



## BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO

Spółka z o. o.

**40-082 KATOWICE, ul. Sobieskiego 2**

[www.bpbk-katowice.com](http://www.bpbk-katowice.com) e-mail: [bpbk@bpbk-katowice.com](mailto:bpbk@bpbk-katowice.com)

tel.: 032-25-89-021 do 026; fax: 032-25-97-869

Sąd Rej. Katowice-Wschód Wydz.Gospodarczy KRS 0000047782 kapitał zakładowy 113 000 zł

REGON: 270547605 NIP: 634-013-08-97

Konto bankowe : 10 1020 2313 0000 3902 0020 5104 PKO BP S.A. III O/Katowice



## PRACOWNIA PROJEKTOWANIA BUDOWNICTWA OGÓLNEGO I PRZEMYSŁOWEGO „PRO-ARCH”

**M. W. K. LISIAK s.j.**

**41-300 DĄBROWA GÓRNICZA ul. KORCZAKA 5A**

**tel./fax (032) 268-55-62, e-mail: [proarch@pro.onet.pl](mailto:proarch@pro.onet.pl)**

INWESTYCJA	<b>UPORZĄDKOWANIE GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ W GMINIE DĄBROWA GÓRNICZA - KONTRAKT I</b>
OBIEKT	<b>Aktualizacja dokumentacji projektowej na budowę tłoczni ścieków „Strzemieszycze”</b>
RODZAJ OPRACOWANIA	<b>CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA</b>
STADIUM	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>
INWESTOR	<b>GMINA DĄBROWA GÓRNICZA UL. GRANICZNA 21, 41-300 DĄBROWA GÓRNICZA</b>

Kt. **5444M** Data wykonania: **11.2008 r.**

Oznaczenie teczeki:

ZAKRES OPRACOWANIA	TYTUŁ, IMIĘ I NAZWISKO, SPECJALNOŚĆ, NR UPR.BUDOWL., DATA ORAZ PODPIS	
	PROJEKTANTA	SPRAWDZAJĄCEGO
<b>CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA</b>	<b>11.2008r.</b>	<b>11.2008r.</b>

## SPIS TREŚCI

<b>1.</b>	<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>4</b>
1.1.	Przedmiot opracowania .....	4
1.2.	Podstawa prawna opracowania .....	4
1.3.	Materiały wyjściowe do opracowania .....	4
1.4.	Zakres opracowania .....	4
1.5.	Zasilanie w energię elektryczną projektowanej pompowni ścieków – tłoczni .....	5
1.6.	Stacja transformatorowa 20/6/0,4kV .....	5
1.7.	Agregat prądotwórczy .....	6
1.8.	Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej .....	6
1.9.	Kompensacja mocy biernej .....	6
1.10.	Zapotrzebowanie mocy dla tłoczni .....	6
1.11.	Instalacje elektryczne tłoczni .....	6
1.12.	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym i połączenia wyrównawcze .....	7
1.13.	Ochrona odgromowa budynku .....	7
1.14.	Oświetlenie terenu .....	8
1.15.	Zdalny przekaz danych o pracy tłoczni .....	8
1.16.	BHP placu budowy – wytyczne do planu BIOZ .....	8
1.17.	Uwagi końcowe .....	9
<b>2.</b>	<b>OBLICZENIA TECHNICZNE .....</b>	<b>10</b>
2.1.	Zestawienie mocy .....	10
2.1.1.	Zestawienie mocy dla tłoczni ścieków .....	10
2.2.	Dobór kabli zasilających rozdzielnicę RT 400/230V .....	11
2.3.	Dobór kabli zasilających rozdzielnicę RT 400/230V .....	11
2.4.	Dobór przekładników prądowych i napięciowych w układzie rozliczeniowym pomiaru energii elektrycznej .....	11
2.4.1.	Przekładniki prądowe 20kV w polu pomiarowym .....	11
2.4.2.	Przekładniki prądowe 6kV w polu pomiarowym .....	11
2.4.3.	Przekładniki napięciowe w polu pomiarowym 20kV .....	12
2.4.4.	Przekładniki napięciowe w polu pomiarowym 6kV .....	12
2.5.	Obliczenie rezystancji uziemienia stacji transformatorowej 20/6/0,4kV oraz dopuszczalne napięcie rażenia .....	13
<b>3.</b>	<b>KSEROKOPIE DOKUMENTÓW .....</b>	<b>14</b>

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotowym zagadnieniem jest opracowanie części elektroenergetycznej w ramach projektowanej tłoczni ścieków w Strzemieszycach.

W warunkach przyłączenia ENION S.A. określił rozgraniczenie własności urządzeń elektroenergetycznych pomiędzy Odbiorcą a ENION-em S.A.

Energia dostarczana będzie za pomocą dwóch przyłączy oznaczonych jako „przyłącze 1” i „przyłącze 2” oraz awaryjnie z agregatu prądotwórczego.

Przyłącza te są przedmiotem oddzielnego opracowania.

### **1.2. Podstawa prawna opracowania**

Niniejszy projekt został opracowany w ramach zlecenia Gminy Dąbrowa Górnicza, Jednostka Realizująca Projekt, ul. Graniczna 21, 41-300 Dąbrowa Górnicza. Zlecenie to prowadzone jest w BPBK Sp. z o.o. pod numerem rejestracyjnym Kt 5444M.

### **1.3. Materiały wyjściowe do opracowania**

- plany sytuacyjne w skali 1:500,
- inwentaryzacja układu energetycznego istniejącej oczyszczalni ścieków oraz uzbrojenia terenu,
- warunki techniczne przyłączenia w energię elektryczną dla pompowni ścieków – tłoczni Strzemieszyce – pismo o znakach WR/401751/08 z dnia 26.09.2008r., wydane przez „ENION” Rejon Dystrybucji w Dąbrowie Górniczej, ul. 11 Listopada 24,
- ofertę otrzymaną od producenta tłoczni ścieków oraz późniejsze uzgodnienia,
- wytyczne otrzymane od technologa oraz uzgodnienia z pozostałymi branżami,
- ustalenia dokonane w trakcie projektowania z Inwestorem oraz z przyszłym Użytkownikiem

### **1.4. Zakres opracowania**

W zakres niniejszego opracowania wchodzi następujące zagadnienia:

- stacja kontenerowa, dwutransformatorowa 20/6/0,4/0,23kV z rozdzielnią 3-polową 20kV oraz rozdzielnią 3-polową 6kV, dwiema jednostkami transformatorowymi 20/0,4/0,23kV i 6/0,4/0,23kV, każda o mocy 100kVA jak również rozdzielnica NN z układem SZR-u,
- agregat prądotwórczy o mocy 100kVA z szafą SZR-u,
- opracowanie rozdzielnicy głównej dla tłoczni ścieków,
- instalacje elektryczne tłoczni oraz obiektów towarzyszących,
- ułożenie linii NN na terenie tłoczni,
- oświetlenie terenu tłoczni,
- instalacja odgromowa poszczególnych obiektów,
- ochrona przed porażeniem oraz połączenia wyrównawcze,
- pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej,

### **1.5. Zasilanie w energię elektryczną projektowanej pompowni ścieków – tłoczni**

Zgodnie z aktualnymi warunkami przyłączenia do sieci o znakach nr WR/401751/08 z dnia 26.09.2008r., wydanymi przez ENION S.A. Oddział w Będzinie, Rejon Dystrybucji Dąbrowa Górnicza, zasilanie projektowanego obiektu odbywać się będzie dwoma przyłączami, i tak:

**Przyłącze 1** – z linii średniego napięcia 6kV relacji Strzemieszyce – Ostrowy Górnicze (proponuje się w pierwszym okresie ułożenie kabla SN z istniejącej rozdzielni SN oczyszczalni ścieków, a po likwidacji oczyszczalni wykorzystanie odcinka linii SN zasilającej stację transformatorową przewidzianą do likwidacji).

**Przyłącze 2** – linię kablową 20kV z rozdzielni średniego napięcia w stacji transformatorowej 20/0,4kV „Fabryka Domków Jednorodzinnych” nr 1119.

Zarówno przyłącze 1 jak i przyłącze 2 są tematem oddzielnego opracowania uzgodnionego przez ENION S.A., Rejon Dystrybucji Dąbrowa Górnicza.

Zgodnie z życzeniem przyszłego Użytkownika przewidziano dodatkowo trzecie zasilanie (awaryjne). W tym celu zaprojektowano stacjonarny agregat prądotwórczy o mocy 100kVA uruchamiany automatycznie w przypadku zaniku napięcia na obu przyłączach energetyki.

### **1.6. Stacja transformatorowa 20/6/0,4kV**

Dla zasilania odbiorów pompowni ścieków tłoczni, na jej terenie zostanie zlokalizowana modułowa stacja dwutransformatorowa 20/6/0,4kV składająca się z następujących elementów:

- obudowa betonowa stacji wraz z komorami transformatorowymi,
- fundament betonowy prefabrykowany,
- rozdzielnice SN i NN,
- dach metalowy dwuspadowy: konstrukcja z kształtowników stalowych pokrytych blachą dachówkową.

Podłoga stacji jest betonowa z otworami technologicznymi (umieszczonymi pod rozdzielnicą SN i NN oraz w komorach transformatorowych) na wyprowadzenie kabli.

W korytarzu obsługi stacji znajduje się włącz do podziemnej części stacji stanowiącej jednocześnie fundament i kanał kablowy. Pod komorami transformatorowymi znajduje się szczelna misa olejowa, która stanowi wydzieloną część fundamentu stacji.

Wyposażenie stanowić będą:

- rozdzielnica średniego napięcia, dwusekcyjna typu Rotoblok o konfiguracji:
  - sekcja 20kV: pole liniowe (RL1), pole pomiarowe (RP1), pole transformatorowe (RT1),
  - sekcja 6kV: pole liniowe (RL1), pole pomiarowe (RP1), pole transformatorowe (RT1),
- rozdzielnice niskiego napięcia (2 szt.) z typowym układem SZR-u między nimi,
- dwie komory transformatorowe z jednostkami:
  - 20/0,4/0,23kV – 100kVA,
  - 6/0,4/0,23kV – 100kVA,
- dwa niezależne układy dla pośredniego pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej (zabudowane na tablicach przy rozdzielnicach NN).

Wszystkie połączenia wewnątrz stacji transformatorowej wykonane będą kablami 20kV oraz kablami 1kV.

### **1.7. Agregat prądotwórczy**

Agregat prądotwórczy został dobrany jedynie przy uwzględnieniu mocy zapotrzebowanej dla pracy normalnej tzn. tłoczenia ścieków (nie uwzględniono mocy potrzebnej dla płukania rurociągu, gdyż może to się odbywać jedynie przy zasilaniu z sieci energetyki).

Dobrano zespół prądotwórczy typu HE-P100E o mocy 100kVA w wersji otwartej.

Łącznie z agregatem dostarczona będzie szafka układu samoczynnego załączenia rezerwy typu DE-SZR; S-A/P o prądzie nominalnym 250A.

Zarówno agregat jak i szafy ustawione będą w specjalnie wyciszonej obudowie kontenerowej.

### **1.8. Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej**

Zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia na obu przyłączach, zarówno na napięciu 20kV jak i 6kV należy zastosować układ pomiaru rozliczeniowego – pośredni w projektowanej stacji transformatorowej odbiorcy.

Miejscem pomiaru energii elektrycznej będą miejsca zabudowy przekładników pomiarowych prądowych.

Pomiar rozliczeniowy odbywał się będzie według grupy taryfowej B23

### **1.9. Kompensacja mocy biernej**

Celem skompensowania mocy biernej do wymaganej przez ENION S.A. wielkości  $\text{tg}\phi = 0,4$ ; projektuje się zainstalowanie automatycznie regulowanej baterii kondensatorów niskich napięć typu KM140M, 25/5 o mocy 25kVAr ze stopniem regulacji co 5kVAr.

Bateria ta zostanie zainstalowana w pomieszczeniu rozdzielni NN tłoczni.

### **1.10. Zapotrzebowanie mocy dla tłoczni**

Zgodnie z wytycznymi projektanta części technologicznej, przy normalnej pracy tłoczni z trzech zainstalowanych agregatów tłoczni, jednocześnie może pracować tylko jeden oraz pozostałe drobne odbiory.

W/w agregaty mogą być wykorzystywane okresowo i krótkotrwale do płukania rurociągu (technologia dopuszcza wówczas jednoczesną pracę dwóch agregatów, przy wyłączonych innych odbiorach).

W tej sytuacji jednostki transformatorowe zostały dobrane pod kątem pracy ciągłej jednego agregatu tłoczni wraz z drobnymi odbiorami.

### **1.11. Instalacje elektryczne tłoczni**

Zgodnie z ofertą dostarczoną przez producenta tłoczni, tłocznia dostarczona będzie jako kompletna z szafą zasilająco-sterowniczą, z której zasilane i sterowane będą zarówno pompy tłoczące ścieki, pompa płuczająca oraz pozostałe elementy wchodzące w skład tłoczni.

Natomiast w zakres niniejszego opracowania wchodzi zasilanie w/w szafy zasilająco-sterowniczej jak również instalacje elektryczne stanowiące wyposażenie poszczególnych obiektów budowlanych.

Projektowana tłocznia ścieków jak i pozostałe obiekty wyposażone będą w instancje siły gniazd wtyczkowych oraz oświetlenia.

W budynku tłoczni jest także zlokalizowana stacja napowietrzania oznaczona jako SP1, która będzie zasilana z urządzeń (rozdzielni) tłoczni.

Zasilanie poszczególnych obiektów odbywać się będzie liniami kablowymi NN ułożonymi w ziemi.

#### **1.12. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym i połączenia wyrównawcze**

Jako ochronę od porażenia prądem elektrycznym zgodnie z wymogami normy PN-IEC 60 364-3:2000 zastosowano następujące środki:

- szybkie wyłączenie w układzie sieci TN-S,
- przewód ochronny PE,
- wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA w obudowach siłowych oraz gniazd wtyczkowych.

Przewód PE w rozdzielniczy należy połączyć z „główną szyną uziemiającą” obiektu. Rezystancja uziemienia  $R < 5\Omega$ .

Do głównej szyny uziemiającej należy podłączyć:

- przewód uziemiający
- przewód ochronny PE
- połączenia wyrównawcze główne.

Po wykonaniu prac montażowych instalacji elektrycznej należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Sporządzone protokoły z pomiarów są warunkiem rozpoczęcia eksploatacji urządzeń elektrycznych. W celu zmniejszenia występujących napięć dotykowych należy zastosować połączenie wyrównawcze główne i dodatkowe (miejscowe).

Połączenia wyrównawcze główne łączą ze sobą następujące części przewodzące:

- przewód ochronny układu rozdzielczego,
- główną szynę uziemiającą,
- rury i inne części metalowe urządzeń (obudowy).

Połączenia wyrównawcze i dodatkowe obejmują części przewodzące jednocześnie dostępne urządzeń stałych i części przewodzące obce, a także główne zbrojenia konstrukcji. W tym celu wzdłuż ścian wewnętrznych należy ułożyć na wysokości 0,3m nad poziomem posadzki bednarkę Fe/Zn 30x4mm i wykonać w/w połączenia drutem o przekroju 25mm<sup>2</sup> Cu.

#### **1.13. Ochrona odgromowa budynku**

W celu ochrony budynku (części nadziemnej) od wyładowań atmosferycznych należy wykonać instalację piorunochronną.

Instalację należy wykonać drutem Fe/Zn 8mm jako naprężaną. Natomiast uziom wykonany będzie jako otokowy, bednarką Fe/Zn 30x4mm ułożoną w ziemi na głębokości 0,6m oraz w odległości nie mniejszej niż 1m od fundamentów zewnętrznych.

W celu umożliwienia kontroli oporności uziemienia przewidziano na zewnętrznych ścianach budynku, na wysokości 0,8m od ziemi zabudowanie złącz kontrolnych. Przewody uziemiające przy wyprowadzaniu z ziemi należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi do wysokości 0,5m nad terenem oraz 0,2m w ziemi.

Wszelkie części metalowe jak np.: wywietrzniki dachowe, rynny itp. należy przyłączyć do instalacji piorunochronnej.

Rezystancja uziemienia instalacji piorunochronnej musi być sprawdzona pomiarami, a wartość jej nie może być większa niż  $15\Omega$ .

#### **1.14. Oświetlenie terenu**

Teren pompowni ścieków (tłoczni) oraz stacji napowietrzania będzie wygradzony. Zgodnie z wytycznymi technologa zaprojektowano oświetlenie terenu tłoczni.

W tym celu przewiduje się ustawienie wokół ogrodzenia (od strony wewnętrznej) słupów oświetleniowych, ocynkowanych typu CS76-60/4 o całkowitej wysokości 7m z wysięgnikami typu WIG5A10 o długości 0,5m.

Na w/w słupach zainstalować oprawy sodowe typu OUSc-15 z energooszczędnymi lampami sodowymi 150W, 230V

Zasilanie oświetlenia zewnętrznego odbywać się będzie z rozdzielnic tłoczni kablem ziemnym 1kV typu YKY 3x4mm<sup>2</sup>.

Sterowanie oświetleniem (załącz-wyłącz) następować będzie za pomocą wyłącznika zmierzchowego np.: typu Z-LMS dostarczanego w komplecie z czujnikiem natężenia oświetlenia typu Z7-LMS/SENSOR mocowanym na zewnątrz.

Rozmieszczenie punktów oświetleniowych pokazano na planie sytuacyjnym

#### **1.15. Zdalny przekaz danych o pracy tłoczni**

Dla projektowanej tłoczni w ramach kompleksowego opracowania dostawca pompowni (tłoczni) opracowuje część sterowania i monitorowania całością pracy tłoczni w oparciu o wytyczne (przyjęty system) obowiązujące na terenie PWiK Dąbrowa Górnicza.

Natomiast przekazywanie dalsze wybranych parametrów do centralnej dyspozytorni (PWiK Dąbrowa Górnicza) jest tematem oddzielnego opracowania.

#### **1.16. BHP placu budowy – wytyczne do planu BIOZ**

Prace montażowe należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacji elektrycznych (Dz. U. Nr 80 poz. 912), oraz w oparciu o opracowany przez kierownika budowy plan BIOZ (plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury Dz. U. Nr 151 poz. 1256 z dnia 27.08.2002r). Opracowanie planu BIOZ konieczne jest ze względu na wykonywany zakres robót wyszczególnionych w art. 21a ust. 2.

W instrukcji należy między innymi zawrzeć:

1. Sposób prowadzenia robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów – układanie kabli:
  - przed przystąpieniem do robót ziemnych należy rozpoznać i oznaczyć na terenie przyszłych robót przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego,
  - odspajanie gruntu na głębokość powyżej 40cm może odbywać się jedynie ręcznie bez użycia kilofów,
  - zachować szczególną ostrożność przy wykonywaniu prac w bezpośrednim sąsiedztwie kabli energetycznych,
  - wykopy w odpowiedni sposób oznakować i zabezpieczyć barierkami.
2. Wytyczne przy pracach na wysokości,
3. Wytyczne przy pracach przy urządzeniach energetycznych.

Wszyscy zatrudnieni na budowie muszą posiadać aktualne badania lekarskie i przeszkolenie w zakresie BHP odpowiednie do stanowiska pracy.

#### **1.17. Uwagi końcowe**

Całość prac objętych projektem musi być wykonywana zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz przy zachowaniu zasad i przepisów BHP.

Szczególne ostrożności należy zachować przy pracach ziemnych w pobliżu istniejących instalacji podziemnych.

W miejscach charakterystycznych przed przystąpieniem do prac zasadniczych budowlanych należy wykonać ręcznie przekopy kontrolne.

Roboty należy prowadzić w sposób wykluczający jakiekolwiek uszkodzenie istniejących kabli lub innych urządzeń podziemnych i naziemnych.

Całość prac należy prowadzić pod ścisłym nadzorem służb technicznych poszczególnych właścicieli urządzeń podziemnych i naziemnych.

Po zakończeniu robót wykonać pomiary kontrolne (pomontażowe) oraz sporządzić w oparciu o nie odpowiednie protokoły podlegające zatwierdzeniu.



## 2. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 2.1. Zestawienie mocy

#### 2.1.1. Zestawienie mocy dla tłoczni ścieków

Lp.	Nazwa odbioru	Moc instalowana P <sub>inst</sub>	Współczynniki			Moc obliczeniowa			prąd oblicz. I <sub>obl</sub>	Uwagi
			k <sub>z</sub>	cos φ	tg φ	czynna P <sub>obl</sub>	bierna Q <sub>obl</sub>	pozorna S <sub>obl</sub>		
1	2	kW	-	-	-	kW	kVA	A		
		3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Pompy 55 kW (1 pr. + 2 rez.)	55,00	1,0	0,80	0,75	55,00	41,25			
2	Pompa sprężarki 4kW (stacja napowietrzania SP1)	4,00	1,0	0,80	0,75	4,00	3,00			
3	Pompa odwodnienia dna 0,5kW	0,50	1,0	0,80	0,75	0,50	0,38			
4	Zasuwę 2x0,37kW	0,74	0,1	0,50	1,73	0,74	1,28			
5	Wentylacja	4,50	0,8	0,75	0,80	3,60	2,88			
6	Wyciąg elektryczny	0,60	0,1	0,50	1,73	0,06	0,10			
7	Oświetlenie terenu	0,40	1,0	0,93	0,39	0,40	0,16			
8	Oświetlenie pomieszczeń	1,20	0,8	1,00	0,00	0,96	0,00			
9	Gniazda wtyczkowe 3-faz. 400V	8,00	0,1	0,50	1,73	0,80	1,38			
10	Gniazda wtyczkowe 230V	2,00	0,1	0,50	1,73	0,20	0,34			
11	Gniazda wtyczkowe 24V	0,50	0,1	0,50	1,73	0,05	0,09			
12	Drobne odbiory	3,00	0,45	0,80	0,75	1,40	1,05			
13	Rezerwa	6,00								
	RAZEM:	86,44				72,51	55,75	91,46	132,16	

## 2.2. Dobór kabli zasilających rozdzielnicę RT 400/230V

Kable NN łączące rozdzielnicę RT 400/230V z transformatorami wg typowego rozwiązania przyjęto  $3 \times (2 \times \text{YKY } 1 \times 240 \text{ mm}^2) + 1 \times \text{YKY } 2 \times 240 \text{ mm}^2$  oraz szynę miedzianą  $4 \times \text{P40} \times 10$

## 2.3. Dobór kabli zasilających rozdzielnicę RT 400/230V

Założenia:

- Moc obliczeniowa:  $P_{obl} = 72,51 \text{ kW}$
- Prąd obliczeniowy:  $I_{obl} = 132,16 \text{ A}$
- Długość linii kablowej zasilającej rozdzielnicę RT –  $L_s = 30 \text{ m}$

Spadek napięcia przy założeniu kabla YKYżo  $5 \times 120 \text{ mm}^2$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P_{obl} \cdot L_s}{\gamma \cdot s \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 72,51 \cdot 30}{55 \cdot 120 \cdot 400^2} = 0,21\%$$

Wyliczenie spadku napięcia przy rozruchu pompy pominięto z uwagi na zastosowanie falownika.

## 2.4. Dobór przekładników prądowych i napięciowych w układzie rozliczeniowym pomiaru energii elektrycznej

### 2.4.1. Przekładniki prądowe 20kV w polu pomiarowym

Prąd znamionowy pierwotny

$$I_{pn(20)} = \frac{72,5}{\sqrt{3} \cdot 20 \cdot 0,85} = 2,5 \text{ A}$$

Dobrano przekładniki prądowe typu IMZ24 o przekładni 5/5A/A;  $i_{tn} = 200 \times I_{pn}$ ; 10VA; kl. 0,2; FS5

Sprawdzenie obciążenia obwodów wtórnych przekładników prądowych

Założenia:

$s = 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

$\gamma = 56$

$L = 20 \text{ m}$

Liczniki szt.  $2 \times 0,6 \text{ VA}$

$R_z = 0,05 \Omega$

Suma obciążeń

$$2 \cdot 0,6 + 25 \left( \frac{2 \cdot 20}{56 \cdot 2,5} + 0,05 \right) = 9,59 \text{ V}$$

Warunek

$$0,25 \cdot S_{2n} < S_2 < S_{2n}$$

$2,5 < 9,59 < 10$  - warunek jest spełniony

### 2.4.2. Przekładniki prądowe 6kV w polu pomiarowym

Prąd znamionowy pierwotny

$$I_{pn(6)} = \frac{72,5}{\sqrt{3} \cdot 6 \cdot 0,85} = 8,2 A$$

Dobrano przekładniki prądowe typu IMZ12 o przekładni 10/5A/A;  $i_{tn}=200 \times I_{pn}$ ; 10VA; kl. 0,2; FS5

Sprawdzenie obciążenia obwodów wtórnych przekładników prądowych

Założenia:

$s = 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

$\gamma = 56$

$L = 20 \text{ m}$

Liczniki szt. 2x0,6VA

$R_z = 0,05 \Omega$

Suma obciążeń

$$2 \cdot 0,6 + 25 \left( \frac{2 \cdot 20}{56 \cdot 2,5} + 0,05 \right) = 9,59 V$$

Warunek

$$0,25 \cdot S_{2n} < S_2 < S_{2n}$$

$$2,5 < 9,59 < 10 \text{ - warunek jest spełniony}$$

#### 2.4.3. Przekładniki napięciowe w polu pomiarowym 20kV

- napięcie pierwotne 20kV
- napięcie wtórne 100V

Dobrano przekładniki napięciowe 20000/100V; 10VA; kl.0,2;  $f=50\text{Hz}$ .

Sprawdzenie obciążenia obwodów wtórnych przekładników napięciowych:

Liczniki: szt. 2x1,7VA + 5,5VA (moduł CU-P22 o FIRMWARE – D51 lub CU-P32 i US151)

Przekładnik:  $S_n=10\text{VA}$

Warunek

$$0,25 \cdot S_n \leq S_0 \leq S_n$$

$$2,5\text{VA} \leq 8,9\text{VA} \leq 10\text{VA} \text{ - warunek spełniony}$$

#### 2.4.4. Przekładniki napięciowe w polu pomiarowym 6kV

- napięcie pierwotne 6kV
- napięcie wtórne 100V

Dobrano przekładniki napięciowe 6000/100V; 10VA; kl.0,2;  $f=50\text{Hz}$ .

Sprawdzenie obciążenia obwodów wtórnych przekładników napięciowych:

Liczniki: szt. 2x1,7VA + 5,5VA (moduł CU-P22 o FIRMWARE – D51 lub CU-P32 i US151)

Przekładnik:  $S_n=10\text{VA}$

Warunek

$$0,25 \cdot S_n \leq S_0 \leq S_n$$

$$2,5\text{VA} \leq 8,9\text{VA} \leq 10\text{VA} \text{ - warunek spełniony}$$

## 2.5. Obliczenie rezystancji uziemienia stacji transformatorowej 20/6/0,4kV oraz dopuszczalne napięcie rażenia

Projektowana stacja transformatorowa 20/6/0,4kV zasilana będzie na napięciu 6kV z istniejącej linii napowietrznej Strzemieszyce – Ostrowy Górnicze oraz na napięciu 20kV linią kablową ze stacji transformatorowej „Fabryka Domków Jednorodzinnych”

Aparaturę łączeniową dobrano przy uwzględnieniu parametrów zwarciovych podanych przez ENION S.A. i tak:

Przyłącze 1 – moc zwarcia trójfazowego wynosi 53MVA (należy przyjąć 100MVA) i czas trwania zwarcia  $t = 1,1s$

Przyłącze 2 – moc zwarcia trójfazowego 220MVA (na szynach 20kVA w GPZ Lipówka) i czas trwania zwarcia 1,6s

Prąd zwarcia doziemnego (prąd resztkowy kompensacji):

Przyłącze 1 – 15A i czas trwania zwarcia – do ręcznego wyłączenia

Przyłącze 2 – 107A i czas jego trwania 1,2s

Zgodnie z Polską Normą PN-E-05115 „Instalacje Elektroenergetyczne Prądu Przemienneo o napięciu wyższym od 1kV” impedancję uziemienia obliczamy wg wzoru:

$$Z_E = \frac{U_E}{I_E}$$

Korzystając z wykresu (rysunek nr 9.1) w/w/ normy dla przyłącza 1:

$$t_{zw} = 1,1s$$

$$U_{TP} = 110V$$

$$I_{zw} = 15A$$

$$Z_E = \frac{110}{15} = 7,33\Omega$$

Według rysunku nr 9.1 dla przyłącza 2

$$t_{zw} = 1,2s$$

$$U_{TP} = 150V$$

$$I_{zw} = 107A$$

$$Z_E = \frac{2 \cdot 150}{107} = 2,8\Omega$$

Porównując wyniki ostatecznie należy przyjąć, że wypadkowa wartość uziemienia stacji nie może przekroczyć wartości  $R = 2,8\Omega$

### **3.     *KSEROKOPIE DOKUMENTÓW***



GRUPA TAURON

gr. III

ENION GRUPA TAURON Spółka Akcyjna  
ODDZIAŁ W BĘDZINIE  
Będziński Zakład Elektroenergetyczny  
REJON DYSTRYBUCJI Dąbrowa Górnicza  
ul. 11-go Listopada 24, 41-300 Dąbrowa Górnicza,  
tel. 032 264 12 25, fax. 032 264 12 31  
[www.enion.pl](http://www.enion.pl)

Gmina Dąbrowa Górnicza  
ul. Graniczna 21  
41-300 Dąbrowa Górnicza

Dąbrowa Górnicza, dnia 2008-09-26

Nr WR/401751/08

## WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

obiekt: ppompownia ścieków - tłocznia Strzemieszyce

adres przyłączanego obiektu: Dąbrowa Górnicza ul. Łuszczaka

Odpowiadając na wniosek złożony w dniu 2008-09-04 informujemy, że zapewniamy dostawę energii elektrycznej o mocy przyłączeniowej:

Przyłącze 1: w roku: 2009 - 110 kW | docelowo w roku: 2020 - 110 kW

Przyłącze 2: w roku: 2009 - 110 kW | docelowo w roku: 2020 - 110 kW

na poniższych warunkach.

### I. Wymagania techniczne:

#### 1) Miejsca przyłączenia:

Przyłącze 1: słup nr 1 (okolice odłącznika nr 85) linii średniego napięcia 6kV relacji Strzemieszyce – Ostrowy Górnicze

Przyłącze 2: rozdzielnia średniego napięcia w stacji transformatorowej 20/0,4 kV „Fabryka Domków Jednorodzinnych” nr 1119

#### 2) Miejsca dostarczania energii elektrycznej:

Ustala się w miejscu rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych pomiędzy Odbiorcą, a ENION GRUPA TAURON SA. Energia elektryczna dostarczana będzie przyłączem:

Przyłącze 1:

Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń – zaciski odgałęźne od istniejącej linii 6 kV na słupie nr 1 Strzemieszyce – Ostrowy Górnicze w kierunku instalacji Odbiorcy

Przyłącze 2:

Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń – końcówki kabla zasilającego na wyjściu z rozdzielni średniego napięcia stacji transformatorowej „Fabryka Domków Jednorodzinnych”

#### 3) Przyłączenie obiektu do sieci wymaga:

##### a) w zakresie budowy przyłącza:

Przyłącze 1: nie wymaga

Przyłącze 2: modernizacja pola w rozdzielni średniego napięcia stacji transformatorowej 20/0,4 kV „Fabryka Domków Jednorodzinnych”

##### b) w zakresie rozbudowy sieci:

Przyłącze 1: nie wymaga

Przyłącze 2: nie wymaga

##### c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji – wykonuje własnym kosztem i staraniem Podmiot Przyłączany:

Przyłącze 1 i 2: wykonanie instalacji elektrycznej w obiekcie oraz urządzeń elektroenergetycznych instalacji od obiektu do miejsca rozgraniczenia własności – wybudowanie na swoim terenie stacji transformatorowej wraz z jej zasilaniem od miejsc dostarczania energii elektrycznej

ład pomiarowo-rozliczeniowy.

Miejscem pomiaru energii elektrycznej są miejsca zabudowy przekładników pomiarowych prądowych.

rodzaj układu:

Przyłącze 1 – pośredni

Przyłącze 2 – pośredni

miejsce zainstalowania:

Przyłącze 1 – na napięciu 6 kV - w projektowanej stacji odbiorcy

Przyłącze 2 – na napięciu 20 kV - w projektowanej stacji odbiorcy

Opłata taryfowa zostanie ustalona, w oparciu o obowiązującą Taryfę dla energii elektrycznej, przed podpisaniem umowy sprzedaży energii elektrycznej wraz z usługą dystrybucji.

Obliczeń przyjąć:

moc zwarcia trójfazowego:

Przyłącze 1: moc zwarcia trójfazowego 53 MVA (na szynach 6kV w RS Strzemieszycy) i czas trwania zwarcia 1,1 s (projektowaną aparaturę pierwotną dobrać do mocy zwarcia trójfazowego 100MVA na szynach RS Strzemieszycy)

Przyłącze 2: moc zwarcia trójfazowego 220 MVA (na szynach 20kV w GPZ Lipówka) i czas trwania zwarcia 1,6 s

prąd zwarcia doziemnego:

Przyłącze 1: 15A i czas jego trwania – do ręcznego wyłączenia przez obsługę

Przyłącze 2: 107A i czas jego trwania 1,2 s

Wymagany stopień skompensowania mocy biernej,  $\text{tg } \varphi \leq 0,4$ .

Sieć SN pracuje w układzie:

Przyłącze 1: sieć 6 kV – z izolowanym punktem neutralnym

Przyłącze 2: sieć 20 kV – z izolowanym punktem neutralnym

Termin ważności warunków 2 lata od daty wydania.

#### Informacje dodatkowe:

Instalację odbiorczą w obiekcie oraz układ pomiarowy energii elektrycznej, Wnioskodawca winien wykonać we własnym zakresie, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Przyłączane przez Odbiorcę odbiorniki nie mogą wprowadzać do sieci lub instalacji innych odbiorców zakłóceń poziomu wyższym niż dopuszczalne, określone w przepisach (np. wahania napięcia lub odkształcenia jego przebiegu).

Określony w warunkach przyłączenia sposób zasilania nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii elektrycznej. Odbiorniki wymagające zasilania bezprzerwowego, należy zaopatrzyć we własne, niezależne źródło energii, podłączone w sposób uniemożliwiający podanie napięcia do sieci ENION GRUPA TAURON S.A.

ENION GRUPA TAURON S.A. przyjmuje do wiadomości, przewidziane do zainstalowania przez Odbiorcę własne źródło energii elektrycznej, nie współpracujące z siecią elektroenergetyczną – generator o mocy 100 kW z silnikiem Diesla.

ENION GRUPA TAURON S.A. oświadcza, że po spełnieniu przez Podmiot Przyłączany powyższych warunków przyłączenia, a w szczególności po wykonaniu niezbędnych urządzeń elektroenergetycznych, których realizacja nastąpi na podstawie zawartej między stronami umowy o przyłączenie – zapewni dostawę energii elektrycznej na zasadach określonych we właściwych przepisach. Niniejsze oświadczenie jest oświadczeniem, którym mowa w art. 7 ust. 14 Prawo energetyczne i art. 34 ust. 3 pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz.U. z 2006 Nr 156, poz. 1118 wraz z późniejszymi zmianami) i winno być dokonywane jako przyrzeczenie zawarcia umowy o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej, o której mowa w art. 61 ust. 5 ustawy z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. Nr 80 poz. 717 wraz z późniejszymi zmianami).

Warunki przyłączenia zostały określone dla standardowych parametrów energii elektrycznej określonych w Ustawie Prawo energetyczne.

Podmioty zaliczane do grup przyłączeniowych I-III i VI, przyłączone bezpośrednio do sieci o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, opracowują instrukcję ruchu i eksploatacji posiadanych urządzeń, instalacji i sieci, z uwzględnieniem warunków określonych w instrukcji opracowanej dla sieci, do której te podmioty są przyłączone - „Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” jest dostępna w ENION GRUPA TAURON S.A.

Inne:

8.1. Standardy jakościowe obsługi odbiorców.

1. czas trwania jednorazowej, awaryjnej przerwy w dostarczaniu energii elektrycznej tj. całkowitej, jednoczesnej przerwy w zasilaniu miejsca dostarczania, nie przekroczy 12 godzin,
2. łączny czas trwania wyłączeń awaryjnych, tj. czas przerw w zasilaniu miejsca dostarczania w ciągu roku spowodowanych awarią, liczony dla poszczególnych wyłączeń od zgłoszenia przez Odbiorcę braku zasilania do jego przywrócenia, nie przekroczy 24 godzin.

8.2. Wymagania dla układów pomiarowo-rozliczeniowych oraz pomiarowo-kontrolnych dla odbiorców zakwalifikowanych do kategorii B, zgodnie z obowiązującą „Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” ENION GRUPA TAURON S.A. przy mocy przyłączeniowej dla obiektu nie większej niż 800 kW (do 799 kW):

1. Układ pomiarowo-rozliczeniowy musi być zainstalowany na napięciu sieci, do której dany Odbiorca jest przyłączony.
2. Układ pomiarowy musi być wyposażony w przekładniki pomiarowe w każdej z trzech faz oraz w liczniki trójsystemowe.
3. Przekładniki prądowe i napięciowe w układach pomiarowych powinny mieć rdzenie uzwojenia pomiarowego o klasie dokładności nie gorszej niż 0,5 (zalecana 0,2) służące do pomiaru energii elektrycznej.
4. Przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 20-120% ich prądu znamionowego, a obciążenia strony wtórnej zawierało się między 25%, a 100% wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni przekładników.
5. W przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia pomiarowego, jako dociążenie należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania.
6. Do uzwojenia wtórnego przekładników w układach pomiarowych nie można przyłączać innych przyrządów poza licznikami energii elektrycznej oraz w uzasadnionych przypadkach rezystorów dociążających.
7. Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) dla przekładników prądowych powinien być  $\leq 5$ .
8. Wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego energii elektrycznej muszą być przystosowane do plombowania.
9. Liczniki energii elektrycznej w układach pomiarowo-rozliczeniowych powinny mieć klasę nie gorszą niż 1 dla energii czynnej i nie gorszą niż 2 dla energii biernej.
10. Układ pomiarowy powinien umożliwiać rejestrowanie i przechowywanie w pamięci pomiarów mocy czynnej w okresach od 15 do 60 minut, przez co najmniej 63 dni i automatycznie zamykać okres rozliczeniowy.
11. Układ pomiarowy powinien posiadać układy synchronizacji czasu rzeczywistego, co najmniej raz na dobę.
12. Układ pomiarowo-rozliczeniowy powinien umożliwiać transmisję danych pomiarowych, co najmniej raz na dobę, przy czym nie jest wymagana transmisja danych o pobieranej mocy i energii biernej.
13. Powinien być możliwy lokalny pełny odczyt układu pomiarowego w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych.
14. Liczniki należy instalować na tablicy licznikowej w taki sposób, aby wyświetlacz licznika znajdował się na wysokości  $0,8 + 1,60$  m, od podłoża. Tablica licznikowa powinna być wykonana ze sztywnego materiału elektroizolacyjnego szczelnie osłonięta i przystosowana do plombowania, w sposób uniemożliwiający dostęp do jej tylnej ściany przez osoby niepowołane. Tablica powinna być wykonana jako uchylna w celu umożliwienia swobodnego dostępu upoważnionym pracownikom. Wymiary tablicy licznikowej powinny umożliwiać swobodne rozmieszczenie aparatury pomiarowej, lecz nie powinny być mniejsze niż 750x550mm.
15. Obwody wtórne pomiarowe należy poprowadzić bezpośrednio od przekładników prądowych i napięciowych do listwy S-ka z pokrywą przeźroczystą, zabudowanej na środku w dolnej części tablicy pomiarowej.
16. W przypadku zabudowy tablicy pomiarowej w miejscu, gdzie może występować temperatura poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ , należy wykonać podgrzewanie liczników (np. panel grzewczy zasilany z obwodu objętego pomiarem).
17. Pozostałe szczegóły wykonania układu pomiarowego, nie objęte niniejszymi warunkami, należy wykonać zgodnie z obowiązującą „Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” ENION GRUPA TAURON S.A.
18. Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej, należy wykonać w oparciu o projekt techniczny, uzgodniony w Wydziale Pomiarów (NU) ENION GRUPA TAURON S.A. Oddział w Będzinie - Będziński Zakład Elektroenergetyczny.
19. Ponieważ układ pomiarowo-rozliczeniowy, będzie zainstalowany u Odbiorcy, rozliczenia z tytułu strat energii elektrycznej (na kablach SN, pozostających w eksploatacji Odbiorcy) - zostaną ustalone w umowie sprzedaży energii elektrycznej/umowie o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej/umowie kompleksowej sprzedaży energii elektrycznej.



enie Odbiorcy, zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia wymagać będzie zrealizowania prac wymienionych w punkcie 3.c.niniejszych warunków przyłączenia.

zakres prac należy opracować projekt techniczny, szczegóły uzgodnić na roboczo w Enion Grupa S.A. Oddział w Będzinie.

Wzrost technicznego należy przedłożyć:

o sprawdzenie sieci zasilającej Odbiorcy,

o wyłączenie wykonawcy robót elektrycznych, że urządzenia i instalacje pozostające w eksploatacji Odbiorcy zostały wykonane zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami i że są w stanie

nowości do załączenia pod napięcie,

o potwierdzonej instrukcją współpracy ruchowej pomiędzy ENION GRUPA TAURON S.A., a służbami eksploatacyjnymi Odbiorcy.

Wobec istniejących i projektowanych urządzeń elektroenergetycznych, należy się porozumieć z

Enion Dystrybucji w Dąbrowie Górniczej.

Warunki przyłączenia anulują warunki o znaku WR/401223/08 z dnia 31.03.2008r

Przesyłamy projekt umowy o przyłączenie.

Zatwierdził:

.....

Kierownik  
Wydziału Zarządzania Siecią  
.....  
Inż. Krzysztof Zmarzły

.....  
Umowa o przyłączenie.