



PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWNICTWA
I INSTALACJI "ABT" BADORA I SPÓŁKA Sp.J.
42-200 Częstochowa ul. Bór 143/157
tel: (0-34) 365-74-66, 365 85 44 fax. (034)365-93-61
e-mail : abt@abt.pl www.abt.pl

CERTYFIKAT



TOM 8 , EGZ. NR

ZLECENIODAWCA/
INWESTOR *Gmina Rędziny
42-242 Rędziny ul. Wolności 87*

NR UMOWY *342-2/2004*

FAZA OPRACOWANIA
DOKUMENTACJI *PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY*

TEMAT *BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GMINIE
RĘDZINY W MIEJSCOWOŚCI KAROLINA*
PRZYŁĄCZE ENERGETYCZNE

ZESPÓŁ AUTORSKI

IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIEŃ	BRANŻA	PODPIS
PROJEKTOWAŁ:			
<i>mgr inż. Paweł BLADY</i>	<i>SLK/0366/PWOE/04</i>	<i>ELEKTRYCZNA.</i>	
SPRAWDZIŁ:			
<i>mgr inż. Jacek JABŁOŃSKI</i>	<i>371/01</i>	<i>ELEKTRYCZNA.</i>	

DATA OPRACOWANIA Styczeń 2005 r.

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY.....	2
1. PODSTAWY TECHNICZNE I FORMALNO-PRAWNE OPRACOWANIA PROJEKTU.....	2
2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
3. PODSTAWOWE PARAMETRY UKŁADU ELEKTROENERGETYCZNEGO.....	2
4. OPIS ZASTOSOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH	2
4.1. Przyłącze kablowe i wewnętrzna linia zasilająca	2
4.2. Zestaw złączowo-pomiarowy ZZP	3
5. ZASILANIE PLACU BUDOWY	3
6. DODATKOWA OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	3
7. UWAGI KOŃCOWE	4
II. OBLICZENIA	5
1. DOBÓR LICZNIKÓW POMIAROWYCH.....	5
2. DOBÓR PRZEKROJÓW Żył KABLA ZASILAJĄCEGO	5
2.1. Dobór ze względu na obciążalność prądową długotrwałą	5
2.2. Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia	5
2.3. Dobór ze względu na dopuszczalną obciążalność zwarciovą.....	6
III. TABELA.....	7
1. LISTA KABLI	TAB. 1
2. WYKAZ PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....	TAB. 2
IV. ZAŁĄCZNIKI.....
1. DECYZJA NR 3 ZNAK: PP.I.7331-12-130/04 Z DNIA 18.01.2005R. O USTALENIU LOKALIZACJI CELU PUBLICZNEGO WYDANA PRZEZ URZĄD MIASTA CZĘSTOCHOWY	ZAŁ. NR 1
2. WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ WYDANE PRZEZ ZAKŁAD ENERGETYCZNY CZĘSTOCHOWA S.A. REJON ENERGETYCZNY CZĘSTOCHOWA TEREN, O NR RE4-WA-0675/04 Z DNIA 16.06.2004R.	ZAŁ. NR 2
3. OPINIA NR 40/05 UZGODNIENIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ WYDANA PRZEZ POWIATOWY ZESPÓŁ UZGODNIENI DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ.....	ZAŁ. NR 3
4. WYPIS DZIAŁEK Z REJESTRU EWIDENCJI GRUNTÓW	ZAŁ. NR 4
5. ZGODY WŁAŚCICIELI NA PRZEJŚCIE LINII KABLOWYCH PRZEZ TEREN DZIAŁKI	ZAŁ. NR 5
6. WYTYCZNE PROWADZENIA LINII KABLOWYCH – WYCIĄG Z PN	ZAŁ. NR 6
V. SCHEMATY ELEKTRYCZNE.....
1. PLAN TRASY LINII KABLOWEJ	RYS. NR E-01 ARK. 1/3
2. PLAN TRASY LINII KABLOWEJ	RYS. NR E-01 ARK. 2/3
3. PLAN TRASY LINII KABLOWEJ	RYS. NR E-01 ARK. 3/3
4. SCHEMAT IDEOWY UKŁADU ZASILANIA.....	RYS. NR E-02
5. SCHEMAT IDEOWY BEZPOŚREDNIEGO UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO W SIECI 4-PRZEWODOWEJ	RYS. NR E-03
6. ELEWACJA ZEWNĘTRZNA I WEWNĘTRZNA ZESTAWU ZŁĄCZOWO-POMIAROWEGO ZZP	RYS. NR E-04

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego „Budowa oczyszczalni ścieków w gminie Rędziny w miejscowości Karolina – Przyłącze energetyczne”

1. Podstawy techniczne i formalno-prawne opracowania projektu

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:

- umowy zawartej z Inwestorem tj. Gminą Rędziny a Przedsiębiorstwem Budownictwa i Instalacji „ABT” Badora i Spółka sp.j. (Umowa nr 342-2/2004),
- warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydanych przez Zakład Energetyczny Częstochowa S.A. Rejon Energetyczny Częstochowa Teren, o nr RE4-WA-0675/04 z dnia 16.06.2004r,
- decyzji nr 3 znak: PP.I.7331-12-130/04 z dnia 18.01.2005r. o ustaleniu lokalizacji celu publicznego wydanej przez Urząd Miasta Częstochowy,
- uzgodnień z Inwestorem,
- inwentaryzacji w terenie,
- obowiązujących przepisów i norm budowy urządzeń elektroenergetycznych.

2. Zakres opracowania

Projekt niniejszy obejmuje:

- zestaw złączowo-pomiarowy ZZP,
- kabel zasilający - wlz

3. Podstawowe parametry układu elektroenergetycznego

Napięcie zasilania	- $U_n=230/400V$
Moc przyłączeniowa	- $P_p = 50kW$
Rodzaj zasilania	- kablowe YAKXS 4x120mm ² ze stacji transformatorowej S-151 do zestawu ZZP
Wewnętrzna linia zasilająca	- kabel YAKY 4x240mm ² z zestawu złączowo-pomiarowego ZZP do wyłącznika głównego WG oraz od wyłącznika głównego WG do rozdzielnic głównej RG budynku oczyszczalni,
Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej	- trójfazowy, 2-strefowy, bezpośredni
Układ sieciowy	- TN-C-S
Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa	- samoczynne szybkie wyłączenie - II klasa izolacji

4. Opis zastosowanych rozwiązań technicznych

4.1. Przyłącze kablowe i wewnętrzna linia zasilająca

Źródło zasilania Oczyszczalni Ścieków stanowić będzie stacja transformatorowa 15/0,4kV S-151 Karolina. Miejsce przyłączenia będzie rozdzielnica niskiego napięcia w stacji S-151. Od stacji S-151 należy ułożyć kabel typu YAKXS 4x120mm² do zestawu złączowo-pomiarowego ZZP. Miejsce przyłączenia wewnętrznej linii zasilającej wlz będzie zestaw złączowo-pomiarowy ZZP. Projektowany zestaw złączowo-pomiarowy ZZP zabudowany zostanie przed ogrodzeniem posesji w odległości 4m od stacji transformatorowej S-151, jego lokalizację przedstawiono na rys. nr E-01. Wewnętrzną linię zasilającą należy wykonać kablem YAKY4x240mm² układanym w ziemi na głębokości 0,8m. Kabel należy ułożyć na podsypce z piasku o grubości 10cm, a następnie

przysypać piaskiem o grubości 10cm, po czym przysypać ziemią gruntu rodzimego o grubości 15cm i ułożyć folię o szerokości 20cm.

Przejście projektowanego kabla pod drogą nr ewid. dz. 122 należy wykonać metodą przecisku w rurze stalowej RS160. Przejście kabla pod drogą należy wykonać na głębokości 1,4m.

Przejście projektowanego kabla pod ciekim wodnym nr ewid. dz. W-13 należy wykonać metodą przecisku w rurze stalowej RS160. Przejście kabla pod dnem ciekłu wodnego należy wykonać na głębokości 0,5m.

Trasa wewnętrznej linii zasilającej została przedstawiona na rys. nr E-01.

4.2. Zestaw złączowo-pomiarowy ZZZ

Zestaw złączowo-pomiarowy ZZZ posadowiony zostanie na prefabrykowanym fundamencie. Obudowa zestawu wykonana jest z tworzywa sztucznego, profilowanego, niepalnego, odpornego na działanie łuku elektrycznego. Zestaw złożony będzie ze skrzynek o łącznych wymiarach:

- szerokość 1250mm
- wysokość 1665mm
- głębokość 258mm

Zestaw złączowo-pomiarowy został podzielony na dwie części:

- zabezpieczeniową,
- licznikową,

W części zabezpieczeniowej zainstalowany zostanie:

- rozłącznik bezpiecznikowy RBK2 jako zabezpieczenia przedlicznikowe całego układu wyposażony w wkładki topikowe typu WTN-2/gG 80A

W części licznikowej zainstalowane zostaną:

- liczniki dostarczane przez Zakład Energetyczny.

Układ pomiarowy energii elektrycznej dla obiektu bezpośredni, 3-fazowy na napięciu 230/400V, 2-strefowy składający się z 3-fazowego 2-strefowego elektronicznego licznika energii czynnej i biernej ze wskaźnikiem mocy maksymalnej (typ INDIGO+) i kontrolnego 3-fazowego 1-strefowego licznika energii czynnej. Liczniki dostarczy i zainstaluje Enion S.A. Oddział w Częstochowie.

Zestaw złączowo-pomiarowy ZZZ przystosowany będzie do zamykania na zamek typowy MASTER oraz dodatkowo oznaczony tabliczką ostrzegawczą i opisem. Szczegóły budowy i wyposażenia zestawu ZZZ przedstawiono na rys. nr E-04. Elewację zestawu ZZZ pokazano na rys. nr E-04.

5. Zasilanie placu budowy

Docelowe przyłącze energetyczne dla Oczyszczalni Ścieków w miejscowości Karolina będzie również wykorzystane do zasilania placu budowy Oczyszczalni Ścieków. Układ pomiarowo-rozliczeniowy zamontowany w zestawie złączowo-pomiarowym ZZZ dla placu budowy będzie identyczny jak układ docelowy. Jako zabezpieczenie przedlicznikowe dla placu budowy należy zamontować w zestawie ZZZ wkładki topikowe typu WTN-2/gG 50A.

6. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę od porażenia zaprojektowano zgodnie z PN-IEC. Układ sieci zasilającej zestaw złączowo-pomiarowy ZZZ - TN-C. Za rozdzielnicą główną RG należy wykonać instalację w układzie TN-S. W układzie TN-S do odbiorników 1-fazowych stosować instalację trzyżyłową a w układach 3-fazowych – pięciożyłową. Izolacja żyły ochronnej PE powinna mieć barwę zielono-żółtą. Przewody te w rozdzielnicy głównej RG należy podłączyć pod zaciski PE.

Zaprojektowany zestaw złączowo-pomiarowy ZZP wykonany będzie w II klasie ochronności i w związku z tym nie wymaga jeszcze jednej dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim dla instalacji i urządzeń elektrycznych odbiorczych zainstalowanych w budynku, należy zastosować samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w warunkach zakłóceń, które będzie realizowane za pomocą wyłączników różnicowoprądowych oraz wyłączników instalacyjnych jak i bezpieczników. W budynku należy wykonać połączenia wyrównawcze poprzez ułożenie głównej szyny uziemiającej z płaskownika FeZn 25x4 mm. Do szyny tej należy przyłączyć uziom otokowy, przewód główny PE, części metalowe obce tj. rurociągi wodno-kanalizacyjne, dostępne części metalowe budynku.

Działanie zainstalowanych urządzeń ochronnych uważa się za skuteczne, jeżeli spełniony jest warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

gdzie: Z_s – impedancja pętli zwarciowej

I_a – prąd zapewniający odpowiednio szybkie samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego

U_o – napięcie znamionowe sieci względem ziemi.

W przypadku urządzeń różnicowoprądowych prąd I_a jest równy znamionowemu prądowi wyzwalającemu tych urządzeń tj. $I_{\Delta n}$.

Do zestawu złączowo-pomiarowego w części zabezpieczeniowej należy wprowadzić uziemienie ochronne i wykonać zacisk uziemiający dla przyłączania uziemień przez brygady remontowe Zakładu Energetycznego.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary ciągłości przewodów ochronnych, rezystancji uziemienia, impedancji pętli zwarciowych, sprawdzić wyłączniki różnicowoprądowe za pomocą testera, sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej oraz sporządzić odpowiednie protokoły pomiarowe.

Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa nie jest objęta niniejszym opracowaniem.

7. Uwagi końcowe

1. Prace instalacyjno-montażowe powinna wykonać firma posiadająca odpowiednie uprawnienia budowlane,
2. Wszystkie prace budowlano-montażowe należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych część V "Instalacje elektryczne", przepisami i normami budowy urządzeń elektrycznych a także przepisami BHP,
3. Po zakończeniu robót przeprowadzić niezbędne pomiary i sporządzić protokoły.
4. Wszystkie prace przy układzie pomiarowym należy przeprowadzić w ścisłym porozumieniu ze służbami Oddziału Układów pomiarowych właściwego Rejonu Energetycznego.
5. Przed przystąpieniem do realizacji projektu wykonawca winien uzgodnić harmonogram prac z Zakładem Energetycznym i Inwestorem.

II. OBLICZENIA

1. Dobór liczników pomiarowych

Dane do obliczeń przyjęto moc przyłączeniową:

$$P_p = 50 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{P_o}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos j} = \frac{50 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,98} = 73,64 \text{ A}$$

$$I_B = 73,64 \text{ A}$$

Dobrano następujące liczniki energii elektrycznej typu:

- INDIGO+ KL.1,0 3x230/400 max. 120A wielostrefowy,
- 4C520d 3x230/400 25/100A jednostrefowy.

2. Dobór przekrojów żył kabla zasilającego

2.1. Dobór ze względu na obciążalność prądową długotrwałą

Doboru przekroju żył kabla dokonano na podstawie obciążalności prądowej długotrwałej kabli o żyłach aluminiowych, o izolacji polwinitowej ułożonych bezpośrednio w ziemi o temperaturze obliczeniowej +20°C.

Moc obliczeniowa

$$P_o = 50,0 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy:

$$I_B = \frac{P_o}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos j} = \frac{50 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,98} = 73,64 \text{ A}$$

Jako zabezpieczenie w złączu należy zastosować wkładki bezpiecznikowe typu WTN-2/gG 80A. Wyłącznik główny WG oczyszczalni ścieków zasilć należy kablem typu YAKY 4x240mm². Znamionowe długotrwałe obciążenie takiego kabla wynosi I_Z=363A.

Zgodnie z PN-IEC 60364 dla projektowanego kabla YAKY 4x240mm² muszą zostać zachowane następujące warunki:

- 1) $I_B \leq I_n \leq I_Z$
- 2) $I_2 \leq 1,45 I_Z$ gdzie $I_2 = 1,6 I_n$
 $73,64 \leq 80 \leq 363$
 $128 \leq 526,35$

Wymagane w tym względzie warunki dla kabla YAKY 4x240mm² są spełnione.

2.2. Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

Wyznaczenie spadku napięcia w linii zasilającej zestaw ZZP:

$$\Delta U_{\%ZZP} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{g \cdot S \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 50 \cdot 10^3 \cdot 11}{33 \cdot 120 \cdot 400^2} = 0,09\%$$

Wyznaczenie spadku napięcia w linii zasilającej wyłącznik główny WG oczyszczalni:

$$\Delta U_{\%WG} = \frac{100 \cdot P \cdot 1}{g \cdot S \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 50 \cdot 10^3 \cdot 1004}{33 \cdot 240 \cdot 400^2} = 3,96\%$$

Wyznaczenie spadku napięcia w linii zasilającej rozdzielnicę główną RG oczyszczalni:

$$\Delta U_{\%RG} = \frac{100 \cdot P \cdot 1}{g \cdot S \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 50 \cdot 10^3 \cdot 40}{33 \cdot 240 \cdot 400^2} = 0,16\%$$

Wyznaczenie całkowitego spadku napięcia w linii zasilającej oczyszczalnię:

$$\Delta U_{\%} = \Delta U_{\%ZZP} + \Delta U_{\%WG} + \Delta U_{\%RG} = 4,21\%$$

2.3. Dobór ze względu na dopuszczalną obciążalność zwarciovą

Przekrój przewodu wymagany ze względu na obciążalność zwarciovą cieplną:

$$S_{\min} \geq \frac{1}{J_{1s}} \cdot \sqrt{\frac{I^2 t}{t}}$$

gdzie:

$I^2 t$ – wartość całki wyłączenia bezpiecznika WTN-2/gG 80A

t_z – czas trwania zwarcia w sekundach

$$S_{\min} \geq \frac{1}{76} \cdot \sqrt{\frac{36000}{0,1}} \geq 7,89 mm^2$$

Dobrany przekrój żył kabla zasilającego spełnia warunek dopuszczalnej obciążalności zwarcioviej.

PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWNICTWA I INSTALACJI "ABT" BADORA i SPÓŁKA SP.J.
42-200 CZESTOCHOWA UL. BÓR 143/157

IMIĘ I NAZWISKO		DATA	PODPIS	NR UPRAWNIENI	SKALA	TAB.
PROJEKTOWAŁ	mgr inż.P. Blady	01.2005		SLK/0366/PWOE/04		1
SPRAWDZIŁ	mgr inż. J. Jabłoński	01.2005		371/01		

Lp.	Oznaczenia	Nazwa aparatu	J.M.	Ilość	Nr artykułu / symbol katalogowy
ZESTAW ZŁĄCZOWO-POMIAROWY ZZP					
1	OP48 DF	Szafa OP48 DF	szt.	1	-
2	OP88DF	Szafa OP88 DF	szt.	1	-
3	RB wlk. 2	Rozłącznik bezpiecznikowy	szt.	1	-
4	WTN 2/gG 80A	Wkładki bezpiecznikowe	szt.	3	-
5	-	płyta bakelitowa 810x835	szt.	1	-
6	-	Listwa LZ:240	szt.	2	-
RURY OCHRONNE					
7	RO160	Rura ochronna fi160 z PVC	m	89	-
8	RS160	Rura stalowa fi160	m	22	-
PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWNICTWA I INSTALACJI "ABT" BADORA i SPÓŁKA SP.J. 42-200 CZĘSTOCHOWA UL. BÓR 143/157					
BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W GMINIE RĘDZINY W MIEJSCOWOŚCI KAROLINA – PRZYŁĄCZE ENERGETYCZNE					
IMIĘ I NAZWISKO		DATA	PODPIS	NR UPRAWNIENI	SKALA
PROJEKTOWAŁ	mgr inż.P. Błady	01.2005		SLK/0366/PWOE/04	
SPRAWDZIŁ	mgr inż. J. Jabłoński	01.2005		371/01	
WYKAZ PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW					