

INWESTOR:

Szpitalu Uniwersyteckim nr 2 im dr. Jana Biziela

OBIEKT:

ul. Ujejskiego 75, 85-168 Bydgoszcz

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Temat: Dostosowanie układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej  
do wymagań wynikających z uczestnictwa w dobowo-godzinowym rynku energii.**

### **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**Opracował:**

mgr inż. Andrzej Walczak

Bydgoszcz maj 2012

---

**Kontakt:**

Mariusz Odjas  
Prezes Zarządu

tel. kom. (+48 600) 261 525  
e-mail: modjas@energobilans.pl

---

**SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:**

1. WSTĘP.....	3
1.1 Przedmiot specyfikacji.....	3
1.2 Zakres zastosowania specyfikacji .....	3
1.3 Zakres robót objętych specyfikacją .....	3
1.4 Określenia podstawowe .....	3
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
1.6 Stan istniejący .....	4
1.7 Stan projektowy .....	4
2. MATERIAŁY .....	7
3. SPRZĘT.....	9
4. WYKONANIE ROBÓT .....	9
4.1 Wykonanie robót .....	9
5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	10
5.1 Kontrola jakości materiałów.....	10
5.2 Badanie i pomiary pomontażowe .....	10
6. OBMIAR ROBÓT .....	10
7. ODBIÓR ROBÓT .....	11
8. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	11

## **1. WSTĘP**

### ***1.1 Przedmiot specyfikacji***

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące robót elektrycznych związanych z wykonaniem modernizacji pośredniego układu pomiarowego energii elektrycznej.

### ***1.2 Zakres zastosowania specyfikacji***

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

CPV:45315500-3 Instalacje średniego napięcia

45315600-4 Instalacje niskiego napięcia.

### ***1.3 Zakres robót objętych specyfikacją***

Ustalenia zawarte w mniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonywaniem modernizacji prowadzenia robót związanych z wykonaniem modernizacji przebudowy układu pomiarowego pośredniego w zakresie projektu technicznego. Pełny opis zakresu robót zawarty jest w projekcie wykonawczym.

### ***1.4 Określenia podstawowe***

Określenia podstawowe zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi normami.

### ***1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót***

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z wymogami z ENEA Operator. Wykonawca powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje uprawnienia wykonawcze i doświadczenie w realizacji robót ujętych w zakresie niniejszego opracowania. W przypadku zastosowania urządzeń zamiennych do zastosowanych w projekcie, muszą one spełniać określone w projekcie parametry oraz muszą być zaakceptowane przez Inwestora i Projektanta.

Przy wykonywaniu robót należy uwzględniać wszystkie opisy, wytyczne i uwagi zamieszczane w projekcie technicznym.

## 1.6 Stan istniejący

### Przyłącze Podstawowe

Między Polami 13/14 zainstalowane są przekładniki prądowe IZ20w układzie Arona o przekładni 75/5 A kl. 0,5 FS 10 40VA szt. 2 oraz przekładniki napięciowe w układzie V w polu 14 UMZ 17,5 o przekładni 15 : 0,1 kV kl. 0,5 60VA szt. 2. Powyższe przekładniki prądowe oraz napięciowe podlegają wymianie na nowe ze względu na parametry oraz wieloletnie użytkowanie.

### Przyłącze Rezerwowe

Między Polami 6/7 zainstalowane są przekładniki prądowe IZ 20 w układzie Arona o przekładni 75/5 A kl. 0,5 FS 10 40VA szt. 2 oraz przekładniki napięciowe w układzie V w polu 7 UZ20 o przekładni 15/0,1 kV kl. 0,5 60VA szt. 2. Powyższe przekładniki prądowe oraz napięciowe podlegają wymianie na nowe ze względu na parametry oraz wieloletnie użytkowanie.

### Tablica Licznikowa

Liczniki energii elektrycznej typu EQABP oraz B52abcd wraz z modemem eMailer 3 są zamontowane na tablicy.

## 1.7 Stan projektowy

Wszystkie elementy układu pomiarowo-rozliczeniowego winny być przystosowane do oplombowania tj. liczniki energii elektrycznej, listwy pomiarowo-kontrolne, moduły komunikacyjne, przekładniki pomiarowe, zabezpieczenia obwodów napięciowych, pole pomiaru napięcia, zegar synchronizujący.

### 1.7.1 Aparatura obwodów pierwotnych.

Istniejące szyny w między polami nr 11/12 oraz 6/7 przewiduje się do zdemontowania z uwagi na dobudowanie i wymianę przekładników. Nowe szyny AP 60x5 należy łączyć przez docisk. Na napięciu 15 kV należy zachować odległość międzyfazową oraz pomiędzy elementami pod napięciem i uziemionymi min. 160mm.

#### 1.7.1.1 Układ pomiarowo-rozliczeniowy przyłącze podstawowe

W rozdzielnicy SN między polami 11/12 należy zdemontować istniejące przekładniki prądowe oraz w polu 12 przekładniki napięciowe. W ich miejsce należy zabudować nowe, które charakteryzują się następującymi parametrami:

#### Przekładnik prądowy

-typ	TPU 60.11
-przekładnia	40/5A
-współczynnik bezpieczeństwa przyrządu	FS 5
-klasa i moc	0,2s; 15 VA
- wytrzymałość termiczna	8 kA
- wytrzymałość dynamiczna	20 kA

#### Przekładnik napięciowy

-typ	UMZ 24-1
-przekładnia	$\frac{15}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} kV$
-klasa i moc	0,2; 5 VA

### 1.7.1.2 Układ pomiarowo-rozliczeniowy przyłącze rezerwowe

W rozdzielnicy SN między polami 6/7 należy zdemontować istniejące przekładniki prądowe oraz w polu 7 przekładniki napięciowe. W ich miejsce należy zabudować nowe, które charakteryzują się następującymi parametrami:

#### Przekładnik prądowy

-typ	TPU 60.11
-przekładnia	40/5A
-współczynnik bezpieczeństwa przyrządu	FS 5
-klasa i moc	0,2s; 15VA
- wytrzymałość termiczna	8 kA
- wytrzymałość dynamiczna	20 kA

#### Przekładnik napięciowy

-typ	UMZ 24-1
-przekładnia	$\frac{15}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} kV$
-klasa i moc	0,2; 5 VA

## 1.7.2. Aparatura obwodów wtórnych

### 1.7.2.1 Układ pomiarowo-rozliczeniowy

W układzie pomiarowym podstawowym należy wymienić liczniki na ZMD 405 CT 44 0459 kl. 0,5 doposażone w przystawki CUB4 w nowej szafie pomiarowej 1200x800x400. Transmisja danych do ENEA Operator z układu pomiarowego podstawowego będzie realizowana przez modem P32 GPS/GPRS zamontowanym w przystawce ADP2 zasilanej z UPS. Układ pomiarowy będzie synchronizowany przez US-162. Liczniki, przystawki, synchronizator oraz urządzenia dedykowane systemowi ERCO.Net będą zasilane z UPS.

Należy zdemontować istniejące tablice licznikowe wraz z transmisją danych w jej miejsce wstawić nową szafę. Układ zasilania UPS zasilić z istniejącego przewodu w szafie pomiarowej 3x2,5YDY. Ścianę za nowo montowaną szafą pomiarową należy wymalować do wysokości 3m oraz szerokości około 3m. Należy wymienić kable pomiarowe. Nowo położone przewody należy ułożyć w kanałach kablowy natomiast tam gdzie nie jest to możliwe należy ułożyć w nowych korytach kablowych.

## 1.7.3. Ochrona dodatkowa przed porażeniem

W obwodach wtórnych przekładników zastosowano uziemienie ochronne. W obwodach napięcia 230/400V zastosować szybkie wyłączenie.

## 1.7.4. Transmisja danych

Dla transmisji danych do OSD przewiduje się wykorzystanie komunikacji GSM/GPRS. Liczniki będą połączone szyną danych RS485. Liczniki będą wyposażone w moduł komunikacyjny Cu-B4+ i połączone z modułem komunikacyjny GSM/GPRS P32 mieszczącym się w module ADP-2.

Moduł komunikacyjny należy zaprogramować dla pracy jako modem GSM dla wyjścia RS485 natomiast dla RS232 DTE direct.

Odbiorca będzie miał możliwość odczytu danych on-line, a do odczytu danych do własnego systemu ERCO.Net nie będzie wykorzystywany standard dlms.

Odczyt danych w układzie lokalnym będzie się odbywał z modułu komunikacyjnego CU-B4+ poprzez łącze RS232 do konwertera portów szeregowych Nport 5210 firmy Moxa.

Dla liczników i układu synchronizacji czasu przewidziano zasilanie z projektowanego UPS-a 650VA. W nowej szafie pomiarowej należy zainstalować istniejący modem do transmisji danych systemu ERCO.Net z podłączeniem transmisji Ethernet do konwertera RS232/Ethernet.

## 2. MATERIAŁY

### ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

OBWODY WTÓRNE I POMOCNICZE				
Lp.	Nazwa Materiału	szt./kom.	ilość	Sugerowana firma
1	Szafa Sarel wys./szer./gł. 1200/800/400 z drzwiami przeszklonymi	szt.	1	Sarel
a)	Licznik ZMD 405 CT 44.0459 58/100V 5A	szt.	2	Landis+Gyr
b)	Moduł komunikacyjny Cu-B4+	szt.	2	Landis+Gyr
c)	Przystawka ADP-2	szt.	1	Landis+Gyr
d)	Synchronizator US-162	szt.	1	TimeNet
e)	Listwa SKA	szt.	2	Pozyton
f)	Gniazdo 1f. podwójne z uziemieniem	szt.	2	
g)	UPS 650VA	szt.	1	
h)	Serwer portów szeregowych Nport 5210	szt.	1	Moxa
i)	Kabel sieciowy kat. 5 do łączenia transmisji RS485, RS 232	mb	10	
j)	Modem GSM/GPRS P32	szt.	1	Landis+Gyr
2	Przekładnik prądowy TPU 60.11 40/5A 15VA kl. 0,2s, FS5 $I_{th} = 8 \text{ kA}$ , $I_{dyn} = 20 \text{ kA}$	szt.	6	ABB
3	Przekładnik napięciowy UMZ 24-1 $\frac{15}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / kV$ , kl. 0,2, 5VA,	szt.	6	ABB
4	Okablowanie obwodów wtórnych Przyłącze podstawowe przyłącze podstawowe -prądowych YKSY 7x2,5mm <sup>2</sup> -napięciowych YDY 5x1,5mm <sup>2</sup>  Przyłącze podstawowe przyłącze rezerwowe -prądowych YKSY 7x2,5mm <sup>2</sup> -napięciowych YDY 5x1,5mm <sup>2</sup>	mb mb  mb mb	25 20  30 25	TELE-FONIKA
5	Wkładki bezpiecznikowe $I_n=0,5A$ , <b>WBP-20</b>	szt.	6	ABB
6	Podstawa bezpiecznikowa <b>PBPM-20</b>	kom.	2	ABB
7	Szyny AP 60x5	mb	15	

8	Podstawa pod przekładniki blacha gr. 5mm	szt.	6	
9	Drobne materiały (koryta kablowe, farba itp)			
10	Kontrola faz LED 230V	Kpl.	2	

### ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW – demontowanych

OBWODY WTÓRNE i POMOCNICZE				
1	Tablica licznikowa wraz z transmisją	szt.	2	Pozyton
a)	Listwa zasilająca	szt.	1	
b)	Liczniki EQABP	szt.	2	Pozyton
c)	Liczniki B52	szt.	2	Pafal
d)	Listwa SKA	szt.	2	
e)	Zabezpieczenia na tablicy licznikowej	szt.	2	
f)	Modem eMAjler	Szt.	1	Numeron
2	Przekładnik prądowy 75/5A kl. 0,5, FS10	szt.	4	
3	Przekładniki napięciowe 15/0,1kV , kl, 0,5 , 50VA	szt.	4	
4	Izolator 20 kV	szt.	2	
5	Szyny AP60x5	mb	15	
6	Podstawa bezpiecznikowa wraz z bezpiecznikami	kpl	2	



### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót zarówno w miejscu tych robót jak i też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

## 4. WYKONANIE ROBÓT

### 4.1 Wykonanie robót

#### 4.1.1 Dostarczenie materiałów

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli to konieczne ze względu na rodzaj materiału, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały przed zewnętrznymi wpływami atmosferycznymi, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności. Place i magazyny przeznaczone do składowania materiałów, urządzeń i maszyn (sprzętu zmechanizowanego) stosowanych do robót elektrycznych, powinny być wyznaczone na terenie odwodnionym, wyrównanym, o nawierzchni dostosowanej do potrzeb i usytuowane w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż wymienionych przedmiotów. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw, jakości, np. aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczyć wraz ze świadectwami, jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

#### 4.1.2 Montaż urządzeń rozdzielczych, osprzętu

Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.

#### 4.1.3 Połączenia elektryczne kabli i przewodów

Żyłę jednodrutową mogą mieć zakończenie:

- Proste, niewymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączone do zacisków śrubowych,
- Oczkowe, dla przewodów podłączonych pod śrubę lub wkręt, oczko o średnicy wewnętrznej większej o 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo,
- Sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę z końcówką kablową łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie

żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenie:

- Proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i ocynowanym. Takie zakończenie dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki
- Z końcówką kablową podłączoną pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie lub spawanie
- Z tulejką (kończówką rurową) umocowaną przez zaprasowanie

## 5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jakość wykonanych robót montażowych i elementów instalacji powinna odpowiadać obowiązującym warunkom technicznym wykonania. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót.

### 5.1 Kontrola jakości materiałów

Urządzenia elektryczne oraz kable elektroenergetyczne i przewody, powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR-ki.

### 5.2 Badanie i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem, Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych tj. technicznego sprawdzenia, jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i sprawdzeniem urządzeń. Należy wykonać próby napięciowe i badanie kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowanie ciągłości żył a także zgodności faz na odbiornikach, jak również pomiary rezystancji i napięć rażenia, i skuteczności ochrony od porażeń. Dodatkowo należy sprawdzić poprawność połączenia między serwerem systemu ERCO.Net oraz nowo zamontowanymi licznikami rozliczeniowymi wraz z zapisywaniem danych do systemu ERCO.Net i wartościami chwilowymi np. w strażniku mocy. Należy sprawdzić łączność z układów pomiarowo - rozliczeniowych z ENEA Operator po przez modemy CU-P32 .

Należy wykonać obowiązujące badania rozdzielnic oraz innych urządzeń.

Z wykonanych pomiarów i prób powinny być wykonane protokoły.

Ogólne zasady kontroli, jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## 6. OBMIAR ROBÓT

Podane w opisach kalkulacyjnych nakłady rzeczowe: robocizny, materiałów i pracy sprzętu uwzględniają całość procesów technologicznych przy założeniu właściwej organizacji i przeciętnych warunków wykonania robót oraz przy uwzględnieniu wszystkich czynności i nakładów niezbędnych do wykonywania poszczególnych elementów robót. W nakładach rzeczowych materiałów uwzględniono niezbędne ich zużycie do wykonywania normowanych elementów i robót. Nakłady rzeczowe pracy sprzętu ustalono na podstawie obliczeń wynikających z projektów organizacji robót montażowych dla wybranych reprezentantów.

Nakłady na roboty nie ujęte w katalogach rzeczowych ustala się na podstawie kalkulacji własnej i indywidualnej.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót;
- Dokumenty uwzględniające uzupełnienia wprowadzone w trakcie robót;
- Dokumenty dotyczące, jakości materiałów;
- Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót;
- Protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób pomontażowych;
- Świadectwa, jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;
- Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń;
- DTR-ki urządzeń;
- Instrukcje eksploatacji odbieranej instalacji oraz zainstalowanych na stałe urządzeń elektrycznych.

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych
- PN-IEC 60364-4-41 Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-4-443 Ochrona przez przepięciami
- PN-IEC 60364-5-54 Uziemienia, przewody ochronne
- PN-IEC 60364-6-61 Sprawdzenia odbiorcze
- PN-E-05115 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV