastian Miturski	mgr inż. Sebastian Miturski Manager ds. Technicznych nr upr D1/740/3638/18 E1/740/3638/18 EST Energy Sp. z o.o. Sp.k. ul. Żeromskiego 114 05-400 Otwock

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.....	11
2.2.3	Sterowanie układem kompensacji mocy biernej.....	11
2.2.4	Monitorowanie.....	14
2.2.5	Ochrona przed porażeniem elektrycznym.....	14
2.3	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA PRAC BUDOWLANYCH.....	15
2.3.1	Baterie kompensacyjne.....	15
2.3.2	Kable i przewody nn oraz trasy kablowe.....	15
	Kable i przewody.....	15
	Rurki i koryta instalacyjne PCV.....	15
	Instalacja ochronna.....	16
2.3.3	Wymagania techniczne.....	16
	Jakość wykonania.....	16
	Oznakowanie instalacji.....	16
	Wybór urządzeń.....	16
2.3.4	Wymagania dotyczące wykonywania prac budowlanych i narzędzi.....	17

2.4	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I WYPOSAŻENIA.....	17
2.4.1	Zestawienie materiałów dostarczanych przez Wykonawcę.....	17
2.4.2	Wymagania dotyczące stosowanych materiałów i realizacji robót.....	17
2.4.3	Postępowanie w trakcie prac prowadzonych na obiekcie.....	17
2.5	WYTYCZNE DLA WYKONAWCY DO REALIZACJI ROBÓT.....	18
2.5.1	Informacje ogólne	18
2.5.2	Próby odbiorowe	18
	Sprawdzenie ciągłości żył	18
	Pomiar rezystancji izolacji	18
2.5.3	Pomiary.....	19
2.5.4	Dokumentacja powykonawcza	19
2.6	ZARZĄDZENIA BHP.....	19
2.7	ZALECENIA OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ	19
3	PODSTAWOWE OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE.....	20
3.1	Dobór mocy dławików kompensacyjnych	20
3.2	Obliczenia zabezpieczenia zwarciovego	20
3.3	Dobór przekroju przewodów zasilających układ kompensacji mocy biernej.....	20
	I Warunek.....	21
	II Warunek	21
3.4	Sprawdzenie spadków napięcia	21
4	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....	23
5	UWAGI KOŃCOWE	24
6	SPIS RYSUNKÓW	25
7	ZAŁĄCZNIKI.....	26
8	INFORMACJA BIOZ.....	39
8.1	Zakres robót.....	41
8.2	Wyszczególnienie i kolejność wykonywanych robót.	41
8.3	Istniejących obiekty budowlane.....	41
8.4	Elementy mogące stwarzać zagrożenia.....	41

8.5	Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót, skala i rodzaje zagrożeń.	42
8.6	Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.	42
8.7	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.	43
8.8	Zagospodarowanie terenu robót elektrycznych.	43
8.9	Roboty montażowe.	44
8.10	Urządzenia techniczne użytkowane na terenie robót.	45

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 ST-2 (budynek nr 26) kompleksu o mocy umownej 270 kW– Latkowo mająca na celu redukcję opłat z tytułu ponadumownego poboru energii biernej 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**

.....
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
Up. w dziedzinie budowlanej i projektowania 3
nr ewid. 68602/Woj. Łódź 31
instytucyjnie w Zakładzie Regionalnym
elektrycznych i telekomunikacyjnych
Nr ewid. 68602/Woj. Łódź 31
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 ST-2 (budynek nr 26) kompleksu o mocy umownej 270 kW

Stacja znajduje się w budynku nr 26 na terenie MON. Rozdzielnica 0,4 kV zasila budynki zgodnie ze schematem na załączonych rysunkach. Rysunki rozdzielni zamieszczono w dalszej części opracowania. Moc umowna 270 kW. Z analizy rozliczeń przedstawionych w załączniku wynika, że obciążenie miało charakter pojemnościowy.

Taryfa: C22a

Licznik energii: Landis + Gyr Dialog

nr licznika: 97835156

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:

Typu BD-230

- Moc znamionowa sumaryczna dławików 1-fazowych: 12,75 kvar
- Stopniowanie mocy członów dławikowych 1-fazowych:
 - L1: 0,75 / 1,5 / 2,0
 - L2: 0,75 / 1,5 / 2,0
 - L3: 0,75 / 1,5 / 2,0
- Napięcie znamionowe dławików 1-fazowych: 230V
- Materiał z którego mają być wykonane dławiki: miedź
- Regulator mocy: NOVAR 2618 USB / Ethernet (zapas wyjść sterujących pod ewentualna rozbudowę baterii)
 - 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=1140mm, szerokość=900mm, głębokość=300mm wyposażona w maskownice osłaniające wszystkie części przewodzące po otwarciu drzwi - spełniające normę PN-EN 50274:2004
- Wentylacja baterii: mechaniczna – 8 wentylatorów sterowanych czujnikiem temperatury

2.2.2 Zakres prac do wykonania

W obrębie rozdzielni głównej zakres prac Wykonawcy obejmuje wykonanie:

- montażu układu kompensacji mocy biernej BKD-230 lokalizacja zgodnie z załączonym rysunkiem;
- montaż 3 szt. przekładników prądowych 800/5 A, 5VA, kl.1 na kablu YKY 2x240 mm²
- instalacji linii zasilającej: YKY 5x16mm² – z istniejącego rozłącznika bezpiecznikowego do projektowanego układu kompensacji energii biernej. Istniejącą podstawę bezpiecznikową wyposażać w wkładki NH2 50A. Przewody prowadzić w kanale podłogowym;
- instalacji przewodów sygnałowych z przekładników prądowych do szafki baterii przewodem YstYżo 7x2,5mm², którą należy prowadzić w rurkach PCV w kanale podłogowym
- 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

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	6mm²
K3-24K00-230	20kvar	24A	16mm²
K3-32K00-230	25kvar	32A	16mm²
K3-50K00-230	30kvar	50A	35mm²
K3-62K00-230	50kvar	62A	35mm²
K3-74K00-230	75kvar	74A	35mm²
K3-90K00-230	80kvar	90A	35mm²

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 umożliwiającą 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.

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 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 pomieszczeniu w którym usytuowana jest rozdzielnia główna niskiego napięcia zostanie zamontowany układ kompensacji mocy biernej umożliwiający jednofazową regulację bilansu mocy biernej istniejącej rozdzielni. Moc układu 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.

2.3.2 Kable i przewody nn oraz trasy kablowe

Kable i przewody

Należy stosować kable miedziane jednożyłowe w izolacji PCV/PCV 400/750V. 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,
- 450/750 V 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 wciąganych

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.
- Dodatkowym środkiem ochrony będzie wykonanie obudów baterii kompensacyjnych w II klasie izolacji.

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 zobowiązany jest dołączyć deklarację zgodności producenta baterii kompensacyjnej wraz z wynikami pomiarów i testów.

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 **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 megaomierza 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

Dobór mocy oraz stopniowania baterii dławików kompensacyjnych wykonano na podstawie analizy wyników pomiarów zamieszczonych w załączniku nr 1.

Moce zaprojektowanego kompensatora uwzględniają wyniki powyższej analizy.

Zestawienie mocy i stopniowania zaprojektowanego układu kompensacji mocy biernej:

Dobre zabezpieczenie [A]	Oznaczenie typu kompensatora mocy biernej	Moc znamionowa [kVAr]	Stopniowanie mocy dławików [kVAr]	Stopniowanie mocy kondensatorów [kVAr]	Prąd znamionowy kompensatora [A]
50A gG/gL	BD-230	12,75	0,75/1,5/2,0	BRAK	18,40 A

3.2 Obliczenia zabezpieczenia zwarcowego

Prąd znamionowy obciążenia od układu kompensacji mocy biernej:

$$I_{bk} = \frac{Q_{Bk}}{\sqrt{3} \cdot U_N} = \frac{12750}{\sqrt{3} \cdot 400} = 18,40A$$

$$I_{bk} = 18,40$$

$$I_F > I_N = k \cdot I_{bk} > 32,04A$$

$$I_F = 50 A$$

Dla projektowanej baterii przeznaczonej do kompensacji rozdzielni głównej RG dobrano wkładki gG/gL o prądzie znamionowym $I_F = 50A$, które należy zainstalować w istniejącej rezerwowej podstawie bezpiecznikowej.

3.3 Dobór przekroju przewodów zasilających układ kompensacji mocy biernej

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 $I_d=68A$

współczynnik poprawkowy $k=1$

$$I_z = k \cdot I_d = 68 \text{ A}$$

I Warunek

$$I_N < I_F < I_Z$$

I_N	- prąd znamionowy obciążenia od baterii dławików	- 29,44 A
I_F	- prąd znamionowy zabezpieczenia baterii dławików	- 50 A
I_Z	- obciążalność prądowa długotrwała przewodu zasilającego	- 68 A

$$29,44 < 50 < 68$$

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	

$$55 \text{ A} < 68 \text{ A}$$

II warunek spełniony

3.4 Sprawdzenie spadków napięcia

$$I_N = 29,44 \text{ A}$$

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

$$l = 7 \text{ m}$$

$$S = 16 \text{ mm}^2$$

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

$$R = \frac{7}{55 \cdot 16} = 7,98 \text{ m}\Omega$$

$$X = 0,08 \cdot 7 = 0,56 \text{ m}\Omega$$

$$\Delta U\% = \frac{\sqrt{3} \cdot I_N}{U_N} \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi) \cdot 100\% = 0,11\%$$

4 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp	Opis	j. m.	Ilość
1	Układ kompensacji mocy biernej BD-230 Moc dławików 12,75 kvar	kpl	1
2	Przekładnik prądowy; 800/5A; 5VA; kl.1	szt.	3
3	Przewód YKY 5x16mm ²	m	7
4	Przewód YstYżo 7x2,5mm ²	m	6
5	Wkładki NH-00 gG/gL 50A	szt.	3
6	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.

mgr inż. Jan Paweł Ruciński

Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w zakresie instalacji elektrycznych i piorunochronnych w budynkach użyteczności publicznej, nr ew. uprawnień: ŁOD/IE/3871/03

mgr inż. Jan Ruciński

nr ew. uprawnień: ŁOD/IE/3871/03

PROJEKTOWAŁ:

branża elektryczna

6 SPIS RYSUNKÓW

Lp	Tytuł rysunku	Nr rysunku
1	STACJA ST2 RZUT POMIESZCZENIA	EL-01
2	SCHEMAT ZASILANIA -	EL-02

Uwaga:

Rysunki zamieszczono na końcu opracowania.

- inż. Jan Paweł Such



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 Podadowski
p.o. Dyrektora Wydziału
Rozwoju Regionalnego

mgr inż. Jan Paweł Ruciński

90-026 ŁÓDŹ, ul. Piotrkowska 104
tel. (+48 42) 602 80 40 fax (+48 42) 676 15 45

Urząd województwa łódzkiego
Wydział Budownictwa i Inżynierii
Instalacyjna w Łodzi
Specjalność elektroenergetyczna
Nr ewid. 88/02/WŁ Izba Łódzka

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Handwritten signature

**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 Malec, 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.)

mgr inż. Jan Paweł Ruciński
 Ubezpieczenie budowlane do projektowania
 i nadzoru budowlanego w woj. łódzkim
 ubezpieczyciel w/w ubezpieczenia
 e-act 00200000000000000000000000000000
 Nr ewid. 88702444, Izba Łódzka

**ZA ZGODNOŚĆ
 Z ORYGINAŁEM**

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



Egz.

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 Wilczarska-Ingler (tel.: 261 413 559) WIB

22.05.2020 r.

Dostęp: Andrzej Kruska, Sylwia Ubecka

Załącznik nr 2

Sprawozdanie ze zużycia energii elektrycznej JW. 1523 Inowrocław, Łatkowo st. 2, C22A w 2020 r.,
moc umowna 270 kW, dystrybutor - ENEA OPERATOR, nr liczn. 97835156

moc umowna 270 kW, dystrybutor - ENEA OPERATOR, nr liczn. 97835156							
MIESIĄC	OKRES ROZLICZENIOWY	Srednia faktycznie moc pobrana15 minutowa	STREFA	Ilość energii zakupionej - przesył	Opłata za energię bierną indukcyjną (netto)	Ilość energii biernej pojemnościowej	Opłata za energię bierną pojemnościowa (netto)
1	4	9	10	kWh	zł	kVarh	zł
STYCZEŃ	01.12.-31.12.2019	210	przedpł.	22 555		837	411,05
			popołud.	42 088		1518	745,49
			reszta doby			0	
LUTY	01.01.-31.01.2020	221	przedpł.	24 892		852	496,63
			popołud.	46 553		1211	705,89
			reszta doby			0	
MARZEC	01.02.-29.02.2020	185	przedpł.	21 247		822	479,14
			popołud.	41 262		1235	719,88
			reszta doby			0	
KWIECIEŃ	01.03.-31.03.2020	226	przedpł.	16 654		680	396,37
			popołud.	44 082		2034	1185,62
			reszta doby			0	
MAJ	01.04.-30.04.2020	158	przedpł.	10 525		816	475,65
			popołud.	38 139		2669	1555,76
			reszta doby			0	
RAZEM:			przedpł.	95 673	0,00	4 006,99	2 258,84
			popołud.	234 629	0,00	8 667,00	4 912,64
			reszta doby	0	0,00	0,00	0,00
Razem:				330 502	0,00	12873,99	7171,48

0,00	8820,92
brutto	

113

Sprawozdanie ze zużycia energii elektrycznej JW. 1523 Inowrocław, Łatkowo st. 2, C22A w 2019 r.,
moc umowna 270 kW, dystrybutor - ENEA OPERATOR, nr liczn. 97835156

MIESIĄC	OKRES ROZLICZENIOWY	Średnia faktycznie moc pobrana 15 minutowa kW	STREFA	Ilość energii zakupionej - przesył kWh	Oplata za energię bierną indukcyjną (netto) zł	Ilość energii bierną pojemnościową kVarh	Oplata za energię bierną pojemnościową (netto) zł
1	4	9	10	13	23		24
STYCZEŃ	01.12-31.12.2018	298	przedpół.	41 764		1151	565,1
			popołud.	79 458		2487	1221,33
			reszta doby			0	
LUTY	01.01-31.01.2019	311	przedpół.	46 011		1719	844,08
			popołud.	86 351		3397	1668,32
			reszta doby			0	
MARZEC	01.02-28.02.2019	300	przedpół.	35 023		2304	1131,73
			popołud.	67 584		4302	2112,77
			reszta doby			0	
KWIECIEŃ	01.03-31.03.2019	131	przedpół.	17 728		753	369,6
			popołud.	50 973		2375	1166,35
			reszta doby			0	
MAJ	01.04-30.04.2019	131	przedpół.	11 569		547	268,8
			popołud.	42 017		1914	939,77
			reszta doby			0	
CZERWIEC	01.05-31.05.2019	133	przedpół.	7 793		302	148,31
			popołud.	34 495		1523	747,95
			reszta doby			0	
LIPIEC	01.06-30.06.2019	88	przedpół.	5 777		0	0
			popołud.	25 681		6	2,95
			reszta doby			0	
SIERPIEŃ	01.07-31.07.2019	76	przedpół.	5 678		109	53,53
			popołud.	22 946		558	274,03
			reszta doby			0	
WRZESIEŃ	01.08-31.08.2019		przedpół.	4 949		212	104,11
			popołud.	21 880		1242	609,95
			reszta doby			0	
PAŹDZIERNIK	01.09-30.09.2019	120	przedpół.	7 441		581	285,33
			popołud.	24 715		2191	1076
			reszta doby			0	
LISTOPAD	01.10-31.10.2019	189	przedpół.	14 812		741	363,91
			popołud.	41 208		2358	1158,01
			reszta doby			0	
GRUDZIEŃ	01.11-30.11.2019	202	przedpół.	21 374		863	423,82
			popołud.	40 697		1736	852,55
			reszta doby			0	
RAZEM:			przedpół.	204 507	0,00	9 281,86	4 558,32
			popołud.	496 797	0,00	24 088,74	11 829,98
			reszta doby	0	0,00	0,00	0,00
Razem:				701 304	0,00	33370,60	16388,30

0,00	20157,61
brutto	

2/3

Sprawozdanie ze zużycia energii elektrycznej JW. 1523 Inowrocław, Łatkowo st. 2, C22A w 2018 r.,
moc umowna 270 kW, dystrybutor - ENEA OPERATOR, nr liczn. 97835156

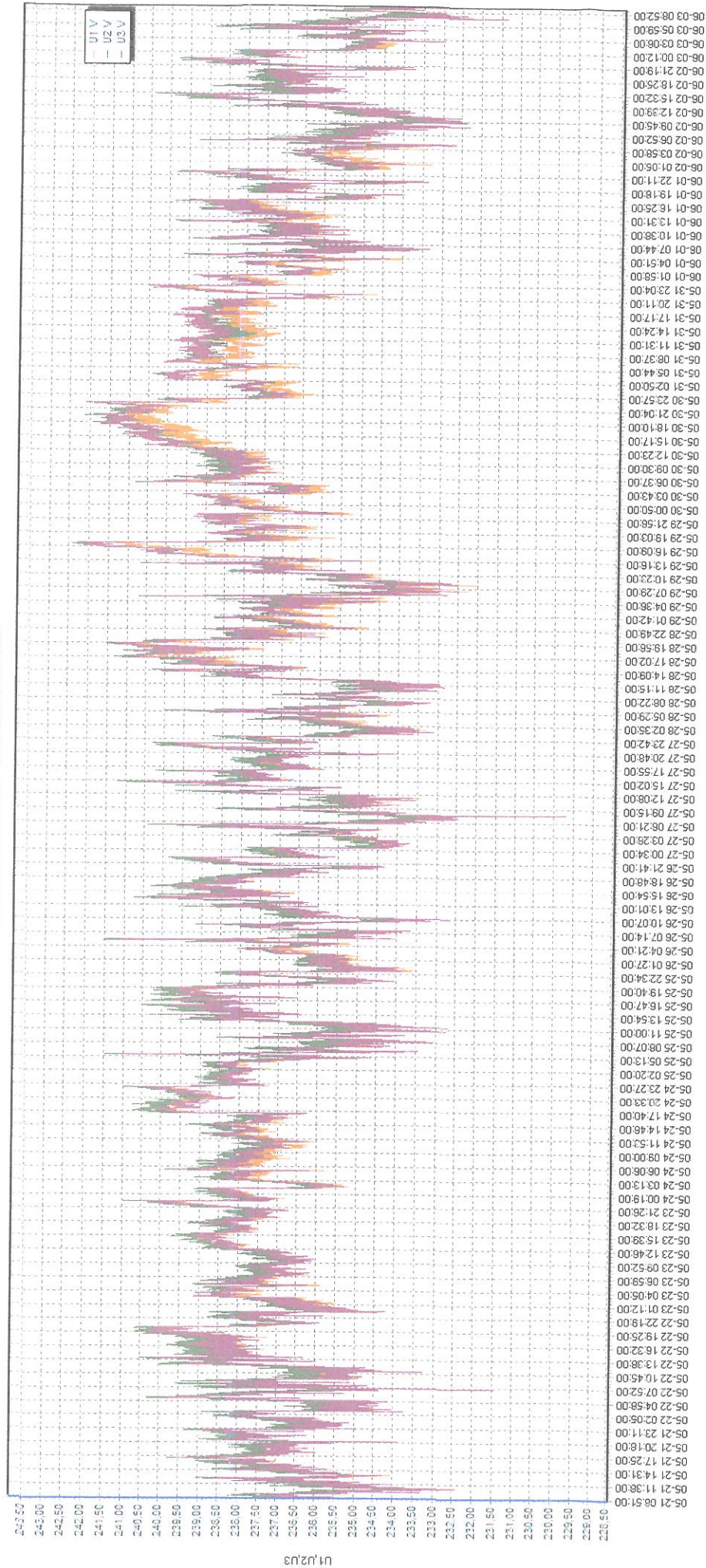
MIESIĄC	OKRES ROZLICZENIOWY	Średnia faktycznie moc pobrana 15 minutowa kW	STREFA	Ilość energii zakupionej - przesył kWh	Opłata za energię bierną indukcyjną (netto)/ 0,5091 zł za 1 kvarh zł	Ilość energii biernej pojemnościowej kVarh	Opłata za energię bierną pojemnościową (netto)/ 0,5091 zł za 1 kvarh zł
1	4	9	10	13	23		24
STYCZEŃ	01.12-31.12.2017	228	przedpoł.	30 826		1510	770,05
			popołud.	59 251		3205	1634,45
			reszta doby			0	
LUTY	01.01-31.01.2018	266	przedpoł.	32 305		1901	967,8
			popołud.	61 938		3607	1836,32
			reszta doby			0	
MARZEC	01.02-28.02.2018	317	przedpoł.	37 280		1842	937,76
			popołud.	64 381		3313	1686,65
			reszta doby			0	
KWIECIEŃ	01.03-31.03.2018	355	przedpoł.	31 418		1936	680,16
			popołud.	81 974		4089	2081,71
			reszta doby			0	
MAJ	01.04-30.04.2018	242	przedpoł.	12 474		1050	534,56
			popołud.	42 599		3726	1896,91
			reszta doby			0	
CZERWIEC	01.05-31.05.2018	113	przedpoł.	7 318		706	359,42
			popołud.	32 779		3443	1752,83
			reszta doby			0	
LIPIEC	01.06-30.06.2018	135	przedpoł.	8 681		404	205,68
			popołud.	36 858		2542	1294,13
			reszta doby			0	
SIERPIEŃ	01.07-31.07.2018	107	przedpoł.	7 854		617	314,11
			popołud.	33 839		3622	1843,96
			reszta doby			0	
WRZESIEŃ	01.08-31.08.2018	128	przedpoł.	8 636		371	188,88
			popołud.	36 503		2156	1097,62
			reszta doby			0	
PAŹDZIERNIK	01.09-30.09.2018	166	przedpoł.	10 201		943	480,08
			popołud.	34 935		3468	1765,56
			reszta doby			0	
LISTOPAD	01.10-31.10.2018	261	przedpoł.	19 075		1334	679,14
			popołud.	51 434		4076	2075,09
			reszta doby			0	
GRUDZIEŃ	01.11-30.11.2018	299	przedpoł.	31 760		1140	580,37
			popołud.	58 962		2744	1396,97
			reszta doby			0	
RAZEM:			przedpoł.	237 828	0,00	13 153,99	6 698,01
			popołud.	595 453	0,00	39 990,99	20 362,20
			reszta doby	0	0,00	0,00	0,00
Razem:				833 281	0,00	53 144,98	27 060,21

0,00	33284,06
brutto	

313

Załącznik 4 Charakterystyki pomiarowe Latkowo – stacja ST2.

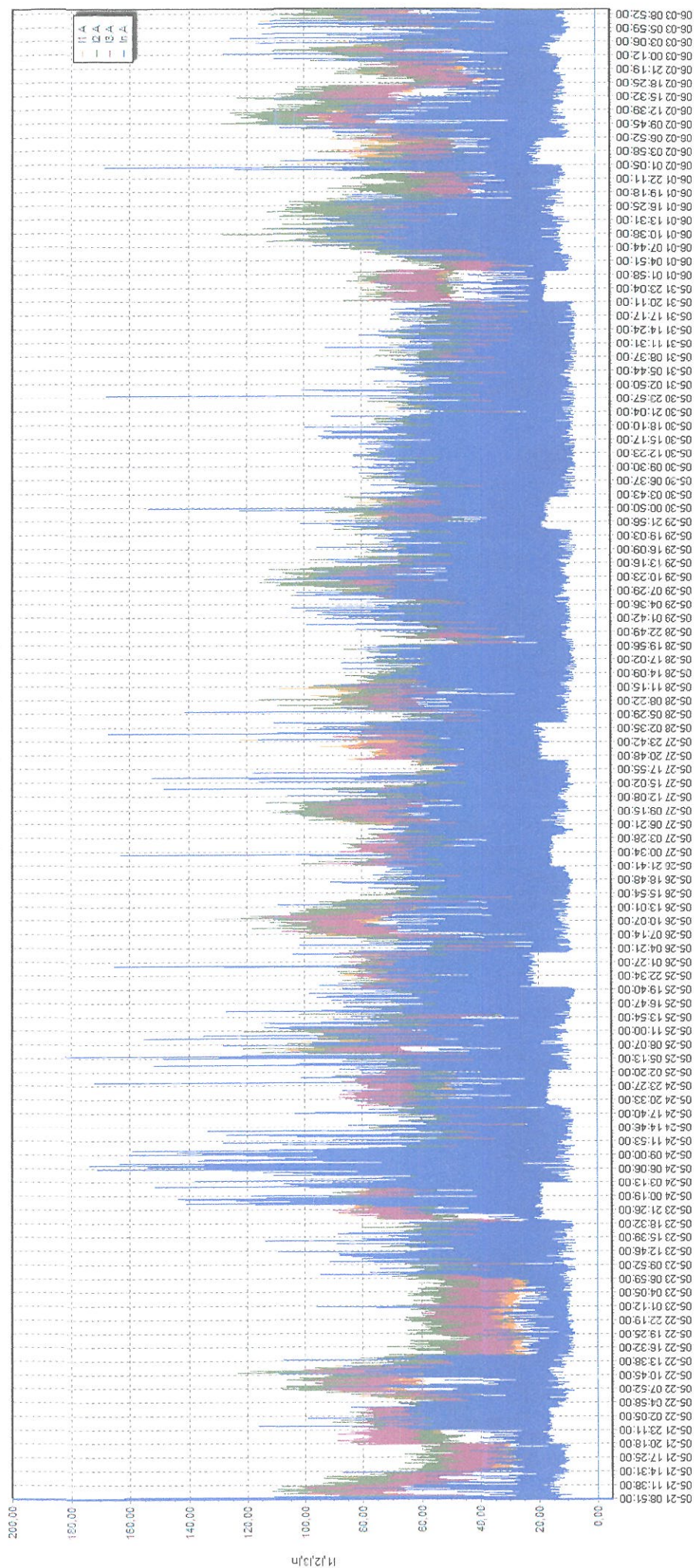
Wykres dla miernika 'Lokisko_Lat_ST2 [3]' z zakresu dat: 2020-05-21 08:50:00 - 2020-05-03 10:00:00
X: 2020-05-23 17:46:36, U1: 238.031 V, U2: 238.516 V, U3: 237.906 V



Wyk. 1 Napięcia fazowe

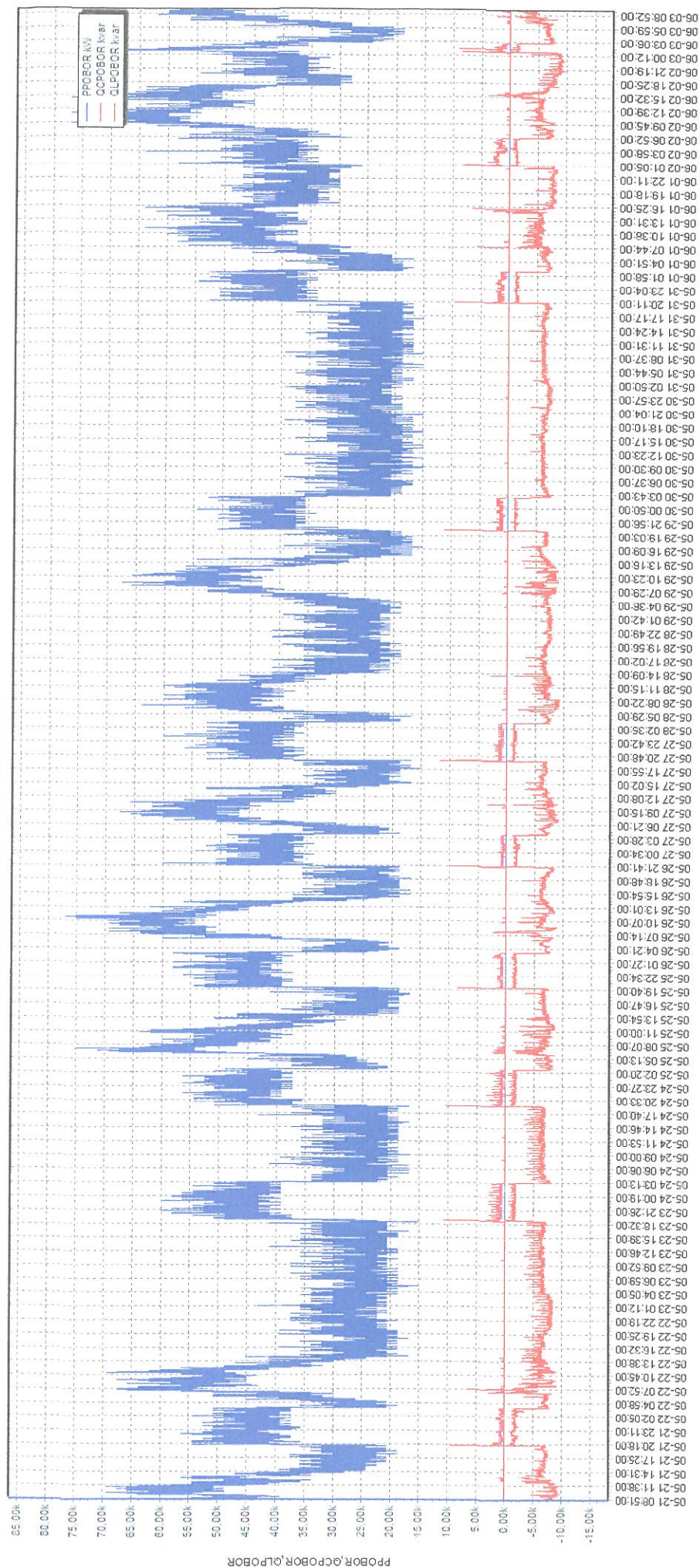
Handwritten signature/initials

Wykres dla mernika 'Lecinsko_Lot_STC [541]' z zaliczaniem dat: 2020-05-21 02:50:00 - 2020-06-03 19:00:00
X 2020-05-22 17:27:02; 11.471164 A; 12.52734 A; 13.49367 A; 16.6964 A



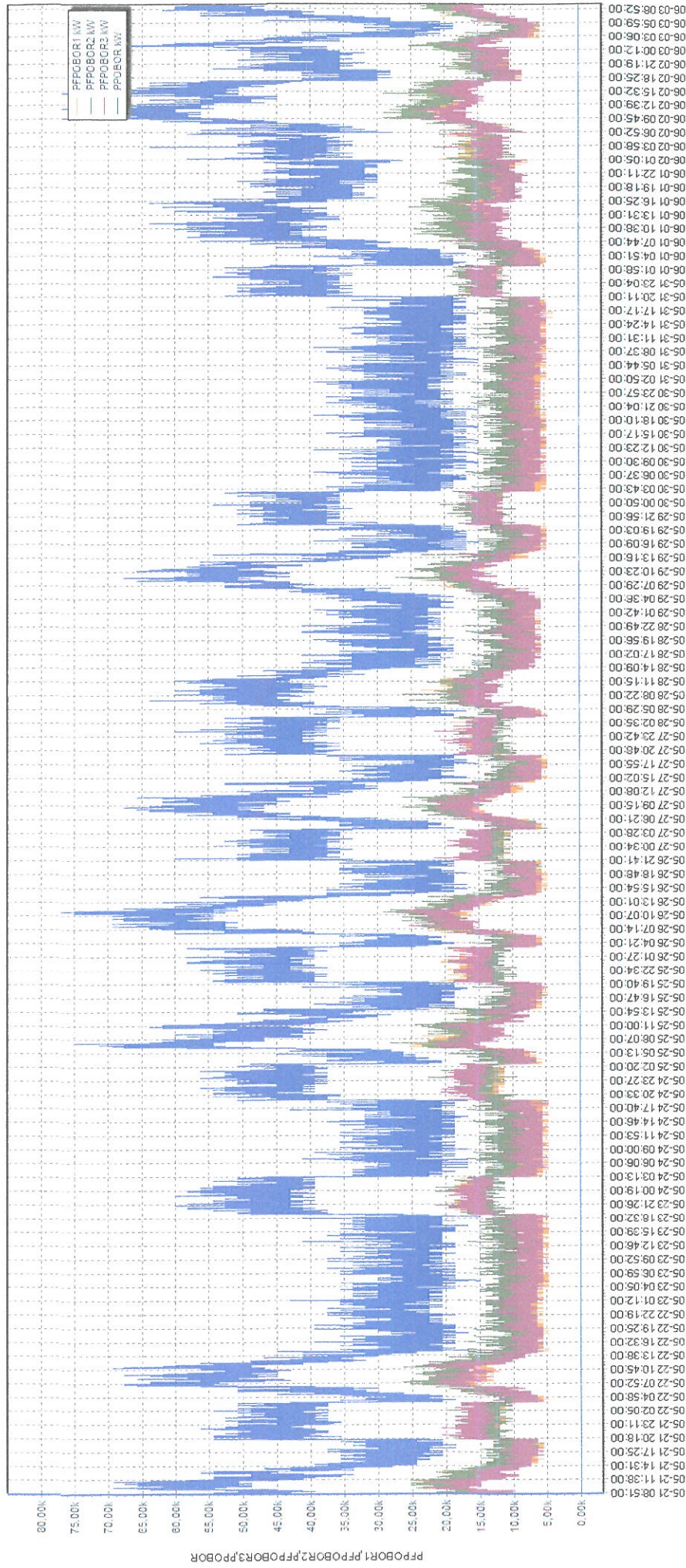
Wyk. 2 Prądy fazowe

Wykres dla miernika 'Lotnisko_Lat_ST2'(311) - zakresu dat: 2020-05-21 00:50:00 - 2020-06-03 10:00:00
X:2020-05-21 08:50:00, PPOBOR:50.625 MW, QCPBOR:-5.672 kVar, QLPOBOR:0.000 kVar



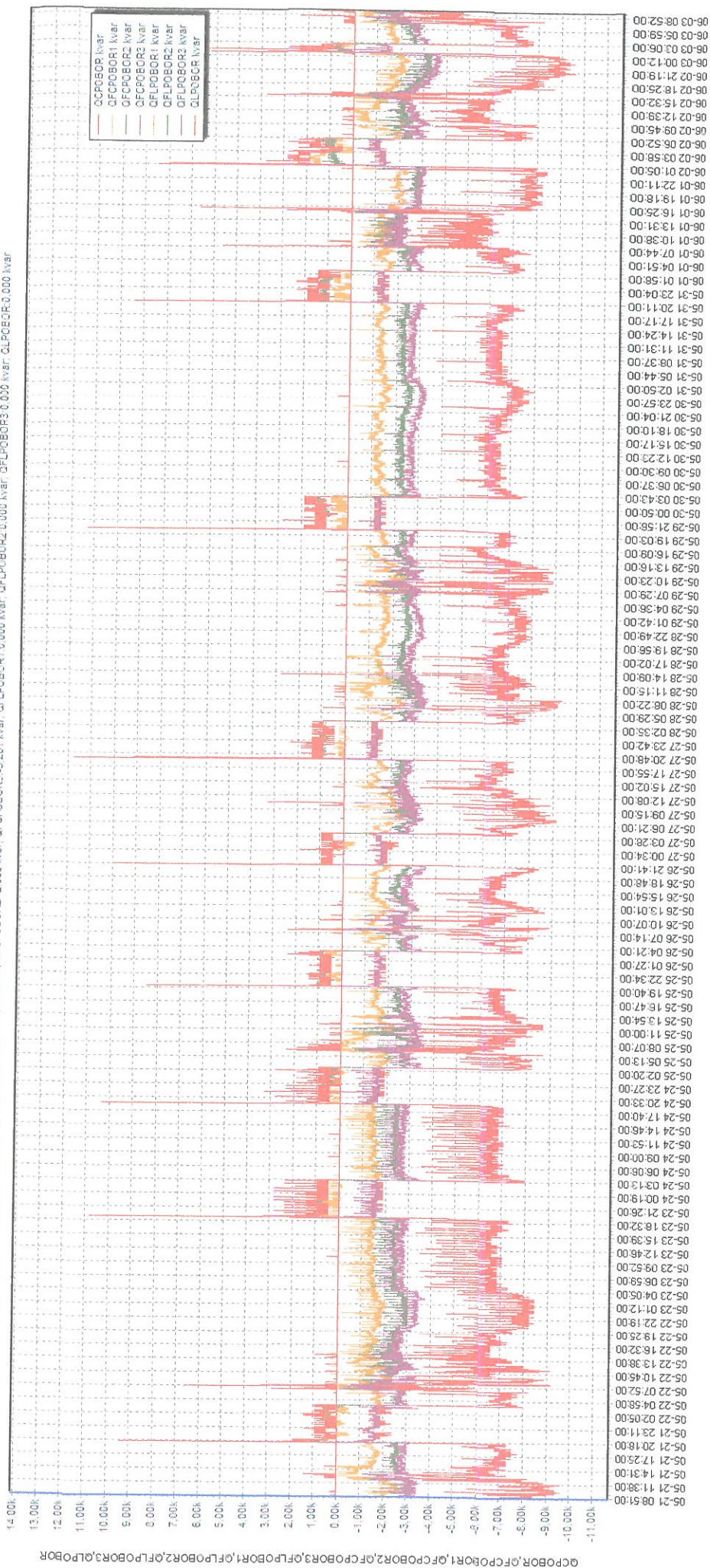
Wyk. 3 Moc czynna i bierna – wartości sumaryczne 3-fazowe

Wyres dla miernika "Lcdnsio_Lat_STZ" [3:11] z zakresu dat: 2020-05-21 00:00:00 - 2020-06-03 10:00:00
X: 2020-05-21 00:00:00 PFOBGR1: 16.376 MW PFOBGR2: 20.825 MW PFOBGR3: 15.933 MW PPOBOR: 50.826 MW



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

Wykres dla miernika Lohmisch, Lat. ST2 [311] z zakresu dat. 2020-05-21 05:50:00 - 2020-06-03 10:00:00
 X: 2020-05-21 08:50:00; QCPBOR-8.872 kvar; QCPBOR1-2.344 kvar; QCPBOR2-2.988 kvar; QCPBOR3-3.281 kvar; QFLPBOR1-0.000 kvar; QFLPBOR2-0.000 kvar; QFLPBOR3-0.000 kvar



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

ll

Wykres dla miernika Lohisikg_Lat_STZ [31.1] z zakresu dat: 2020-05-21 08:50:00 - 2020-05-03 10:00:00
X: 2020-05-21 00:50:00; TGPBORCHWL 0.000 - TGPBORSRCDNI 0.000 -



Wyk.6 Współczynnik mocy tgφ - wartości chwilowe oraz uśrednione

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

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

WYKONAŁ:	mgr inż. Sebastian Miturski	
PROJEKTANT:	mgr inż. Jan Ruciński: nr upr. ŁOD/IE/3871/03	mgr inż. Jan Paweł Ruciński Upoważnienie burtowe do projektowania i kierowania pracami w zakresie bez ograniczeń w stosunku do instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid. 8012/WŁ. 1904 ŁOD/IE/3871/03

OTWOCK 06.2020 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 – Łatkowo.

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 – Łatkowo.

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 biernej 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, zsunięcia, 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:

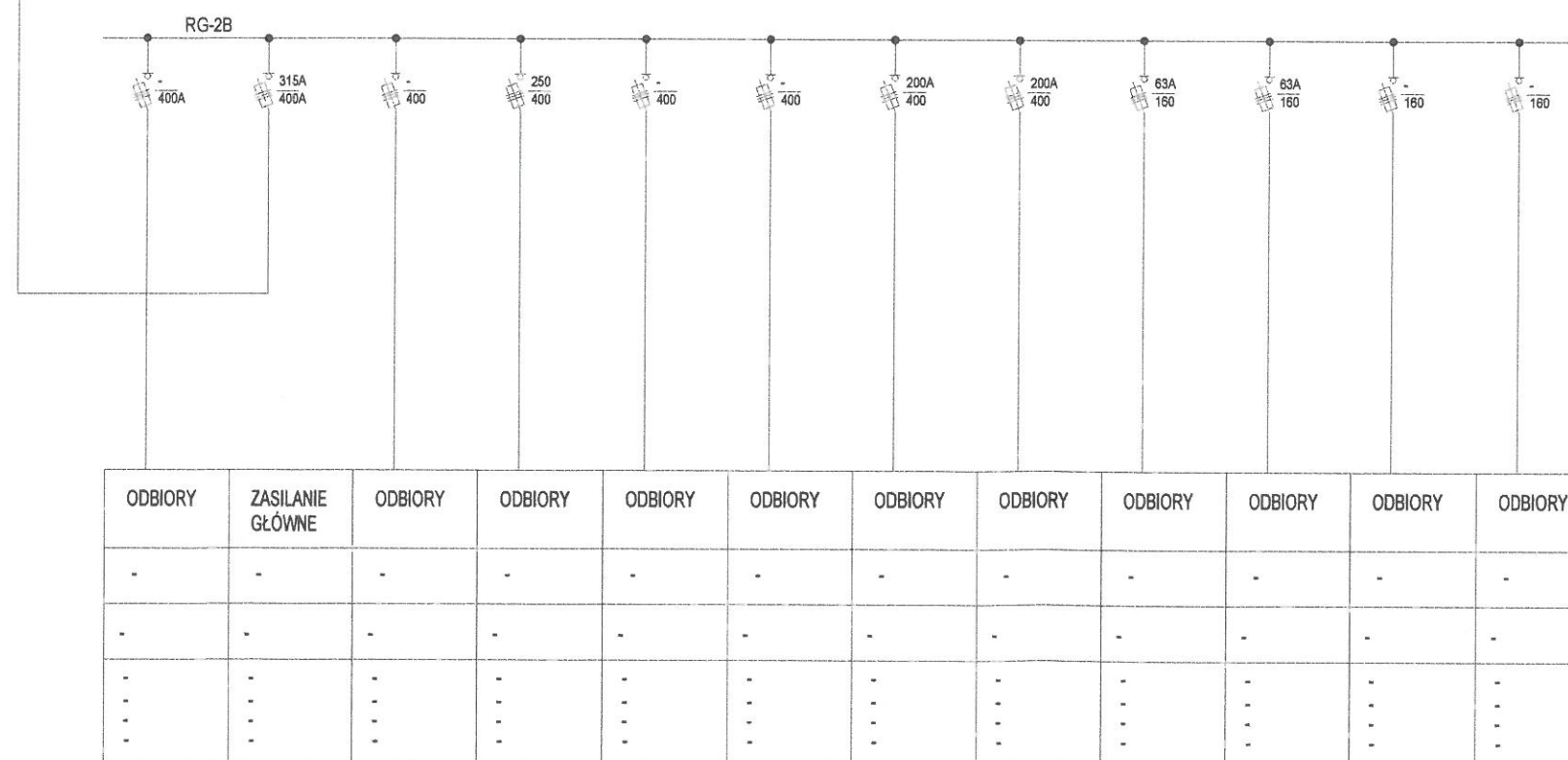
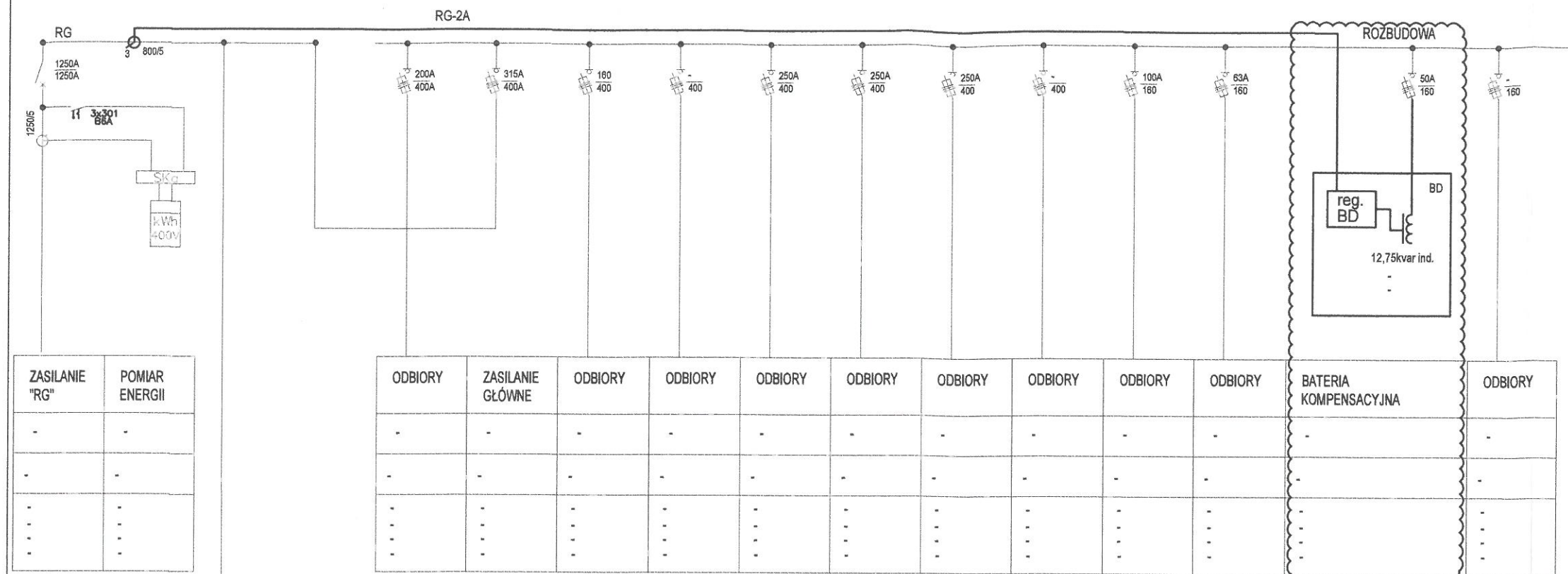
- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

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 techniczną – ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.

mgr inż. Jan Paweł Ruciński
 Uprawnienia budowlane do nadzoru technicznego
 nadzór techniczny w zakresie nadzoru nad
 instalacjami w zakresie instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych
 Nr ewid. 88/02/2017 z dnia 10.08.2017 r.

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

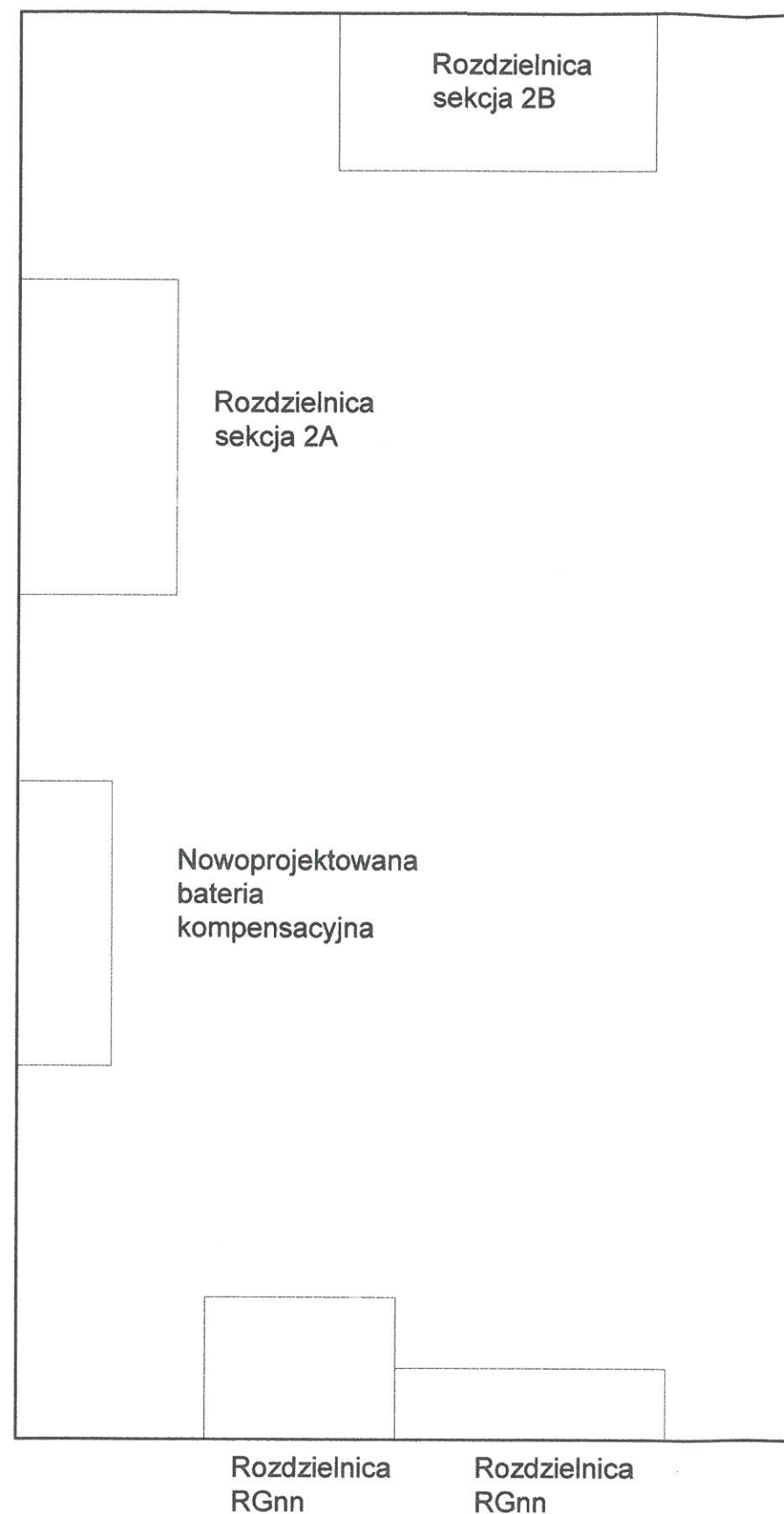
GENERALNY WYKONAWCA	EST Energy Sp. z o.o. Sp.k. 05-400 Otwock ul. Żeromskiego 114 tel.+48 22 779 09 00, fax+48 22 779 09 09 www.estenergy.pl		
OBIEKT	KOMPLEKS NR 6005. LATKOWO STACJA "ST2"		
UŻYTKOWNIK	12 WOG TORUŃ		
INWESTOR	REJONOWY ZARZĄD INFRASTRUKTURY w BYDGOSZCZY		
PROJEKT	PRZEBUDOWA ZASILANIA W ZAKRESIE KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT ZASILANIA	NR UMOWY	11778
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. J. RUCIŃSKI	DATA	07.2020
		RYSEK NR	E-01



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

str 46



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 "ST2"			
UŻYTKOWNIK	12 WOG TORUŃ			
INWESTOR	REJONOWY ZARZĄD INFRASTRUKTURY w BYDGOSZCZY			
PROJEKT	PRZEBUDOWA ZASILANIA W ZAKRESIE KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ			
TYTUŁ RYSUNKU	RZUT POMIESZCZENIA	Nr umowy	MB/P/2/U/3/A	Nr zadania
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. J. RUCIŃSKI	Nr upr. proj.	88/02/WL	DATA
		PROPS	07.2020	RYSUNEK NR
				E-02

Nr ewid. 88/02/WL. 12.02.2020. 17

Niniejszy opracowanie zawiera 47 (czterdzieści siedem) 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 05-400 Otwock
NIP: 532-20-45-229