




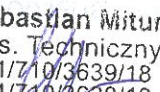
# INTEGRACJA ZASILANIA GWARANTOWANEGO

## PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY BRANŻA ELEKTRYCZNA

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

**KOMPLEKSU MAGAZYNOWEGO 5077 WIĘCŁAWICE  
ZADANIE 11780**

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

<b>PROJEKTOWAŁ:</b> branża elektryczna	mgr inż. Jan Ruciński: nr upr. ŁOD/IE/3871/03	
<b>WSPÓŁPRACA:</b>	mgr inż. Sebastian Miturski	mgr inż. Sebastian Miturski Manager ds. Technicznych nr upr D1/710/3639/18 E1/710/3638/18 

OTWOCK 08.2020 rok

EST Energy Sp. z o.o. Sp.k.  
ul. Żeromskiego 114  
05-400 Otwock



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 .....	12
2.2.4	Monitorowanie .....	15
2.2.5	Ochrona przed porażeniem elektrycznym .....	15
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 .....	16
	Instalacja ochronna .....	17
2.3.3	Wymagania techniczne .....	17
	Jakość wykonania .....	17
	Oznakowanie instalacji .....	17
	Wybór urządzeń .....	17
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.....	18
2.4.3	Postępowanie w trakcie prac prowadzonych na obiekcie.....	18
2.5	WYTYCZNE DLA WYKONAWCY DO REALIZACJI ROBÓT.....	18
2.5.1	Informacje ogólne .....	18
2.5.2	Próby odbiorowe .....	19
	Sprawdzenie ciągłości żył .....	19
	Pomiar rezystancji izolacji .....	19
2.5.3	Pomiary.....	19
2.5.4	Dokumentacja powykonawcza .....	20
2.6	ZARZĄDZENIA BHP .....	20
2.7	ZALECENIA OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ .....	20
3	PODSTAWOWE OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE.....	20
3.1	Dobór mocy dławików kompensacyjnych .....	20
3.2	Dobór kabla zasilającego.....	21
4	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW .....	22
5	UWAGI KOŃCOWE .....	23
6	Spis rysunków .....	24
7	ZAŁĄCZNIKI.....	25
8	INFORMACJA BIOZ.....	38
8.1	Zakres robót.....	40
8.2	Wyszczególnienie i kolejność wykonywanych robót. ....	40
8.3	Istniejących obiekty budowlane.....	40
8.4	Elementy mogące stwarzać zagrożenia.....	40
8.5	Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót, skala i rodzaje zagrożeń. ....	40
8.6	Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych. ....	41



8.7 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.....	42
8.8 Zagospodarowanie terenu robót elektrycznych.....	42
8.9 Roboty montażowe .....	43
8.10 Urządzenia techniczne użytkowane na terenie robót.....	44

# **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 energii biernej indukcyjnej i pojemnościowej w rozdzielni głównej nN – 0,4 kV stacji SN/nN Więclawice (budynek nr 102) kompleksu o mocy umownej 45 kW dla kompleksu magazynowego nr 5077 Więclawice, gmina Inowrocław – zadanie 11780 mająca na celu redukcję opłat z tytułu ponad umownego 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

<b>PN-HD 60364-4-41:2009</b>	- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.
<b>PN-IEC 60364-5-523:2001</b>	- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
<b>PN-HD 60364-6:2008</b>	- Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.
<b>PN-IEC 60364-4-43:1999</b>	- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
<b>PN-IEC 60364-5-53:2000</b>	- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza
<b>PN-IEC 60364-5-534:2003</b>	- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Urządzenia do ochrony przed przepięciami
<b>PN-EN 61921:2005</b>	- Kondensatory energetyczne - Baterie kondensatorów niskiego napięcia do poprawy współczynnika mocy
<b>PN-EN ISO 11091:2001</b>	- Rysunek budowlany -- Projekty zagospodarowania terenu
<b>PN-B-01027:2002</b>	- 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 magazynowego 5077 Więclawice  
zadanie 11780**

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

**Kompleks magazynowy 5077 Więclawice, gmina Inowrocław, 87-100 Toruń ul. Sienkiewicza 31, województwo kujawsko – pomorskie**

.....  
**Budynek 102 pełniący funkcje Stacji Transformatorowej, działka numer 9 w obrębie Latkowo, jednostka ewidencyjna: 040704\_2 Inowrocław.**

.....  
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  
.....  
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 nN – 0,4kV kompleksu o mocy umownej 45 kW znajdująca się w budynku stacji transformatorowej SN/nN „Więclawice” (budynek nr 102).

Stacja znajduje się w budynku nr 102 na terenie MON. Rozdzielnica 0,4 kV zasila obiekty zgodnie ze schematem na załączonych rysunkach. Rysunki rozdzielni zamieszczono w dalszej części opracowania. Moc umowna 45 kW. Z analizy rozliczeń za okres 2018-2020 wynika, że obciążenie miało charakter pojemnościowy. Opłaty za ponadnormatywny pobór energii biernej przedstawiono w załączniku.

Taryfa: C22b

Licznik energii: Landis + Gyr Dialog

nr licznika: 96862064

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

### 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: BKD-230

- Moc znamionowa sumaryczna dławików 1-fazowych: 7,5 kvar
- Stopniowanie mocy członów dławikowych 1-fazowych:  
L1: 0,5 / \_\_ / \_\_ - dwa stopnie przygotowane pod rozbudowę  
L2: 0,5 / 1,0 / 2,0  
L3: 0,5 / 1,0 / 2,0
- Napięcie znamionowe dławików 1-fazowych: 230V
- Materiał z którego mają być wykonane dławiki: miedź
- Moc znamionowa sumaryczna kondensatorów 1-fazowych: 9,6 kvar
- Stopniowanie mocy członów kondensatorowych 1-fazowych:  
L1: 1,1 / 2,1  
L2: 1,1 / 2,1

L3: 1,1 / 2,1

- Napięcie znamionowe kondensatorów 1-fazowych: 230V
- Regulator mocy: NOVAR 2618 USB / Ethernet
  - 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 wentylatory sterowane czujnikiem temperatury

### 2.2.2 Zakres prac do wykonania

W obrębie rozdzielni głównej zakres prac Wykonawcy obejmuje wykonanie:

- demontaż istniejącej baterii kondensatorów 55kvar
- zabezpieczenie istniejącego przekładnika BK poprzez zwarcie uzwojenia wtórnego
- montażu układu kompensacji mocy biernej BDK-230 o parametrach j.w. powyżej, lokalizacja zgodnie z rys. (w miejscu demontowanej baterii);
- montażu przekładników prądowych z dzielonym rdzeniem 200/5A; 2,5VA; kl.1 – 3szt na istniejących szynach CU 30x10 mm zgodnie z załączonym schematem
- instalacji przewodów sygnałowych z projektowanych przekładników prądowych do szafki baterii przewodem YstYzo 7x2,5mm<sup>2</sup>, którą należy prowadzić w rurkach PCV;
- połączeń wyrównawczych w nowo zainstalowanych urządzeniach;
- pomiarów rezystancji izolacji istniejących i 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:



<b>STYCZNIKI B&amp;J</b> <b>(kondensatory)</b>			
<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 <sup>2</sup>
K3-24K00-230	20kvar	24A	16mm <sup>2</sup>
K3-32K00-230	25kvar	32A	16mm <sup>2</sup>
K3-50K00-230	30kvar	50A	35mm <sup>2</sup>
K3-62K00-230	50kvar	62A	35mm <sup>2</sup>
K3-74K00-230	75kvar	74A	35mm <sup>2</sup>
K3-90K00-230	80kvar	90A	35mm <sup>2</sup>

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

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 puszki rozgałęźne. 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 techniczneJakość 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 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 zwarc 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 PRZECIWOŻAROWEJ

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:



Istniejące zabezpieczenie [A]	Oznaczenie typu kompensatora mocy biernej	Moc maksymalna [kVAr]	Stopniowanie mocy dławików [kVAr]	Stopniowanie mocy kondensatorów [kVAr]	Prąd znamionowy kompensatora [A]
100A gG/gL	<b>BDK-230</b>	<b>10,2</b>	0,5/1,0/2,0	1,1/2,1	<b>15,2</b>

### 3.2 Dobór kabla zasilającego

Należy wykorzystać istniejący kabel zasilający demontowaną baterię kondensatorów o mocy

55 kvar zasilaną istniejącym kablem.


**4 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW**

Lp	Opis	j. m.	Ilość
1	Układ kompensacji mocy biernej BK-230 Moc dławików 7,5kvar Moc kondensatorów 9,6kvar	kpl	1
2	Przekładnik prądowy 200/5A, 2,5 VA, kl.1 na szynę 30x10	szt.	3
3	Przewód YstYżo 7x2,5mm <sup>2</sup>	m	7
4	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  
  
mgr inż. Jan Ruciński  
nr ew. uprawnień: ŁOD/IE/3871/03



## 6 Spis rysunków

Lp	Tytuł rysunku	Nr rysunku
1	PLAN INSTALACJI PROJEKTOWANEGO UKŁADU KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ	EL-01
2	SCHEMAT ZASILANIA - ARKUSZ 01	EL-02

**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 4 Charakterystyki pomiarowe Więclawice.

*h*



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. Kasprzowicza 50 m. 4  
01-813 Warszawa, kod teryt. 1005072
- 2) GUNB
- 3) a/a.



**Z up. Wojewody Łódzkiego**

*Ryszard Podgórski*  
p.o. Dyrektora Wydziału  
Rozwoju Regionalnego

*mgr inż. Jan Paweł Ruciński*  
Up. budowlane w zakresie: elektrotechnika  
Nr ewid. 88/02/WŁ  
Data: 23.12.2002r.

95-026 ŁÓDŹ, ul. Piotrkowska 104

tel (+48 42) 337 90 40 fax (+48 42) 676 33 35

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-BLH-Q2K-76M \*

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.)

Urządzenia budowlane, które nie są zgodne z przepisami, a  
urządzenia budowlane, które nie są zgodne z przepisami, a  
instalacje, które nie są zgodne z przepisami, a  
elektryczne, które nie są zgodne z przepisami, a  
Nr ewid. 88/02/V/13 z dnia 10.02.2013 r.

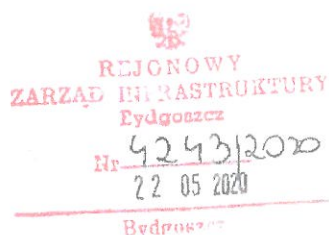
ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

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



12

## Załącznik 3 Dane z faktur za energię elektryczną



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 Wilezarska-Inglert (tel.: 261 413 559) WIB

22.05.2020 r.

Dostęp: Andrzej Kruska, Sylwia Ubecka



Załącznik nr 3

Sprawozdanie ze zużycia energii elektrycznej JW. 1523 Inowrocław, Węclawice, C22B w 2020 r., moc umowna 45 kW, dystrybutor - ENEA OPERATOR, nr liczn. 96862064

umowna 45 kW, dystrybutor - ENEA OPERATOR, nr liczn. 96862064							
MIESIĄC	OKRES ROZLICZENIOWY	Średnia faktycznie moc pobrana 15 minutowa	STREFA	Ilość energii zakupionej - przesył	Opłata za energię bierną indukcyjną (netto)	Ilość energii biernej pojemnościowej	Opłata za energię bierną pojemnościową (netto)
1	4	kW	10	kWh	zł	kVArh	zł
STYCZEŃ	01.12.-31.12.2019	38	dzienna	11 754		411	201,84
			nocna	9 150		491	241,13
						0	
LUTY	01.01.-31.01.2020	37	dzienna	11 870		1159	675,58
			nocna	9 070		1588	925,65
						0	
MARZEC	01.02.-29.02.2020	37	dzienna	10 584		1161	676,75
			nocna	8 377		2098	1222,92
						0	
KWIECIEŃ	01.03.-31.03.2020	35	dzienna	9 558		832	484,97
			nocna	8 399		2475	1442,68
						0	
MAJ	01.04.-30.04.2020	33	dzienna	5 603		274	159,71
			nocna	6 270		2551	1486,98
						0	
RAZEM:			dzienna	49 569	0,00	3 836,99	2 198,85
			nocna	41 266	0,00	9 203,01	5 319,36
			-	0,00	0,00	0,00	
Razem:				90 835	0,00	13 040,00	7 518,21
					0,00		9247,40
						brutto	

413

Sprawozdanie ze zużycia energii elektrycznej JW. 1523 Inowrocław, Węclawice, C22B w 2019 r.,  
moc umowna 45 kW, dystrybutor - ENEA OPERATOR, nr liczn. 96862064

MIESIĄC	OKRES ROZLICZENIOWY	Średnia faktycznie pobrana 15 minutowa kW	STREFA	Ilość energii zakupionej - przesył kWh	Opłata za energię bierną indukcyjną (netto) zł	Ilość energii biernej pojemnościowej kVArh	Opłata za energię bierną pojemnościową (netto) zł
1	4	9	10	13	23		24
STYCZEŃ	01.12-31.12.2018	32	dzienna	10 923		2476	1215,73
			nocna	7 477		3058	1501,85
						0	
LUTY	01.01-31.01.2019	43	dzienna	11 511		2296	1127,66
			nocna	7 801		3309	1625,05
						0	
MARZEC	01.02-28.02.2019	44	dzienna	9 678		1625	798,27
			nocna	6 638		3058	1501,85
						0	
KWIECIEŃ	01.03-31.03.2019	32	dzienna	7 029		1165	572,23
			nocna	5 693		3361	1650,5
						0	
MAJ	01.04-30.04.2019	22	dzienna	3 698		349	171,46
			nocna	3 896		3133	1538,62
						0	
CZERWIEC	01.05-31.05.2019	27	dzienna	1 859		84	41,25
			nocna	2 680		3102	1523,89
						0	
LIPIEC	01.06-30.06.2019	22	dzienna	423		17	8,35
			nocna	772		976	479,31
						0	
			dzienna	651		0	
			nocna	2 559		0	
						0	
SIERPIEŃ	01.07-31.07.2019		dzienna	1 071		0	
			nocna	4 721		0	
						0	
WRZESIEŃ	01.08-31.08.2019	22	dzienna	1 322		0	
			nocna	5 201		1	0,49
						0	
PAŹDZIERNIK	01.09-30.09.2019	29	dzienna	2 599		2	0,98
			nocna	5 243		0	
						0	
LISTOPAD	01.10-31.10.2019	29	dzienna	6 174		8	3,93
			nocna	7 131		0	
						0	
GRUDZIEŃ	01.11-30.11.2019	37,1	dzienna	9 200		9	4,42
			nocna	8 073		1	0,49
						0	
RAZEM:			dzienna	66 138	0,00	8 031,52	3 944,28
			nocna	67 885	0,00	19 999,08	9 821,55
					0,00	0,00	0,00
Razem:				134 023	0,00	28 030,60	13 765,83
					0,00		16931,97
						brutto	

213



Sprawozdanie ze zużycia energii elektrycznej JW. 1523 Inowrocław, Węclawice, C22B w 2018 r.,  
moc umowna 45 kW, dystrybutor - ENEA OPERATOR, nr liczn. 97835155

moc umowna 45 kW, dystrybutor - ENEA OPERATOR, nr liczn. 97835155

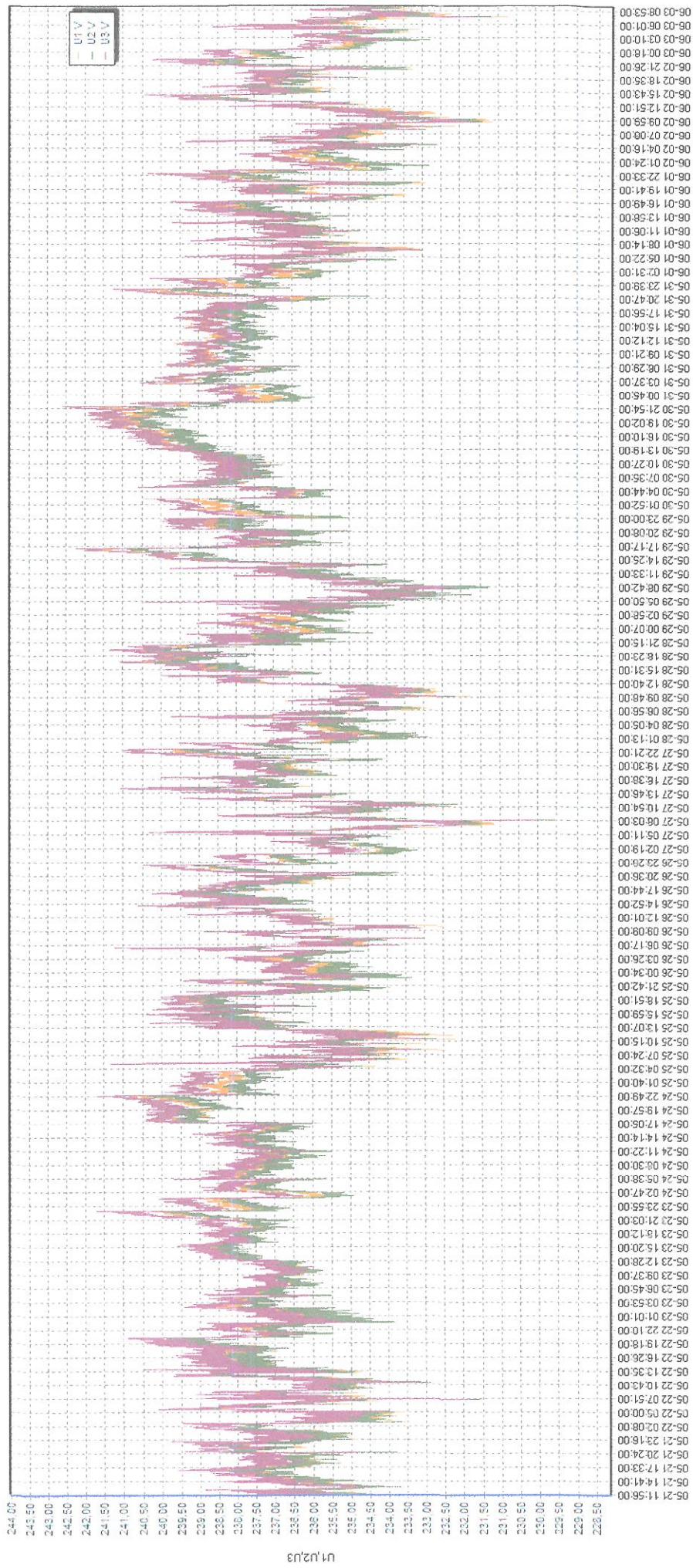
MIESIĄC	OKRES ROZLICZENIOWY	Średnia faktycznie moc pobrana15 minutowa	STREFA	Ilość energii zakupionej - przesył	Oplata za energię bierną indukcyjną (netto)/ 0,5091 zł za 1 kvarh	Ilość energii biernej pojemnościowej	Oplata za energię bierną pojemnościową (netto)/ 0,5091 zł za 1 kvarh
1	4	9	10	13	23	kVArh	zł
STYCZEŃ	01.12-31.12.2017	32	dzienna	10 366		1662	847,5
			nocna	7 419		2056	1048,5
						0	
LUTY	01.01-31.01.2018	33	dzienna	10 857		1468	747,36
			nocna	7 679		2014	1025,33
						0	
MARZEC	01.02-28.02.2018	35	dzienna	9 961		1006	512,15
			nocna	7 266		1859	946,42
						0	
KWIECIEŃ	01.03-31.03.2018	34	dzienna	9 581		730	371,64
			nocna	7 517		2158	1098,64
						0	
MAJ	01.04-30.04.2018	28	dzienna	3 206		251	127,78
			nocna	3 839		2154	1096,6
						0	
CZERWIEC	01.05-31.05.2018	13	dzienna	1 057		36	18,33
			nocna	2 385		1997	1016,67
						0	
LIPIEC	01.06-30.06.2018	13	dzienna	1 014		1	0,51
			nocna	1 976		1652	841,03
						0	
SIERPIEŃ	01.07-31.07.2018	17	dzienna	961		5	2,55
			nocna	2 445		2091	1064,53
						0	
WRZESIEŃ	01.08-31.08.2018	12	dzienna	1 100		159	80,95
			nocna	2 719		2486	1265,62
						0	
PAŹDZIERNIK	01.09-30.09.2018	19	dzienna	1 521		586	298,33
			nocna	2 729		2551	1298,71
						0	
LISTOPAD	01.10-31.10.2018	26	dzienna	4 127		1325	674,56
			nocna	4 031		2910	1481,48
						0	
GRUDZIEŃ	01.11-30.11.2018	29	dzienna	7 612		1955	995,29
			nocna	5 717		2810	1430,57
						0	
RAZEM:			dzienna	61 363	0,00	9 184,00	4 677,02
			nocna	55 692	0,00	26 737,99	13 614,10
			-	0,00	0,00	0,00	
Razem:				117 055	0,00	35 921,99	18 291,12
					0,00		22498,08
				brutto			

3/3



Załącznik 4 Charakterystyki pomiarowe Więclawice.

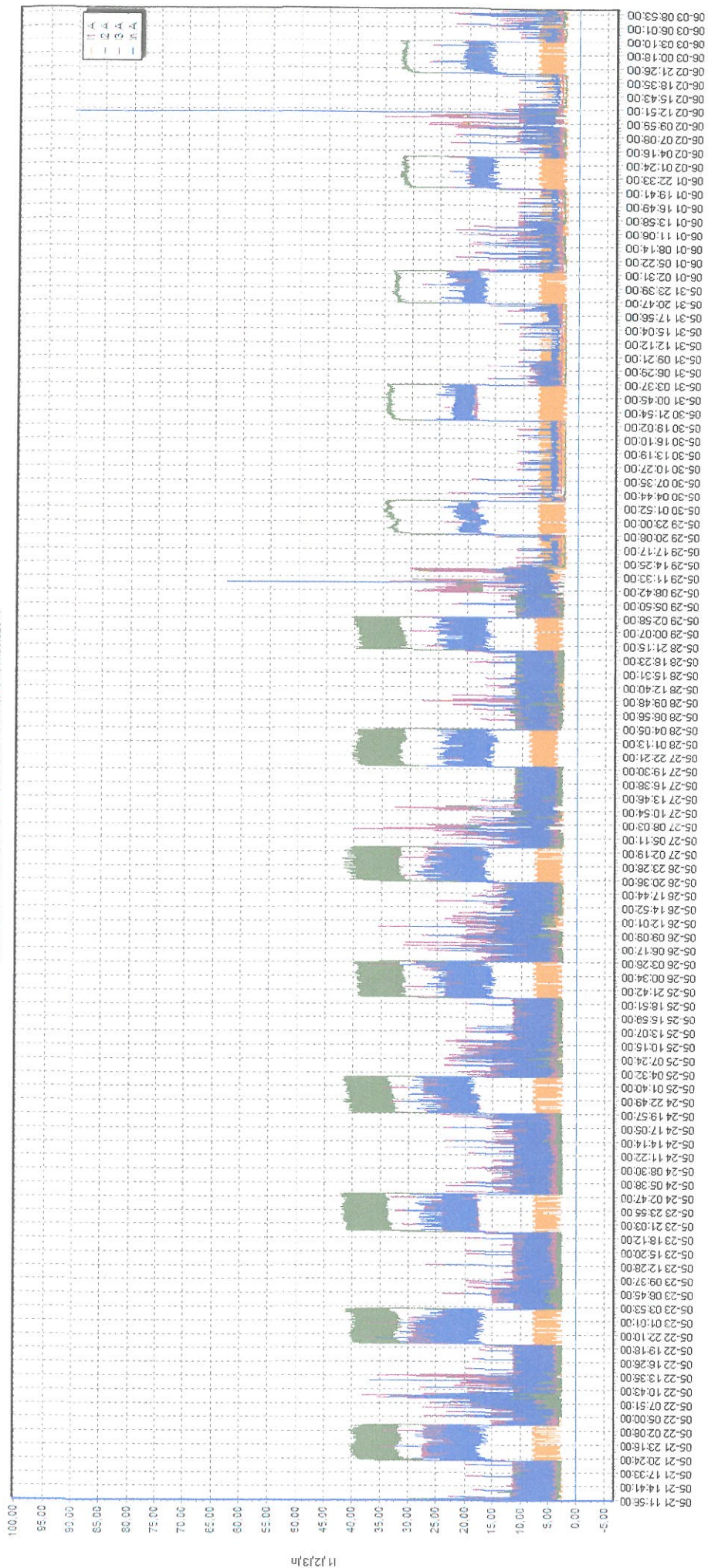
Wykres dla miernika "MPS\_Wieclawice" [315] z zakresem dat. 2020-05-21 11:55:00 - 2020-06-03 10:00:00  
X: 2020-05-23 05:13:43; U1: 237.156 V; U2: 238.851 V; U3: 238.078 V



Wyk. 1 Napięcia fazowe



Wykres dla membra TIPS\_Wedawice [31:51] z zakresu dat: 2020-05-21 11:55:00 - 2020-05-03 10:00:00  
X: 2020-05-21 11:55:00; Y: 43.181 A; Z: 25.932 A; W: 59.049 A; H: 80.520 A

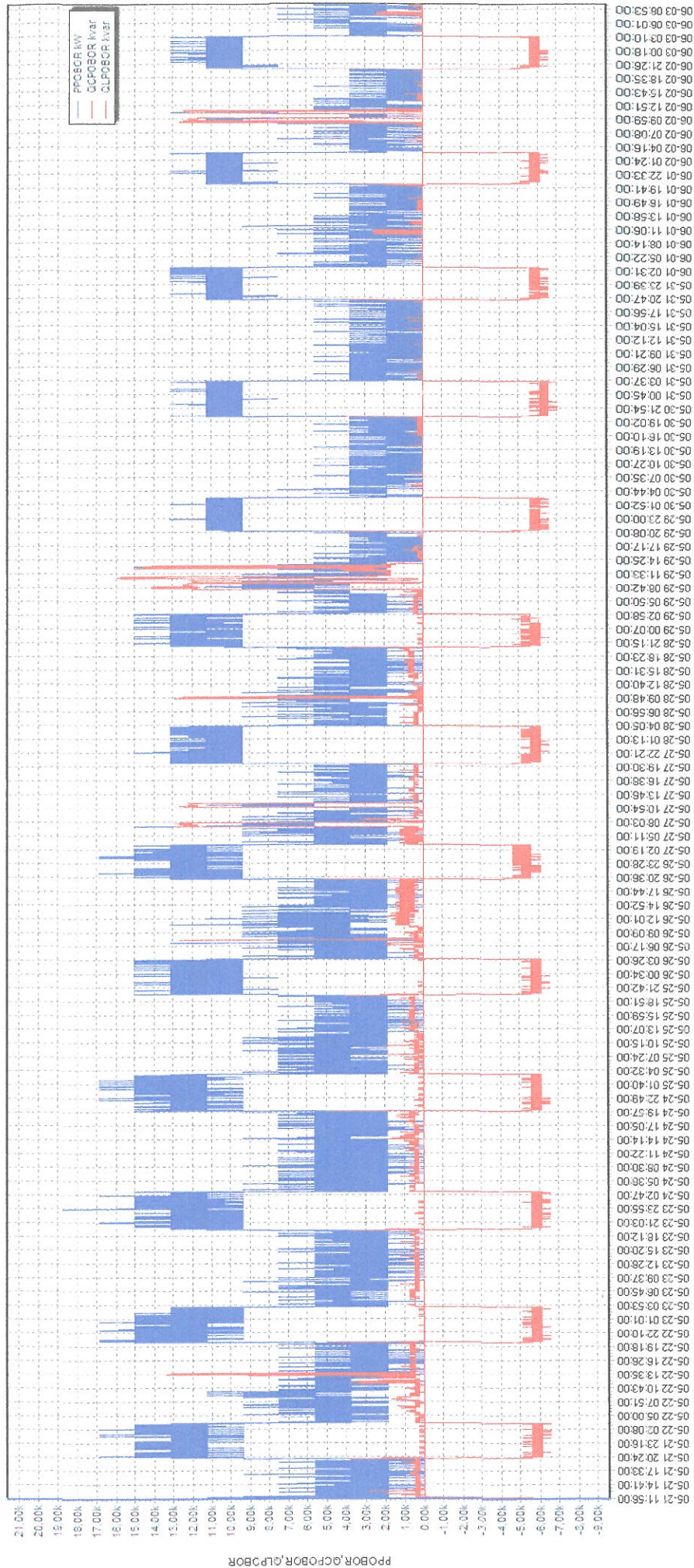


Wyk. 2 Prądy fazowe

*Handwritten signature*



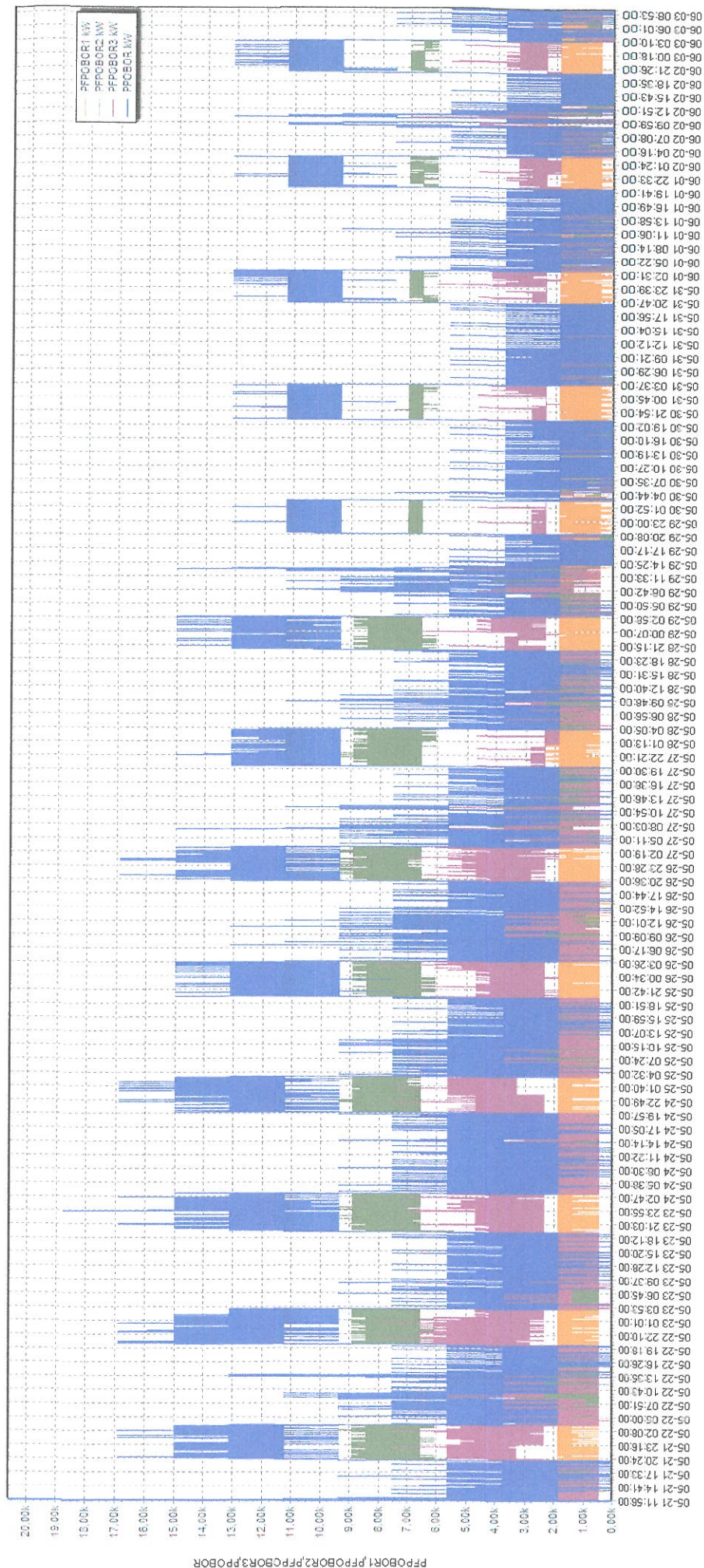
Wykres dla miernika "MPS\_Wielawice" [3] [5] z zakresu dat: 2020-05-21 11:55:00 - 2020-05-03 10:00:00  
X: 2020-05-21 11:55:00; PPOBOR: 3.750 MW; QCPQBOR: -0.469 kvar; QLPQBOR: 0.956 kvar



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



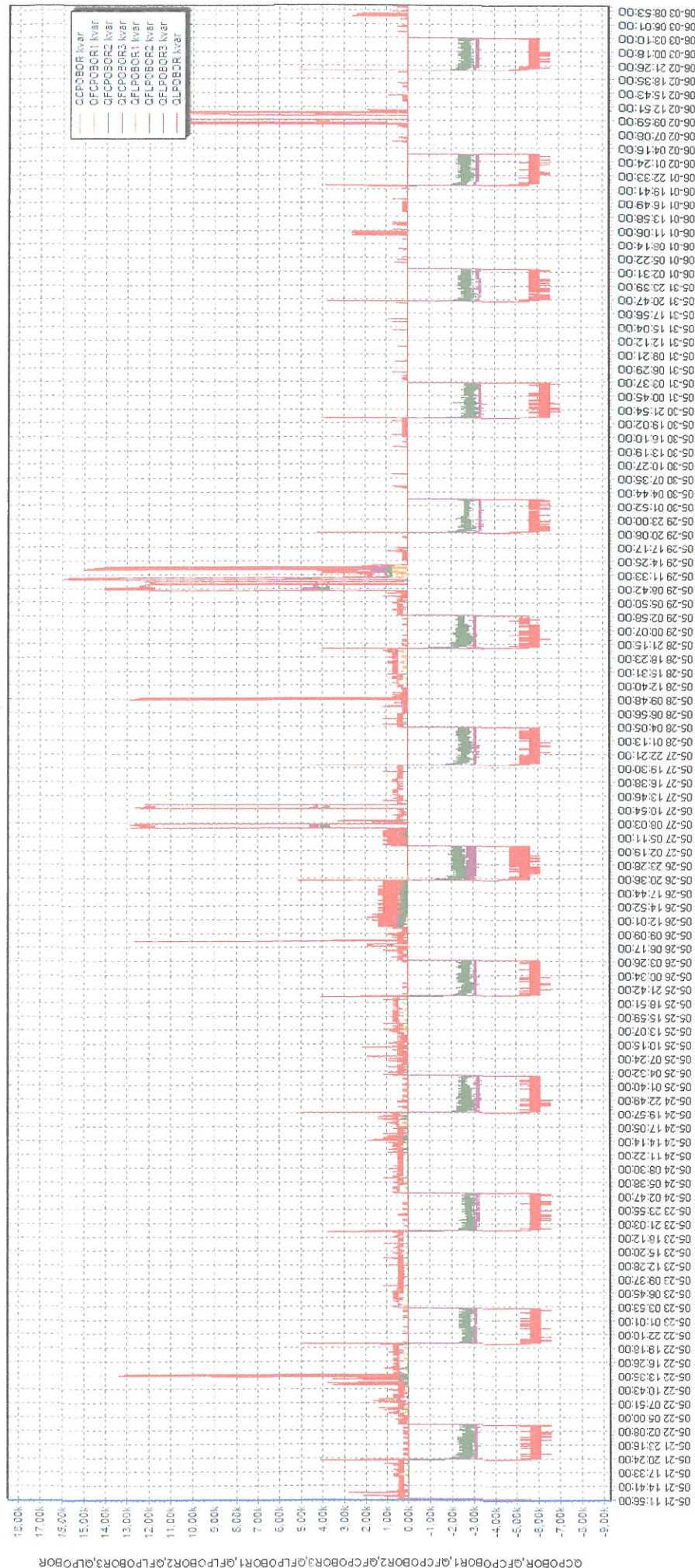
Wykres dla merinla "PPS, Weclawice" (315) z zakresu dat: 2020-05-21 11:55:00 - 2020-05-03 10:00:00  
X: 2020-05-21 11:55:00, PFCBOR1 1.075 MW, PFCBOR2 1.402 MW, PFCBOR3 0.838 MW, PFCBOR 3.315 MW



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



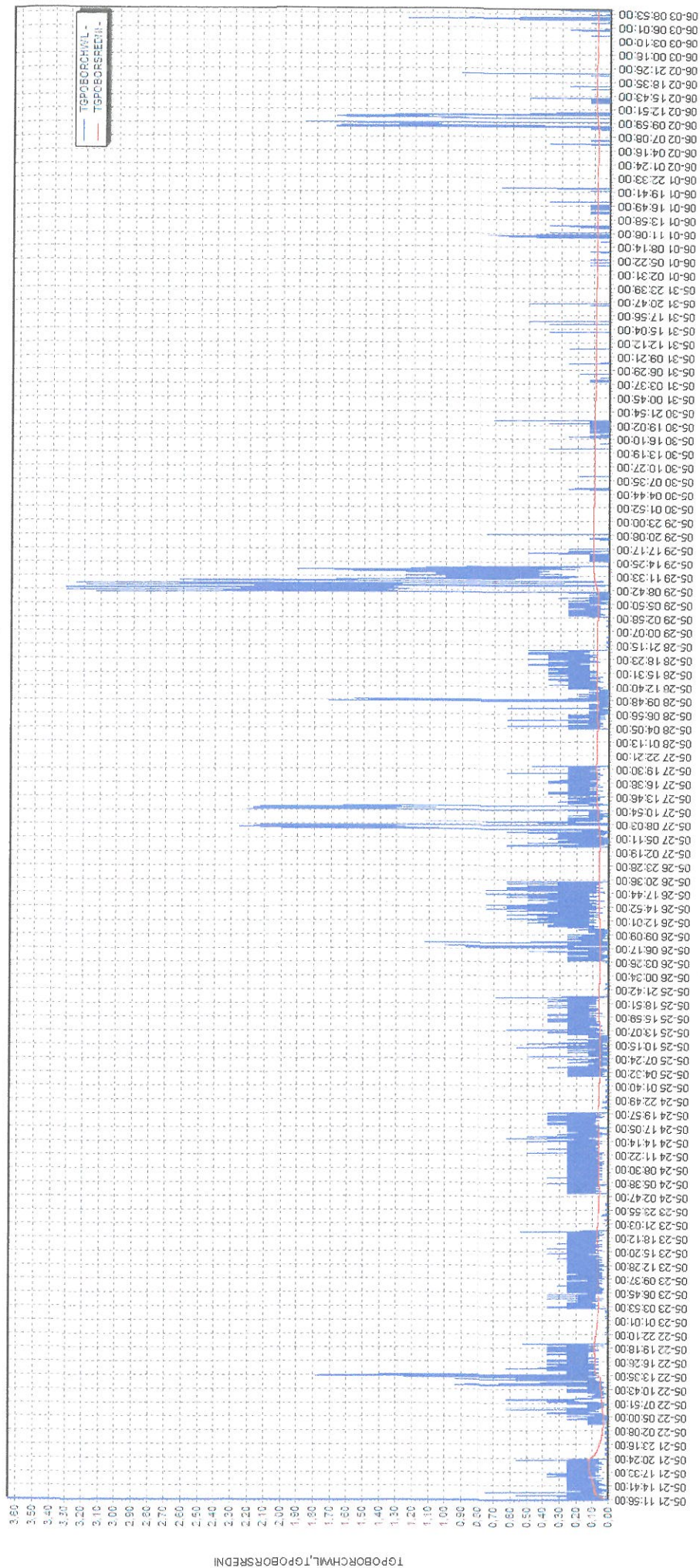
Wykres dla miernika TRPS\_Veclawice [315] z zakresu dat: 2020-05-21 11:55:00 - 2020-06-03 10:00:00  
X: 2020-05-25 04:17:25; QCP0B0R 0.000 kvar; QFCP0B0R1 0.000 kvar; QFCP0B0R2 0.000 kvar; QFCP0B0R3 0.000 kvar; QFLP0B0R1 0.000 kvar; QFLP0B0R2 0.000 kvar; QFLP0B0R3 0.469 kvar



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



Wyres dla mierka MP3, Wiedawice [315] z zakresu dat: 2020-05-21 11:55:00 - 2020-05-03 10:00:00  
X:2020-05-21 11:55:00, TGPBORCHWL 0.250 - TGPBORSRREDNI 0.250 -



Wyk.6 Współczynnik mocy tgφ - wartości chwilowe oraz uśrednione

*Handwritten signature*

## 8 INFORMACJA BIOZ

KOMPLEKS  
MAGAZYNOWY NR 5077 WIĘCŁAWICE

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

ZADANIE: NR 11780

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



### 8.1 Zakres robót.

Zakres robót przy realizacji projektowanego przedsięwzięcia obejmuje:

Przebudowę systemu zasilania w zakresie kompensacji energii biernej indukcyjnej i pojemnościowej w rozdzielni głównej nN – 0,4 kV stacji SN/nN Więclawice (budynek nr 102) kompleksu o mocy umownej 55 kW dla kompleksu magazynowego nr 5077 Więclawice, gmina Inowrocław – zadanie 11780.

### 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 rozdzielni głównej nN-0,4 kV stacji SN/nN Więclawice w budynku 102.

### 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, 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).

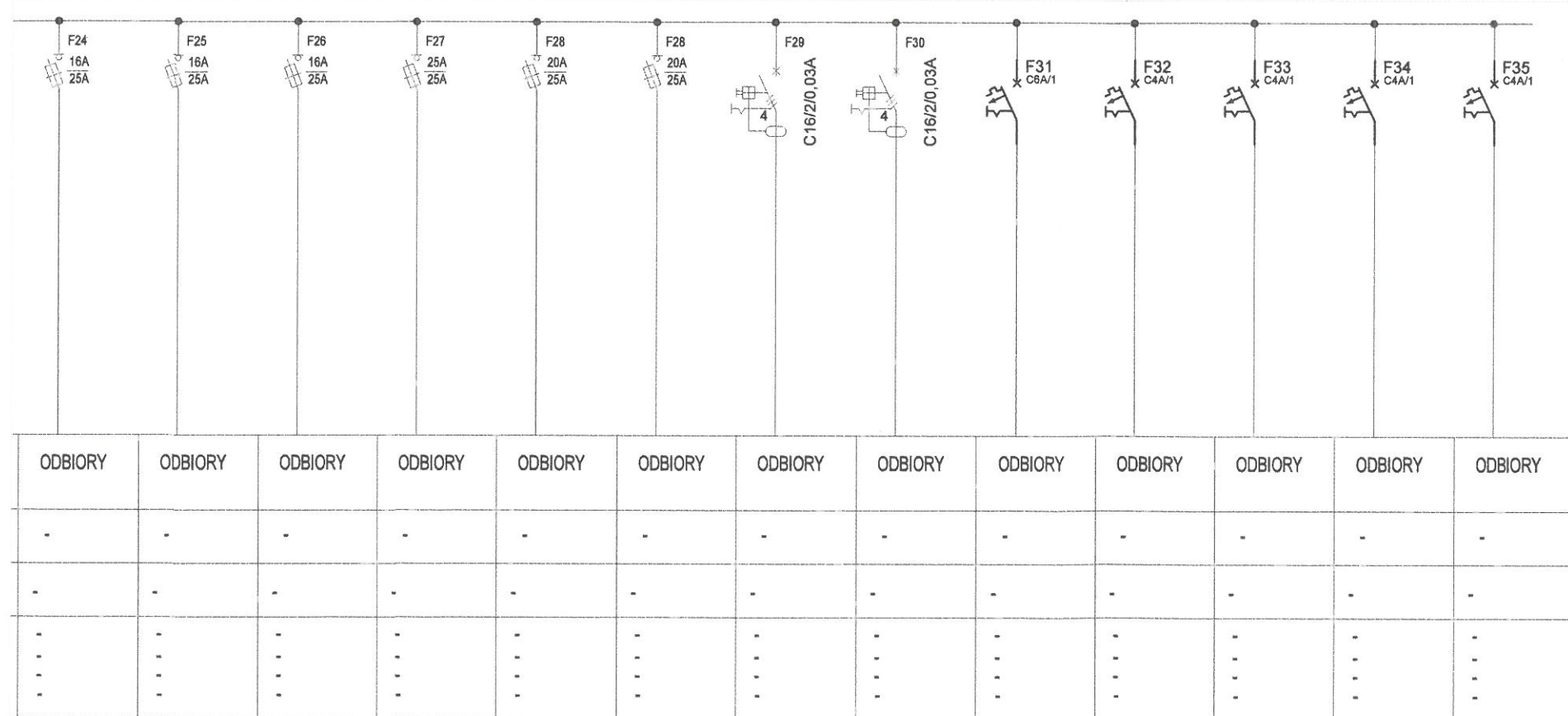
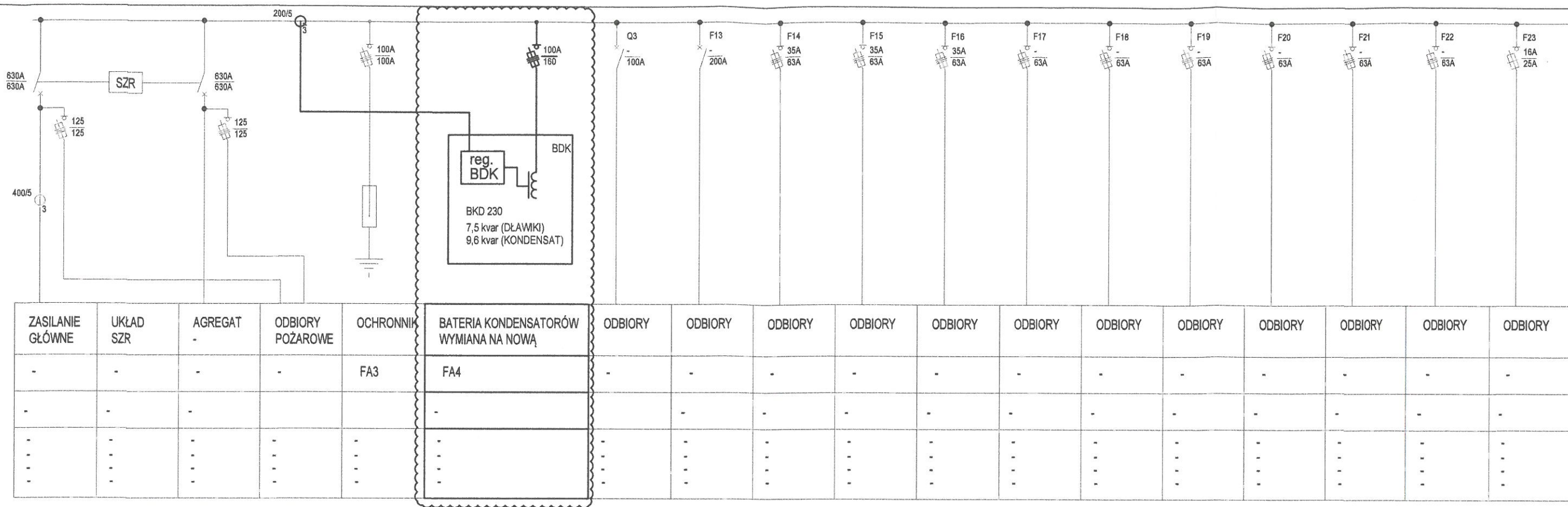
Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

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

Uprawnienia budowlane do wykonywania robót w zakresie:  
projektowania, nadzoru budowlanego i wykonania robót w zakresie:  
instalacji elektrycznych, instalacji gazowych, instalacji wodno-kanalizacyjnych,  
instalacji ciepłowniczych, elektroenergetycznych i  
Nr ewid. 88/02/WA/Insta z ODR/Insta 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 MAGAZYNOWY 5077. WIĘCŁAWICE		
UŻYTKOWNIK	12 WOG TORUŃ		
INWESTOR	REJONOWY ZARZĄD INFRASTRUKTURY w BYDGOSZCZY		
PROJEKT	PRZEBUDOWA ZASILANIA W ZAKRESIE KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT ZASILANIA	NR UMOWY	WB/P/2/U/3/B
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. J. RUCIŃSKI	DATA	07.2020
		RYSUJEK NR	E-01

Rozdzielnica  
RGnn

Nowoprojektowana  
BKD230  
7,5/9,6  
kvar

Tablica  
TOZ

Tablica  
TPp

Rozdzielnica  
RGnn

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 MAGAZYNOWY 5077. WIĘCŁĄWICE			
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/B	NR UMOWY 11780
PROJEKTOWAŁ		mgr inż. J. RUCIŃSKI Nr upr. proj. 88/02/Wł		DATA 07.2020	RYSLINEK NR E-02

Niniejszy opracowanie zawiera 46 (czterdzieści sześć) stron kolejno ponumerowanych

(Miejscowość data, podpis osoby porządkującej i paginującej)

21-08-2020 Otwock

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