

# **OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW BOBOWA. ZASILANIE I POMIAR ENERGII**

## **1.OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Część ogólna**

- 1.1.1. Charakterystyka obiektu i zakres opracowania
- 1.1.2. Wykaz danych wyjściowych
- 1.1.3. Wykaz podstawowych norm i przepisów

### **1.2. Część szczegółowa**

- 1.2.1. Zasilanie
  - 1.2.1.1.Stan istniejący
  - 1.2.1.2.Stan projektowany
- 1.2.2. Pomiar
- 1.2.3. Przystosowanie stacji transformatorowej do zwiększonego poboru mocy
- 1.2.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym
- 1.2.5. Uwagi końcowe

## **2. OBLICZENIA TECHNICZNE**

- 2.1. Bilans mocy dla oczyszczalni
- 2.2. Dobór przekładników prądowych do mocy przyłączeniowej 170kW
- 2.3. Sprawdzenie skuteczności zadziałania zabezpieczeń

## **3. WYKAZ MATERIAŁÓW**

## **4. RYSUNKI**

- S001 Plan zagospodarowania, istniejąca stacja transformatorowa 15/0,4 kV i projektowane instalacje oczyszczalni. skala 1:500
- S101 Schemat strukturalny stacji transformatorowej 15/0,4 kV i pomiaru energii oczyszczalni.

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Część ogólna**

#### **1.1.1. Charakterystyka obiektu i zakres opracowania**

Projektowana oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest na działkach nr.818/2, 817/2, 816/2, obok istniejącej oczyszczalni.

Wydajność nowej oczyszczalni będzie wynosić 1070m<sup>3</sup>/dobę /istniejąca 198m<sup>3</sup>/dobę .

Zapotrzebowanie mocy elektrycznej dla realizacji procesu oczyszczania wynosi :

$P_i = 344,30 \text{ kW}$                        $k_z = 0,47$                        $\text{tg}\varphi = 0,08$

$P_o = 160,7 \text{ kW}$                        $Q_o = 12,86 \text{ kVAr}$

#### **Moc przyłączeniowa 170,0 kW**

Dla wyżej wymienionej oczyszczalni zostały wydane warunki przyłączenia ZEK/R8/WP/3116/12208/06 z dnia 17 08 2006 10 28 przez ENION Rejon Dystrybucji Nowy Sącz.

Do zakresu niniejszego projektu wchodzi opracowanie:

- Przystosowanie istniejącej stacji transformatorowej 81059 do zwiększonego poboru mocy to jest wymiana transformatora 100 kVA na 250 kVA zgodnie z nowym zapotrzebowaniem mocy.
- Wymiana starej skrzyni rozdzielczej na nową.
- Półpośredniego pomiaru energii elektrycznej, czynnej i biernej w stacji transformatorowej / skrzynia rozdzielcza /

#### **1.1.2. Wykaz danych wyjściowych**

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o następujące założenia:

- Projekt budowlany oczyszczalni ścieków. Część technologiczna. 2006 r.
- Projekt budowlany oczyszczalni ścieków. Część elektryczna. 2006 r.
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa skala 1 : 500
- Wizja lokalna
- Projekt budowlany oczyszczalni ścieków. Część elektryczna. 1996 r.

#### **1.1.3. Wykaz podstawowych norm i przepisów**

- PN-IEC 60364. Norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dnia 12-go kwietnia 2002r. (Dz. U. 02.75.690) W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Rozdz. 8 – Instalacje elektryczne.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych /PBUE/ wyd. IV z 1997 r. (pomocniczo - w zakresie wymagań nieuregulowanych żadnymi przepisami).

## **1.2. Część szczegółowa**

### **1.2.1. Zasilanie**

#### **1.2.1.1. Stan istniejący**

Istniejąca oczyszczalnia ścieków na działkach nr.818/2 817/2 816/2 w Bobowej Siedliska zasilana jest z istniejącej stacji transformatorowej 81059 słupowej 15kV/0,4/0,23kV z transformatorem o mocy 100 kVA, zlokalizowanej na działce 816/2.

Granicą eksploatacji są zaciski prądowe odejściowe od istniejącej linii napowietrznej 15 kV ZEK Grybów - Bobowa.

Pomiar energii czynnej i biernej bezpośredni w skrzyni rozdzielczej transformatora. Zasilanie oczyszczalni zostało wykonane na podstawie warunków R8/TR/7812/93 z dnia 11 01 1993r wydanych przez Rejon Energetyczny Nowy Sącz.

Zasilanie oczyszczalni odbywa się linią kablową YAKY 4x120<sup>2</sup> o długości ok. 100m z istniejącej skrzyni rozdzielczej transformatora./ zalicznikowy/.

Zasilanie to musi być czynne do końca modernizacji oczyszczalni.

#### **UWAGA.**

Istniejący kabel kolidujący z projektowaną zabudową należy przebudować zgodnie z trasą pokazaną na planie zagospodarowania / rys. S001/, uzupełniając i domufowując brakujący odcinek takim samym kablem.

Przewiduje się że zasilanie placu budowy odbywać się będzie z istniejącej rozdzielni oczyszczalni, po wykonaniu modernizacji stacji transformatorowej.

#### **1.2.1.2. Stan projektowany**

Projektuje się przystosować istniejącą stację transformatorową do zwiększonego poboru mocy to jest wymianę istniejącego transformatora 100 kVA na nowy o mocy 250 kVA oraz nową skrzynię rozdzielczą RSW-2.

Projektuje się nową wewnętrzną linię zasilającą kablem YAKXS 4 x 240<sup>2</sup> wprowadzonym bezpośrednio do projektowanej rozdzielni głównej RG. Kabel i rozdzielnię główną RG ujęto w części projektu „Instalacje elektryczne”.

### **1.2.2. Pomiar**

Pomiar energii elektrycznej wykonano zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia i uzgodnieniami z wydziałem pomiarów.

Projektuje się:

Pomiar półpośredni energii czynnej i biernej licznikami zabudowanymi w części pomiarowej istniejącej skrzyni rozdzielczej. Zastosowano liczniki, EQABP energii czynnej z opcją zliczania strat prądowych i napięciowych, 6C8adp energii biernej. Przekładniki prądowe dobrano do warunków obciążenia, typu IMW 250/5; 7,5VA; kl. 0,5; FS5; legalizowane.

Przekładniki są dostosowane do przewidywanych warunków zwarciovych.

Rozmieszczenie aparatury w skrzyni rozdzielczej wg. rozwiązań typowych Włoszczowa.

Zgodnie z zaleceniem ZE przy uzgadnianiu projektu układ pomiarowy należy wyposażać w przystawkę komunikacyjną UPK z modemem dla zdalnej transmisji pomiarów.

### 1.2.3. Przystosowanie stacji transformatorowej do zwiększonego poboru mocy

Projektuje się dla stacji transformatorowej 81059 Bobowa - Oczyszczalnia następujące prace dostosowawcze :

- wymiana istniejącego transformatora 100kVA na nowy o mocy 250 kVA / zalecenie ZE /,
- wymiana zabezpieczenia po stronie SN na WBG20 A.
- wymiana przewodów łączeniowych AFL na PAS/SAX 35<sup>2</sup>
- Na transformatorze należy zabudować osłony ochronne przeciw ptakom.
- Wymiana istniejącej rozdzielni słupowej RS z pomiarem energii bezpośrednim na rozdzielnicę RS-W 2/ 2,1 + IV ZPUE Włoszczowa z pomiarem półpośrednim.
- Wymiana zasilania rozdzielni słupowej na kabel YKY 4 x 240<sup>2</sup>
- W rozłączniku głównym zastosować zabezpieczenie 400 A, a w polu odpływowym jako zabezpieczenie przedlicznikowe 315 A.

W/w rozwiązania techniczne są zgodne ze standardami ENION S. A.

### 1.2.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Jako ochronę przed porażeniem w instalacjach elektrycznych obiektu „Oczyszczalnia ścieków” w oparciu o normę PN-IEC-60364 zastosowano **szybkie samoczynne wyłączenie**.

Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C .Rozdział przewodu ochronno neutralnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE będzie wykonany w rozdzielni głównej oczyszczalni.

Sprawdzić wartość istniejącego uziemienia stacji transformatorowej w razie potrzeby uzupełnić uziomami prętowymi dla uzyskania wartości  $R_{uz} = 2,05\Omega$  zaleconej przez ZE przy uzgadnianiu projektu.

### 1.2.5. UWAGI KOŃCOWE

Zgodnie z zaleceniem ZE użytkownik zobowiązany jest do zaktualizowania i uzgodnienia z RD Nowy Sącz „Instrukcji współpracy ruchowej operatora sieci dystrybucyjnej z odbiorcą” oraz Instrukcję ruchu i eksploatacji urządzeń przyłączonych do sieci rozdzielczej ZE Kraków”.

## 2. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 2.1. Bilans mocy dla oczyszczalni

#### OCZYSZCZALNIA RAZEM (Rozdzielnia RGnN) - 400/230V

Lp	Nazwa odbioru	Pi kW	kz	cos fi	tg fi	Po kW	Qo kVar	S kVA
1	Rozdzielnia RGnN część rezerwowana z agregatu prądow.	281,10	0,44	1,00	0,04	124,45	4,70	
2	Rozdzielnia RGnN część nierezerwowana	63,20	0,57	0,98	0,23	36,26	8,16	
3	Rezerwa	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	

**OCZYSZCZALNIA RAZEM 344,30 0,47 1,00 0,08 160,70 12,86 161,22 Iobl= 232,7A**

**Moc przyłączeniowa 170kW**  
wymagany wsp. mocy 0,93  
Prąd 264A

#### Rozdzielnia RGnN część rezerwowana z agregatu prądow. - 400/230V

Lp	Nazwa odbioru	Pi kW	kz	cos fi	tg fi	Po kW	Qo kVar	S kVA
1	Szafa sterowniczo-rozdzielcza RS1 "Schwander" (dostawa kompleksowa)	24,00	0,43	0,87	0,57	10,40	5,98	
2	Zestaw Szaf sterowniczo-rozdzielczych RS2 "Schwander" (dostawa kompleksowa)	187,70	0,48	0,85	0,62	90,54	56,24	
3	Szafa sterownicza pomp kanalizacyjnych w pompowni I-go stopnia 2x7,5kW (dostawa kompleksowa)	16,00	0,40	0,85	0,62	6,40	3,97	
4	Szafa ster. Sita spiralnego z piaskownikiem (dostawa kompleksowa)	3,87	0,40	0,80	0,75	1,55	1,16	
5	Szafa Ster. Instalacji zlewczej z sitem (dostawa kompleksowa)	0,80	0,20	0,90	0,48	0,16	0,08	
6	Szafa sterownicza komór stabilizacji - Dmuchawy napowietrzające 2x5,5kW	13,00	0,40	0,85	0,62	5,20	3,22	
7	Tablica TS pom. agregatu	4,20	0,44	1,00	0,06	1,86	0,12	
8	Tablica TR1 w pomieszczeń obsługi	13,17	0,28	0,93	0,41	3,63	1,47	
9	Tablica TR2 stacji mech. oczyszcz.	8,99	0,24	0,89	0,51	2,19	1,11	
9	Tablica TR3 budynku stacji odwadniania	9,38	0,27	0,87	0,57	2,52	1,44	
10	Rezerwa	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	

**RAZEM 281,10 0,44 0,86 0,60 124,45 74,80 145,20 Iobl= 210A**

11	Bateria KMD200 70,1kVar "Elma"						-70,10	
----	--------------------------------	--	--	--	--	--	--------	--

**RAZEM 281,10 0,44 1,00 0,04 124,45 4,70 124,54 Iobl= 180A**

ZESPÓŁ PRĄDOTWÓRCZY 400/230V; 50Hz

ZETJ 200VV "ANDORIA-MOT"

cos fi	tg fi	PN kW	QN kVar	SN kVA
0,80	0,75	144,0	108,0	180,0

IN= 260A

#### Rozdzielnia RGnN (część nierezerwowana) - 400/230V

Lp	Nazwa odbioru	Pi kW	kz	cos fi	tg fi	Po kW	Qo kVar	S kVA
1	Tablica TN1 w pomieszczeń obsługi	16,00	0,70	1,00	0,00	11,13	0,00	
2	Tablica TN2 stacji mech. oczyszcz.	11,50	0,72	1,00	0,00	8,25	0,00	
3	Tablica TN3 budynku stacji odwadniania	35,70	0,47	0,90	0,48	16,88	8,16	
4	Rezerwa	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	

RAZEM 63,20 0,57 0,98 0,23 36,26 8,16 37,16 Iobl= 53,6A

## 2.2. Dobór przekładników prądowych do mocy przyłączeniowej 170kW

Dla  $P=170\text{kW}$  przy  $\cos\phi=0,93$   $I=264\text{A}$

a. Znamionowy prąd pierwotny:  $0,2x I_{1N} < I < 1,2x I_{1N}$  dla  $I_{1N} = 250\text{A}$   $50 < 264 < 300$   
przyjęto  $I_{1N} = 250\text{A}$

b. Znamionowy prąd wtórny:  $I_{2N} = 5\text{A}$

c. Klasa dokładności (legalizacja): 0,5%

d. Moc znamionowa:  $0,25xS_N < S < S_N$  gdzie  $S = (I_{2N})^2 \times Z$   
 $Z = R_p + Z_{ap} + R_z$

$R_p$  (rezystancja przewodów) =  $L/\gamma s = 5/54 \times 2,5 = 0,037\Omega$

$Z_{ap}$  (impedancja aparatów dla mocy traconej 0,125W na fazę) =  $2 \times 0,05 = 0,1\Omega$

$R_z$  (rezystancja styków) =  $0,05\Omega$   $Z = 0,187\Omega$

$S$  (moc obliczona)  $S = 5 \times 5 \times 0,187 = 4,68\text{VA}$  dla  $S_N = 7,5\text{VA}$   $1,875 < 4,68 < 7,5$

Przyjęto moc znamionową przekładnika  $S_N = 7,5\text{VA}$

e. Wsp. bezpieczeństwa przyrządu: wymagany FS5

Przyjęto posiadające dopuszczenie GUM i legalizację przekładniki produkcji ABB  
typu **IMW 7,5VA; 250/5A; kl. 0,5; FS5;  $k_{cp}$  60;  $k_d$  150.**

Przekładniki są dostosowane do przewidywanych warunków zwarciovych.

Dopuszcza się zastosowanie przekładników innych producentów spełniających podane wymagania pod warunkiem uzyskania zgody ZE.

## 2.3. Sprawdzenie skuteczności zadziałania zabezpieczeń.

Sprawdzenia skuteczności zabezpieczeń dla ochrony przeciwporażeniowej  
dokonano programem komputerowym. Wyniki obliczeń w załączonej tabeli.

>> DANE WEJŚCIOWE <<

E L E M E N T Y S I E C I												
NUMER . NAZWA WEZŁA	RODZAJ  N	TYP	DANE ELEMENTU									
POCZĄTEK   KONIEC	POWIAZ.											
1	2	3	4	5	5							
1.	2.ST81059	transf.	1	250kVA 15/0,4	Un= 15.8/ 0.40kV, Sn= 250kVA, Uz= 4.5%, PCu= 3.2kW, Udz= 0.40kV							
2.ST81059	3.RN81059	l.kabl.	1	YAKY 4x240/1kV	Sn=240.0mm2, L= 8m							
3.RN81059	5.RG Ocz.	l.kabl.	1	XAKXS 4x240 1kV	Sn=240.0mm2, L= 38m							
5.RG Ocz.	51.RG-REZ	l.kabl.	1	YKY 5x120 1kV	Sn=120.0mm2, L= 16m							
5.RG Ocz.	52.TN3	l.kabl.	1	YKY 5x25 1kV	Sn= 25.0mm2, L= 60m							
51.RG-REZ	6.RS1	l.kabl.	1	YKY 5x16/1kV	Sn= 16.0mm2, L= 40m							
51.RG-REZ	7.RS2	l.kabl.	1	YKY 5x120 1kV	Sn=120.0mm2, L= 8m							
51.RG-REZ	8.TR3	l.kabl.	1	YKY 5x10/1kV	Sn= 10.0mm2, L= 60m							
	1.	w.zasil.	-		Un= 15.0kV, Sn(max/min)= 100/ 100MVA							

>> WYNIKI OBLICZEN <<

O C H R O N A P R Z E C I W P O R A Z E N I O W A W S I E C I T Y P U T N normalna												
TYP ZABEZPIE.	PRAD	NAP.	TYP	NUMER . NAZWA WEZŁA	R	X	1.25				WARUNEK	OCHRON
	[A]	[V]	POWIAZ.	POCZĄTEK   KONIEC	[om/f]	[om/f]	[om/f]					Rw
												[om]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
B.mocy zwlo.WTN315.00	399	1.kabl.		3.RN81059   5.RG Ocz.	0.018	0.064	0.084	6.0	Zs*Ia= 157.99<Uo = 230-	SKUT.	0.0066	
B.mocy zwlo.WTN250.00	399	1.kabl.		5.RG Ocz.   51.RG-REZ	0.024	0.066	0.088	10.0	Zs*Ia= 220.51<Uo = 230-	SKUT.	0.0073	
B.mocy zwlo.WTN 80.00	399	1.kabl.		5.RG Ocz.   52.TN3	0.124	0.074	0.180	8.0	Zs*Ia= 115.47<Uo = 230-	SKUT.	0.0073	
B.mocy zwlo.WTN 63.00	399	1.kabl.		51.RG-REZ   6.RS1	0.134	0.073	0.191	5.3	Zs*Ia= 63.73<Uo = 230-	SKUT.	0.0077	
B.mocy zwlo.WTN200.00	399	1.kabl.		51.RG-REZ   7.RS2	0.027	0.067	0.091	12.5	Zs*Ia= 226.68<Uo = 230-	SKUT.	0.0077	
B.mocy zwlo.WTN 32.00	399	1.kabl.		51.RG-REZ   8.TR3	0.289	0.077	0.373	5.3	Zs*Ia= 63.31<Uo = 230-	SKUT.	0.0077	

### 3. WYKAZ MATERIAŁÓW.

L.p.	Wyszczególnienie	Katalog Producent	Jedn.	Ilość
1	2	3	4	5
	<b>Przystosowanie stacji 81059 Bobowa - Oczyszczalnia do zwiększonego poboru mocy</b>			
1	Wymiana istniejącego transformatora 100 kVA na nowy o mocy 250 kVA		kpl	1
2	Oslony przeciw ptakom		kpl	3
3	Wkładka bezpiecznikowa WN typ WBGN-20 A		szt	3
4	Przewody łączeniowe PAS/SAX 35 <sup>2</sup>		mb	30
5	Skrzynia rozdzielcza słupowa RS – W2/2,1 + IV 400A Włoszczowa. P40 x 5	ZPUE	kpl	1
6	Podstawy bezpiecznikowe RB – 2s Zabezpieczenie 400A		kpl	1
7	Podstawy bezpiecznikowe PB2V		kpl	3
8	Bezpiecznik mocy do podstawy j.w 315A		szt	3
9	Przekładniki prądowe IMW 250/5 A; 7,5 VA ; kl. 0,5 ; FS 5		szt	3
10	Licznik energii czynnej typu EQABP 5 A 400/230 V 50Hz Z opcją zliczania strat prądowych i napięciowych		kpl	1
11	Licznik energii biernej typu 6C8adp 5 A 400/230V 50 Hz		kpl	1
12	Przystawka komunikacyjna UPK z modemem zdalnej transmisji GSM/GPRS		kpl	1
13	Skrzynka zaciskowa licznikowa Ska osłonięta przystosowana do plombowania		kpl	1
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zabezpieczenie – wyłączniki instalacyjne 3xS301B6 w obudowie S4 (plombowanej)</li> <li>Układ kontroli napięcia – rozłącznik FR303/25A i lampki 3xL301 w obudowie S6 (plombowanej)</li> </ul>		kpl	1
15	Przewody łączeniowe		kpl	1
16	Kabel YKY 4x240 <sup>2</sup>		mb	10
17	Rura osłonowa 100		mb	6
	<b>Przełożenie istniejącego kabla nN zasilania oczyszczalni (YAKY 4x120)</b>			
1	Kabel YAKY 4x120 <sup>2</sup>		mb	90
2	Rura osłonowa A160 Arot		mb	12
3	Mufa z rur termokurczliwych do kabli nN POLJ-01/4X 70-120 (zestaw)	Raychem	kpl	1