

Wykonawca:

  
**“Biwater Megadex” Sp. z o.o.**  
01-805 Warszawa ul. Lubomelska 19

Inwestor:

**Urząd Gminy w Jednorozcu**  
**Ul. Odrodzenia 14**  
**06-323 Jednorzec**

Umowa Nr  
**R.I.3410/16/02**  
z dnia  
**30.08.2002r**

## Projekt. Budowlano-Wykonawczy

(stadium , branża)

### Budowa Oczyszczalni Ścieków w Jednorozcu

Inwestycja: .....

Gmina: **Jednorzec**  
Powiat: **przasnyski**  
Województwo: **mazowieckie**

Tytuł:

### Instalacje Elektryczne

Nr działek: **1494/1**

Nr upr. 64/Wa/73

Opracował: inż. Wiesław Giziński.....

.....(imię i nazwisko)

(podpis)

**WIESŁAW GIZIŃSKI**  
inż. elektryk

Upraw. budowlane  
projektowe Nr ewid. 64/WA/73  
wykonawcze Nr ewid. St-166/84

Nr upr. 64/Wa/73

Projektant: inż. Wiesław Giziński .....

(imię i nazwisko)

(podpis)

Nr upr. St-68/90

Sprawdził: inż. Jerzy Lech .....

(imię i nazwisko)

(podpis)

**Warszawa**

.....  
(miejscowość)

**marzec 2003 r.**

.....  
(data)

## Spis zawartości:

1. Opis techniczny

2. Obliczenia

3. Zestawienie materiałów

4. Lista kablowa

5. Rysunki

Nr rys.

- Plan sytuacyjny – sieć kablowa

E/1

- Budynek wielofunkcyjny, parter - Plan instalacji elektrycznych - ogólnych

E/2

- Budynek wielofunkcyjny, piętro - Plan instalacji elektrycznych - ogólnych

E/3

- Budynek wielofunkcyjny, parter - Plan instalacji elektrycznych - technologicznych

E/4

- Budynek wielofunkcyjny, piętro - Plan instalacji elektrycznych - technologicznych

E/5

- Budynek wielofunkcyjny - Plan instalacji odgromowej

E/6

- Pompownia osadu - Plan instalacji elektrycznych

E/7

- Pompownia ścieków oczyszczonych - Plan instalacji elektrycznych

E/8

- Rozdzielnica główna – schemat, część 1

E/9

- Rozdzielnica główna – schemat, część 2

E/10

- Rozdzielnica główna – elewacja

E/11

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy instalacji elektrycznych w obiektach projektowanej oczyszczalni ścieków w m. Jednoróżec.

### **1.2. Inwestor**

Inwestorem przedsięwzięcia jest Urząd Gminy w Jednoróżcu,  
ul. Odrodzenia 14, 06-323 JEDNOROŻEC

### **1.3. Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania są:

- umowa z Inwestorem,
- projekt technologii,
- inne opracowania branżowe,
- obowiązujące przepisy i normy PN/E.

### **1.4. Zakres opracowania**

Zakresem niniejszego opracowania objęto:

- Zasilanie w energię elektryczną oraz oświetlenie terenu.
- Instalacje elektryczne w projektowanych obiektach.
- budynku wielofunkcyjnym
- pompowni ścieków surowych
- pompowni osadów
- pompowni ścieków oczyszczonych
- stacji zlewczej
- w komorach napowietrzania

### **1.5. Zasilanie w energię elektryczną**

Projektowana oczyszczalnia ścieków w m. Jednoróżec zasilana będzie ze słupowej stacji transformatorowej 15/0,4kV usytuowanej na terenie oczyszczalni. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej odbywać się będzie w skrzynce rozdzielczej NN stacji transformatorowej. Napowietrzna linia zasilająca 15kV, słupowa stacja transformatorowa 15/0,4kV oraz pomiar energii ujęte są odrębnym opracowaniem projektowym.

Dla rezerwowego zasilania oczyszczalni zainstalowany będzie spalinowy agregat prądotwórczy o mocy 60kVA, 400/231V, 50Hz. Agregat prądotwórczy zainstalowany w wydzielonym pomieszczeniu

energetycznym budynku wielofunkcyjnego. Do współpracy z agregatem projektuje się układ samoczynnego załączenia rezerwy SZR, załączający automatycznie generator agregatu w chwili zaniku napięcia zasilania podstawowego z sieci energetyki. Układ SZR należy zamówić łącznie z agregatem prądotwórczym. Automatyka SZR winna mieć blokadę uniemożliwiającą połączenie pracującego agregatu z siecią energetyki.

W związku z tym, że moc generatora agregatu prądotwórczego nie pokrywa w całości wyliczonej mocy szczytowej oczyszczalni, układ AKPiA w momencie przełączenia zasilania na rezerwowe z agregatu winien uruchomić tylko odbiory niezbędne do funkcjonowania oczyszczalni a suma ich mocy nie powinna być większa od wartości  $60 \times 0,93 = 55,8 \text{ kW}$ .

#### **1.6. Układanie kabli zasilających, i sterowniczych na terenie oczyszczalni**

Kable prowadzić zgodnie z trasami wyznaczonymi na planie sytuacyjnym rys. E/1.

Układać we wspólnym wykopie na głębokości 0,7 m zachowując odległości i wymogi zgodnie z normą PN-76/E-05125.

Pod drogami dojazdowymi oraz w miejscach skrzyżowań z innymi instalacjami uzbrojenia terenu kable układać w przepustach z rur ARÖT typ A 110 mm. Kable zaopatrzyć w oznaczniki kablowe z podaniem typu kabla, trasy (skąd – dokąd) oraz roku ułożenia. W projekcie przyjęto następującą symbolikę oznaczeń kabli:

KZ – kable zasilające rozdzielnice obiektowe,

KR – kable rozdzielcze zasilające odbiorniki,

KS – kable sterownicze i pomiarowe,

KO – kable oświetlenia terenu.

Wykaz wszystkich kabli z podaniem symbolu, typu oraz trasy kabla ujęto w liście kablowej będącej elementem składowym niniejszego opracowania.

#### **1.7. Oświetlenie terenu oczyszczalni**

Instalację oświetlenia terenu należy wykonać zgodnie z planem sieci kablowej rys. E/1 stosując słupy stalowe ocynkowane sześciokątne typ S-60 H=6m montowane na prefabrykowanym fundamencie betonowym typu F150. Wysięgniki jedno i dwuramienne o wysięgu 1,5m oprawy sodowe typu ES-1, 150W. Obwód oświetlenia terenu wykonać kablem YKY 5x6mm<sup>2</sup> wyprowadzić z rozdzielnicy głównej RG. Sterowanie oświetleniem terenu samoczynnie wyłącznikiem zmierzchowym WZ300 zainstalowanym na zewnętrznej ścianie budynku wielofunkcyjnego. Wnęki słupów wyposażyć w tabliczki bezpiecznikowe słupowe TBS-35/1.

Do oświetlenia stanowisk obsługowych rotorów napowietrzających zastosować oprawy oświetleniowe serii Elgopark typ ZSD 70 z mleczną lampą sodową 70W. Oprawy montować na wysięgnikach z rury stalowej  $\phi 2,5''$  h=3m przyspawanej do barierki pomostu. Zasilanie opraw jako odgałęzienie od tabliczek słupów oświetlenia terenu kablem YKY 3x4mm<sup>2</sup> układanym w rowie kablowym.

## **1.8. Instalacje elektryczne w budynku wielofunkcyjnym.**

### **1.8.1. Pomieszczenia socjalne z częścią energetyczną**

W pomieszczeniach socjalnych i dyspozytorni instalację oświetlenia wykonać przewodem YDYp 3,4,5 x 1,5 mm<sup>2</sup> pod tynkiem. Oprawy oświetleniowe świetlówkowe OPK 236, osprzęt p/t ELDA Forum. Oprawy oświetlenia awaryjnego Aw w pom. dyspozytorni oraz energetycznym wyposażone w inwertery 36W, 2h. W sanitariatach oraz nad wejściami do budynku oprawy kompaktowe typ PK-109 IP 54. Obwody gniazd wtykowych ogólnych oraz zasilania podgrzewacza wody o poj. 80l i grzejników konwektorowych wykonać przewodem YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup> układanym p/t.

. W pom dyspozytorni zainstalowana będzie szafa automatyki S.A., zasilana oddzielnym obwodem z rozdzielnic RG oraz szafa zasilająca układ dozowania wapna.

W pom. energetycznym ustawiona będzie rozdzielnica główna RG, szafowa w wykonaniu przyściennym ustawiona na kanale kablowym. Dobrano rozdzielnicę typu SAS 600 IP40 z przewodem ochronnym i klasą izolacji-I wg katalogu P.U.P. SPIN S.A.. W rozdzielnicy umieszczony będzie komplet aparatury rozdzielczej i sterowniczej zgodnie ze schematem rys. E/9, E/10.

W pom. energetycznym ustawiony będzie również agregat prądotwórczy o mocy 60kVA oraz szafa samoczynnego załączenia rezerwy SZR.

W celu zapewnienia chłodzenia agregatu należy w ścianie budynku wykonać otwór wlotu powietrza chłodzącego równy dwukrotnej powierzchni chłodnicy. Od chłodnicy do otworu wylotowego zainstalować osłonę w postaci rękawa z materiału elastycznego lub blachy.

Agregat winien być wyposażony w system wyrzutu spalin z tłumikiem hałasu.

Informacje o pracy , awarii oraz rezerwie paliwa przekazywane będą do szafy automatyki S.A.

### **1.8.2. Pomieszczenia prasy**

W pomieszczeniu prasy zainstalowana będzie prasa osadu wraz zagęszczaczem. Prasa wyposażona jest w szafę zasilająco-sterującą zasilaną z rozdzielnic RG przewodem YDY 5x6mm<sup>2</sup>. Moc zainstalowana urządzeń prasy wynosi  $P_i=6,3\text{KW}$  a moc szczytowa  $P_s=5,6\text{kW}$ . Z szafy zasilająco-sterującej prasy zasilane będą napędy: pompa osadów  $P=2,2\text{kW}$ , pompa wody płuczącej  $P=3,0\text{kW}$ , pompa polielektrolitu  $P=0,75\text{kW}$ , oraz prasa  $P=0,37\text{kW}$ .

W pomieszczeniu dyspozytorni zainstalowana będzie szafa zasilająco-sterująca dozownika wapna zasilana z rozdzielnic RG przewodem YDY 5x6mm<sup>2</sup>. Moc zainstalowana urządzeń dozownika wapna wynosi  $P_i=4,7\text{kW}$ , a moc szczytowa  $P_s=3,8\text{kW}$ . Z szafy zasilająco-sterującej dozownika wapna zasilane będą przenośnik ślimakowy  $P=2,2\text{kW}$ , dozownik  $P=0,75\text{kW}$ , elektrowibrator  $P=1,75\text{kW}$ .

Nad umywalką zainstalowana będzie terma o mocy 1,5kW i pojemności 10l zasilana oddzielnym obwodem z rozdzielnic RG. Do wentylacji pomieszczenia zastosowany będzie układ grzewczo-wentylacyjny w skład którego wchodzi:

- |                        |   |           |
|------------------------|---|-----------|
| - wentylator nawiewny  | - | N1=0,18kW |
| - wentylator wyciągowy | - | W1=0,14kW |
| - nagrzewnica          |   | G1=4,5kW  |

Układ zasilany jest z rozdzielnicy RG i sterowany z panela PW1 przy drzwiach wejściowych.

Po naciśnięciu przycisku „ZAŁ” wszystkie ww. urządzenia zostaną załączone przy czym w okresie letnim należy wyłącznikiem WG wyłączyć nagrzewnicę.

Panel sterowniczy PW1 wykonać w skrzynce z tworzywa sztucznego typu Mi80101 HENSEL.

### 1.8.3.-Pomieszczenia odbioru skratek

Na piętrze zainstalowana będzie szafa separatora piasku z której zasilane będą: separator piasku  $P=0,25\text{kW}$ , sito spiralne piasku  $P=0,75\text{kW}$ , spirala wynosząca skratki  $P=0,37\text{kW}$ . Natomiast na parterze pojemniki na skratki i piasek oraz pompa PIX-u  $P=0,05\text{kW}$  zasilana z rozdzielnicy RG.

Do wentylacji pomieszczenia na parterze zastosowany będzie układ grzewczo-wentylacyjny w skład którego wchodzi:

- wentylator nawiewny                      -               $N2=0,2\text{kW}$
- wentylator wyciągowy                      -               $W2=0,3\text{kW}$
- nagrzewnica                                       $G2=9,0\text{kW}$

Układ zasilany jest z rozdzielnicy RG i sterowany z panela PW2 przy drzwiach wejściowych.

Po naciśnięciu przycisku „ZAŁ” wszystkie ww. urządzenia zostaną załączone przy czym w okresie letnim należy wyłącznikiem WG wyłączyć nagrzewnicę.

Panel sterowniczy PW1 wykonać w skrzynce z tworzywa sztucznego typu Mi80101 HENSEL.

Natomiast do wentylacji pomieszczenia na piętrze zastosowany będzie układ grzewczo-wentylacyjny w skład którego wchodzi:

- wentylator nawiewny                      -               $N3=0,2\text{kW}$
- wentylator wyciągowy                      -               $W3=0,3\text{kW}$
- nagrzewnica dwustopniowa                       $G3.1=7,0\text{kW}, G3.2=7,0\text{kW}$

Układ zasilany jest z rozdzielnicy RG i sterowany z panela PW3 przy wejściu na schody.

Po naciśnięciu przycisku „ZAŁ” wszystkie ww. urządzenia zostaną załączone. Wyłącznikiem WG w zależności od temperatury zewnętrznej można: włączyć 1 stopień nagrzewnicy  $P=7,0\text{kW}$ , włączyć 1 i 2 stopień nagrzewnicy  $P=2 \times 7,0\text{kW}$  lub wyłączyć oba stopnie.

Panel sterowniczy PW3 wykonać w skrzynce z tworzywa sztucznego typu Mi80101 HENSEL.

Instalację obwodów siłowych zasilania ww. urządzeń technologicznych i wentylacyjnych wykonać przewodami kabelkowymi typu YDY układanymi w kanałach instalacyjnych z tworzywa sztucznego prod. POLAM-Suwałki osprzęt instalacyjny szczelny IP44.

Natomiast instalację oświetlenia i gniazd wtykowych 1-faz. wykonać przewodami wtykowymi typu YDYp  $3 \times 1,5\text{mm}^2$  – instalacja oświetlenia oraz YDYp  $3 \times 2,5\text{mm}^2$  – instalacja gniazd wtykowych osprzęt instalacyjny p/t szczelny IP44. Do oświetlenia zastosować oprawy świetlówkowe OPK-236 IP 65, w sanitariatach oraz nad wejściami oprawy kompaktowe PK-109 IP54. Gniazda wtykowe 1 fazowe 2P+Z 10/16 A - 250 V oraz gniazda 3 fazowe 5x16 A z tworzywa sztucznego.

## **1.9. Instalacje elektryczne w obiektach otwartych.**

### **1.9.1. Pompownia ścieków surowych**

Pompownia ścieków jest obiektem o konstrukcji żelbetowej w kształcie prostokąta, zagłębiona w terenie. W pompowni zainstalowane będą 3 pompy ścieków o mocy 3,95kW każda, oraz sonda pomiaru ciśnienia. Pompy zasilane będą poprzez szafkę sterowania miejscowego 1SM, z rozdzielnicy RG. Szafkę wykonać w skrzynce z tworzywa sztucznego typu Mi80301 IP65 wg katalogu HENSEL. W skrzynce umieścić wyłączniki serwisowe oraz przyciski sterownicze "ZAŁ", "WYŁ" sterowania miejscowego. Pompy sterowane będą automatycznie poziomem ścieków. Do pomiaru poziomu przewidziano sondę zanurzeniową sondę pomiaru ciśnienia. Sondę zainstalować w perforowanej rurze PCV  $\phi 100$ . Od rozdzielnicy RG do szafki 1SM ułożyć kable typu YKY 4x2,5mm<sup>2</sup> natomiast od szafek SM do silników pomp kable fabryczne producenta pomp. Ponadto od szafki 1SM do szafy automatyki ułożyć kable sterownicze YKSY10x1,5mm<sup>2</sup> oraz pomiarowy YKSLYekw 2x2x1,0mm<sup>2</sup>.

### **1.9.2. Komory beztlenowe 2szt.**

W każdej komorze beztlenowej zainstalowane będzie mieszadło zatapialne z silnikiem o mocy 1,38kW. Mieszadła zasilć kablami KR6.1, KR6.2 typu YKY 4x2,5mm<sup>2</sup> poprzez szafki sterowania miejscowego 6.1SM, 6.2SM z rozdzielnicy RG. Szafki wykonać w skrzynkach z tworzywa sztucznego typu Mi80201 wg katalogu HENSEL. W skrzynkach umieścić wyłącznik serwisowy oraz przyciski sterownicze "ZAŁ", "WYŁ" sterowania miejscowego. Od szafek SM do silników mieszadeł ułożyć kable fabryczne producenta mieszadeł. Ponadto od szafek SM do szafy automatyki ułożyć kable sterownicze YKSY10x1,5mm<sup>2</sup>.

### **1.9.3. Komory osadu czynnego 2szt.**

W komorach osadu czynnego zainstalowane będą po dwa rotory napowietrzające z silnikami o mocy po 7,5kW. Zasilanie silników kablami KR7.1.1, KR7.1.2, KR7.2.1, KR7.2.2 typu YKY 4x6,0mm<sup>2</sup> poprzez szafki sterowania miejscowego usytuowane w pobliżu napędów rotorów. Od skrzynek SM do silników ułożyć przewód OLFLEX-CLASSIC-100 4x4 w rurze RVS-28 oraz drugi przewód OLFLEX-Classic-100 3x1,5 w rurze RVS-18 do zasilania grzejnika. W komorach napowietrzania zamontowane będą również przelewy regulowane napędzane silnikami 0,25kW. Silniki pracują w układzie nawrotnym i są zasilane z rozdzielnicy RG kablami KR7.1.3, KR7.2.3 typu YKY 4x2,5mm<sup>2</sup>. Tlenomierze zainstalowane w komorach napowietrzania zasilć kablami KR7.1.4, KR7.2.4, a gęstościomierze kablami KR7.1.5, KR7.2.5. Od szafek sterowania miejscowego SM napędów oraz od tlenomierzy i gęstościomierzy wyprowadzić kable sterownicze KS do szafy automatyki S.A. w dyspozytorni. Numery kabli oraz typy podano na planie instalacji rys. E/1 oraz na schemacie rozdzielnicy RG rys. E/9. . Do oświetlenia stanowisk obsługowych rotorów napowietrzających zastosować oprawy oświetleniowe serii Elgopark typ ZSD 70 z mleczną lampą sodową 70W. Oprawy montować na wysięgnikach z rury stalowej  $\phi 2,5"$  h=3m przyspawanej do barierki pomostu. Zasilanie opraw przelotowo kablem YKY 3x4mm<sup>2</sup> układanym w rowie kablowym. Załączanie oświetlenia samoczynnie wyłącznikiem zmierzchowym, razem z

oświetleniem terenu.

#### **1.9.4. Osadniki wtórne 2szt.**

Osadniki wtórne składają się z dwóch komór oznaczonych Nr 8.1, 8.2. W obu komarach zamontowane będą zgarniacze napędzane silnikami o mocy 0,25kW. Zgarniacze zasilic kablem YKY4x2,5mm<sup>2</sup> doprowadzonym z RG do skrzynek wyłącznikowych 8.1SW, 8.2SW w rowie kablowym natomiast od skrzynek do napędu zgarniacza w stalowej rurze przepustowej układanej w trakcie robót betonowych pod dnem komór napowietrzania i osadników wtórnych. Sterowanie zgarniaczami odbywać się będzie z szafy automatyki S.A.

#### **1.9.5. Pompownia osadów**

Pompownia osadów jest obiektem o konstrukcji żelbetowej w kształcie prostokąta, zagłębiona w terenie. W pompowni zainstalowane będą 2 pompy osadów o mocy 2,51kW każda, oraz sonda pomiaru ciśnienia. Pompy zasilane będą poprzez szafkę sterowania miejscowego 9SM, z rozdzielnicy RG. Szafkę wykonać w skrzynce z tworzywa sztucznego typu Mi80301 IP65 wg katalogu HENSEL. W skrzynce umieścić wyłączniki serwisowe oraz przyciski sterownicze "ZAŁ", "WYŁ" sterowania miejscowego. Pompy sterowane będą automatycznie poziomem ścieków. Do pomiaru poziomu przewidziano sondę zanurzeniową sondę pomiaru ciśnienia. Sondę zainstalować w perforowanej rurze PCV  $\phi$ 100. Od rozdzielnicy RG do szafki 9SM ułożyć kable typu YKY 4x2,5mm<sup>2</sup> natomiast od szafek SM do silników pomp kable fabryczne producenta pomp. Ponadto od szafki 9SM do szafy automatyki ułożyć kable sterownicze YKSY10x1,5mm<sup>2</sup> oraz pomiarowy YKSLYekw 2x2x1,0mm<sup>2</sup>. Na ścianie zewnętrznej pompowni należy zamontować gniazda wtyczkowe remontowe w zestawie zasilającym IP44 z gniazdem wtyczkowym 3P+N+Z 16A 220/380V oraz gniazdem 2P+Z 10/16A 250V Nr kat. 6263-130 prod. POLAM-Nakło. Powyższe zestawy zamontować do konstrukcji barierki ochronnej pomostu. Zasilanie zestawów wykonać kablem KR9,13 typu YKY 5x4,0mm<sup>2</sup> układanym w rowie kablowym.

#### **1.9.6. Komora pomiarowa**

W komorze pomiarowej na wylocie ścieków oczyszczonych zainstalowany będzie przetwornik do pomiaru przepływu ścieków. Urządzenie wchodzi w zakres dostawy branży technologicznej. Do zasilania przepływomierza przewiduje się kabel YKSY 3x1,5mm<sup>2</sup> wyprowadzony z RG. Kabel sygnałowy od przepływomierza doprowadzić do szafy automatyki S.A.

#### **1.9.7. Punkt zlewny**

Oczyszczalnia wyposażona będzie w stację zlewną oraz zbiornik wyrównawczy. Łącznie z kontenerem dostarczana jest rozdzielnica stacji oraz komplet niezbędnych instalacji. Rozdzielnicę R12 stacji zlewnej zasilic kablem YKYżo 5x6mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy RG a do szafy automatyki S.A. ułożyć kabel sterowniczy YKSY 5x1,5mm<sup>2</sup>.



### **1.9.8. Pompownia ścieków oczyszczonych**

Pompownia osadów jest obiektem o konstrukcji żelbetowej w kształcie prostokąta, zagłębiona w terenie. W pompowni zainstalowane będą 3 pompy ścieków o mocy 3,7kW każda, oraz sonda pomiaru ciśnienia. Pompy zasilane będą poprzez szafkę sterowania miejscowego 13SM, z rozdzielnicy RG. Szafkę wykonać w skrzynce z tworzywa sztucznego typu Mi80301 IP65 wg katalogu HENSEL. W skrzynce umieścić wyłączniki serwisowe oraz przyciski sterownicze "ZAŁ", "WYŁ" sterowania miejscowego. Pompy sterowane będą automatycznie poziomem ścieków. Do pomiaru poziomu przewidziano sondę zanurzeniową sondę pomiaru ciśnienia. Sondę zainstalować w perforowanej rurze PCV  $\phi 100$ . Od rozdzielnicy RG do szafki 13SM ułożyć kable typu YKY 4x2,5mm<sup>2</sup> natomiast od szafek SM do silników pomp kable fabryczne producenta pomp. Ponadto od szafki 13SM do szafy automatyki ułożyć kable sterownicze YKSY10x1,5mm<sup>2</sup> oraz pomiarowy YKSLYekw 2x2x1,0mm<sup>2</sup>.

Na ścianie zewnętrznej pompowni należy zamontować gniazda wtyczkowe remontowe w zestawie zasilającym IP44 z gniazdem wtyczkowym 3P+N+Z 16A 220/380V oraz gniazdem 2P+Z 10/16A 250V Nr kat. 6263-130 prod. POLAM-Nakło. Powyższe zestawy zamontować do konstrukcji wsporczej. Zasilanie zestawów wykonać kablem KR9,13 typu YKY 5x4,0mm<sup>2</sup> układanym w rowie kablowym.

### **1.10. Ochrona od porażen**

Instalację elektryczną na terenie oczyszczalni ścieków wykonać w układzie TN-S tj. z oddzielnym przewodem ochronnym stanowiącym odrębną żyłę. Dla zapewnienia szybkiego wyłączania obwodów przy uszkodzeniu izolacji projektuje się zastosowanie wyłączników różnicowo - prądowych typu P304 i P312 z prądem różnicowym  $I_{\Delta N} = 30\text{mA}$  i czasem zadziałania 0,04 s.

Wyłączniki te zabezpieczają wybrane grupy odbiorów lub odbiory indywidualne.

### **1.11. Połączenia wyrównawcze**

W celu wyrównania potencjałów elektrycznych, we wszystkich obiektach kubaturowych oraz komorach napowietrzania ułożyć przewód wyrównawczy z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4mm. Bednarkę układać we wspólnym wykopie z kablami na terenie oczyszczalni, wzdłuż ścian w obiektach kubaturowych oraz w korytkach kablowych w komorach napowietrzania. Do bednarki podłączyć obudowy rozdzielnic, szafek sterowania miejscowego, szynę ochronną PE rozdzielnic, za pomocą obchwyków podłączyć rurociągi i armaturę instalacji technologicznych. Układaną w pomieszczeniach bednarkę pomalować w żółto-zielone paski.

### **1.12. Kompensacja mocy biernej**

W celu uzyskania współczynnika mocy  $\cos\varphi=0,93$ ,  $\text{tg}\varphi=0,4$  dobrano baterię kondensatorów 17,5/2,5kVAr. Do współpracy z regulatorem przewidziano przekładnik prądowy IMW 150/5A. Bateria kondensatorów wchodzi w skład rozdzielnicy RG.

### **1.13.Instalacja odgromowa**

Ponieważ oczyszczalnia ścieków usytuowana jest w terenie otwartym, przewiduje się wykonanie instalacji odgromowej na budynku wielofunkcyjnym. Na dachu powyższego budynku należy wykonać zwody poziome niskie nieizolowane z drutu DFe  $\phi=6\text{mm}$ , przewody odprowadzające z tego samego materiału. Wokół budynku w odległości 2m od fundamentu ułożyć na głębokości 0,6m uziom otokowy wykonany z bednarki Fe Zn 25x4mm i połączyć z uziomem wyrównawczym na terenie oczyszczalni.

Do zwodów poziomych połączyć wszystkie metalowe elementy dachu, obróbki blacharskiej elementy konstrukcyjne budynku.

Do uziomu otokowego przyłączyć stalową konstrukcję zbiornika wapna, a do uziomu wyrównawczego wszystkie metalowe konstrukcje na terenie oczyszczalni.

### 3. Zestawienie materiałów

Lp	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1	2	3	4
1.	Kabel YKY 5x70mm <sup>2</sup>	60 m	
2.	Kabel YKY 5x6mm <sup>2</sup>	250 m	
3.	Kabel YKY 5x4mm <sup>2</sup>	68 m	
4.	Kabel YKY 3x4mm <sup>2</sup>	52 m	
5.	Kabel YKY 4x6mm <sup>2</sup>	208 m	
6.	Kabel YKY 5x2,5mm <sup>2</sup>	20 m	
7.	Kabel YKY 5x1,5mm <sup>2</sup>	60 m	
8.	Kabel YKY 4x2,5mm <sup>2</sup>	587 m	
9.	Kabel YKY 4x1,5mm <sup>2</sup>	10 m	
10.	Kabel YKY 3x1,5mm <sup>2</sup>	156 m	
11.	Kabel YKSY 5x1,5mm <sup>2</sup>	78 m	
12.	Kabel YKSY 48x1mm <sup>2</sup>	32 m	
13.	Kabel YKSLYekw 2x2x1,0mm <sup>2</sup>	302 m	
14.	Rura ochronna AROT DVK 110	55 m	
15.	Folia kalandrowa niebieska grub. 0,6mm szer. 0,6m	540 m	
16.	Piasek nienormowany	24 m <sup>3</sup>	
17.	Słup oświetleniowy stalowy typ S-60 parkowy	7 szt.	
18.	Fundament słupa F150	5 szt.	
19.	Wysięgnik rurowy 1-ramienny	5 szt.	
20.	Wysięgnik rurowy 2-ramienny	5 szt.	
21.	Oprawa sodowa ES-1,150W	11 szt.	
22.	Tabliczka bezpiecznikowa słupowa TBS-35/1	7 szt.	
23.	Przewód YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	50 m	
24.	Kanał instalacyjny KI13060.1	50 m	
25.	Puszka rozgałęźna n/t P-5	12 szt	
26.	Wyłącznik 1-bieg.16A n/t WNt-100C IP44 ELDA – Cedar	12 szt	
27.	Wyłącznik świecznikowy 16A n/t WNt-2H IP44 ELDA – Cedar	3 szt	
28.	Wyłącznik schodowy 16A n/t WNt-3H IP44 ELDA – Cedar	2 szt	

1	2	3	4
29.	Gniazdo wtyczkowe 2x16A/Z n/t Nt-130H IP44 ELDA - Cedar	19 szt	
30.	Gniazdo wtyczkowe 5x16A/Z n/t IP44 POLAM - Suwałki	3 szt	
31.	Rozdzielnica RG (prefabrykat) wg rys. E/9, E/10, E/11	1 kpl	
32.	Przewód YDY3x1,5mm <sup>2</sup>	150 m	
33.	Przewód YDY3x2,5mm <sup>2</sup>	272 m	
34.	Przewód YDY5x1,5mm <sup>2</sup>	40 m	
35.	Przewód YDY5x2,5mm <sup>2</sup>	42 m	
36.	Oprawa świetlówkowa typ OPK-236 nowa IP65 FAREL - Kętrzyn	17 szt.	
37.	Oprawa świetlówkowa typ OPK-236Aw nowa IP65 z inwerterem 2h, 36W FAREL – Kętrzyn	3 szt.	
38.	Oprawa kompaktowa typ PK-109 IP54 FAREL - Kętrzyn	10 szt.	
39.	Szafka sterowania wentylacji PW1, PW2, PW3 (prefabrykat)	3 kpl.	
40.	Zestaw zasilający IP44 z gniazdem wtyczkowym 3P+N+Z 16A 220/380V i 2P+Z 10/16A 250V Nr wyrobu 6272-130 POLAM-Nakło	2 kpl	
41.	Oprawa oświetleniowa serii Elgopark typ ZSD 70 z lampą sodową 70W ELGO – Gostynin	6 szt	
42.	Wysięgnik do oprawy z rury stalowej $\phi 2,5''$ h=3m	6 szt	
43.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm	90 m	
44.	Przewód OLFLEX-CLASSIC-100 4x4,0mm <sup>2</sup>	40 m	
45.	Przewód OLFLEX-CLASSIC-100 3x1,5mm <sup>2</sup>	40 m	
46.	Rura winidurowa RVS-28	40 m	
47.	Rura winidurowa RVS-18	40 m	
48.	Szafka sterowania miejscowego SM (prefabrykat)	9 kpl.	
49.	Szafka wyłącznikowa SW (prefabrykat)	4 kpl.	
50.	Wyłącznik zmierzchowy WZ 300	1 kpl.	
51.	Termostat AT-TS-13	1 szt.	
52.	Kabel grzewczy FS-A-SX 10W/m	5 m	

Warszawa marzec 2003r.

Sporządził: inż. W. Giziński

WIESŁAW GIZIŃSKI  
inż. elektryk

Upraw. budowlane  
projektowe Nr ewid. 64/WA/78  
wykonawcze Nr ewid. St-166/94



**Lista kablowa**  
**Kable zasilające, sterownicze, oświetleniowe**

Lp.	Symbol Kabla	Typ kabla	Trasa kabla		Długość [m]	Uwagi -sposób ułożenia
			Skąd	Dokąd		
1	2	3	4	5	6	7
1.	KZ1	YKY 5x70mm <sup>2</sup>	Skrzynka rozdzielcza stacji transformatorowej 15/0,4kV	Rozdzielnica RG	35	w rowie kablowym
2.	KZ2	YKY 5x70mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Szafa SZR	5	w kanale kablowym
3.	KZ3	YKY 5x70mm <sup>2</sup>	Tablica generatora	Szafa SZR	10	w kanale kablowym
4.	KZ4	YKY 5x70mm <sup>2</sup>	Szafa SZR	Rozdzielnica RG	5	w kanale kablowym
5.	KG1	YKY 5x2,5mm <sup>2</sup>	Tablica generatora	Szafa SZR	10	w kanale kablowym
6.	KG2	YKY 4x1,5mm <sup>2</sup>	Tablica generatora	Szafa SZR	10	w kanale kablowym
7.	KG3	YKY 5x1,5mm <sup>2</sup>	Tablica generatora	Szafa automatyki	10	w kanale kablowym
8.	KG4	YKY 5x1,5mm <sup>2</sup>	Tablica generatora	Szafa automatyki	10	w kanale kablowym
9.	KR1.1	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Skrzynka sterownicza 1SM	25	w rowie kablowym
10.	KR1.2	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Skrzynka sterownicza 1SM	25	w rowie kablowym
11.	KR1.3	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Skrzynka sterownicza 1SM	25	w rowie kablowym
12.	KS1.1	YKSY 10x1,5mm <sup>2</sup>	Skrzynka sterownicza 1SM	Szafa automatyki	25	w rowie kablowym
13.	KS1.2	YKSY 10x1,5mm <sup>2</sup>	Skrzynka sterownicza 1SM	Szafa automatyki	25	w rowie kablowym

1	2	3	4	5	6	7
14.	KS1.3	YKSY 10x1,5mm <sup>2</sup>	Skrzynka sterownicza 1SM	Szafa automatyki	25	w rowie kablowym
15.	KS1.0	YKSLYekw2x2x1mm <sup>2</sup>	Szafka sterownicza 1SM	Szafa automatyki	25	w rowie kablowym
16.	KR2.0	YKY 5x2,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Szafa separatora piasku	10	w kanale instalacyjnym
17.	KS2.0	YKSY 5x1,5mm <sup>2</sup>	Szafa separatora piasku	Szafa automatyki	10	w kanale instalacyjnym
18.	KR2.4	YKY 3x1,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Pompa PIX-u	10	w kanale instalacyjnym
19.	KR5.1	YKY 5x6mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Szafa prasy osadu	20	w kanale instalacyjnym
20.	KS5.1	YKSY 5x1,5mm <sup>2</sup>	Szafa prasy osadu	Szafa automatyki	20	w kanale instalacyjnym
21.	KR5.2	YKY 5x6mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Szafa dozownika wapna	20	w kanale instalacyjnym
22.	KS5.2	YKSY 5x1,5mm <sup>2</sup>	Szafa dozownika wapna	Szafa automatyki	5	w kanale instalacyjnym
23.	KR6.1	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Skrzynka sterownicza 6.1SM	35	w rowie kablowym
24.	KR6.2	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Skrzynka sterownicza 6.2SM	40	w rowie kablowym
25.	KS6.1	YKSY 5x1,5mm <sup>2</sup>	Skrzynka sterownicza 6.1SM	Szafa automatyki	35	w rowie kablowym
26.	KS6.2	YKSY 5x1,5mm <sup>2</sup>	Skrzynka sterownicza 6.2SM	Szafa automatyki	40	w rowie kablowym
27.	KR7.1.1	YKY 4x6mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Skrzynka sterownicza 7.1.1SM	45	w rowie kablowym
28.	KR7.1.1	YKY 4x6mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Skrzynka sterownicza 7.1.2SM	45	w rowie kablowym
29.	KR7.1.1	YKY 4x6mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Skrzynka sterownicza 7.2.1SM	55	w rowie kablowym
30.	KR7.1.1	YKY 4x6mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Skrzynka sterownicza 7.2.2SM	55	w rowie kablowym

1	2	3	4	5	6	7
31.	KS7.1.1	YKSY 10x1,5mm <sup>2</sup>	Skrzynka sterownicza 7.1.1SM	Szafa automatyki	45	w rowie kablowym
32.	KS7.1.2	YKSY 10x1,5mm <sup>2</sup>	Skrzynka sterownicza 7.1.2SM	Szafa automatyki	45	w rowie kablowym
33.	KS7.2.1	YKSY 10x1,5mm <sup>2</sup>	Skrzynka sterownicza 7.2.1SM	Szafa automatyki	55	w rowie kablowym
34.	KS7.2.2	YKSY 10x1,5mm <sup>2</sup>	Skrzynka sterownicza 7.2.2SM	Szafa automatyki	55	w rowie kablowym
35.	KR7.1.3	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Skrzynka sterownicza 7.1.3SW	65	w rowie kablowym
36.	KR7.2.3	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Skrzynka sterownicza 7.2.3SW	75	w rowie kablowym
37.	KS7.1.3	YKSY 10x1,5mm <sup>2</sup>	Skrzynka zaciskowa zasuw	Szafa automatyki	65	w rowie kablowym
38.	KS7.2.3	YKSY 10x1,5mm <sup>2</sup>	Skrzynka zaciskowa zasuw	Szafa automatyki	75	w rowie kablowym
39.	KR7.1.4	YKSY 3x1,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Tlenomierz Nr 1	30	w rowie kablowym
40.	KR7.2.4	YKSY 3x1,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Tlenomierz Nr 2	40	w rowie kablowym
41.	KS7.1.4	YKSL Yekw 2x2x1	Tlenomierz Nr 1	Szafa automatyki	30	w rowie kablowym
42.	KS7.2.4	YKSL Yekw 2x2x1	Tlenomierz Nr 2	Szafa automatyki	40	w rowie kablowym
43.	KR7.1.5	YKSY 3x1,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Gęstościomierz Nr 1	30	w rowie kablowym
44.	KR7.1.5	YKSY 3x1,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Gęstościomierz Nr 2	40	w rowie kablowym
45.	KS7.1.5	YKSL Yekw 2x2x1	Gęstościomierz Nr 1	Szafa automatyki	30	w rowie kablowym
46.	KS7.1.5	YKSL Yekw 2x2x1	Gęstościomierz Nr 2	Szafa automatyki	40	w rowie kablowym
47.	KR8.1	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Skrzynka sterownicza 8.1SW	35	w rowie kablowym

1	2	3	4	5	6	7
48.	KR8.2	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Skrzynka sterownicza 8.2SW	40	w rowie kablowym
49.	KR9.1	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Skrzynka sterownicza 9SM	25	w rowie kablowym
50.	KR9.2	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Skrzynka sterownicza 9SM	25	w rowie kablowym
51.	KS9.1	YKSY 10x1,5mm <sup>2</sup>	Skrzynka sterownicza 9SM	Szafa automatyki	25	w rowie kablowym
52.	KS9.2	YKSY 10x1,5mm <sup>2</sup>	Skrzynka sterownicza 9SM	Szafa automatyki	25	w rowie kablowym
53.	KS9.0	YKSL Yekw 2x2x1mm <sup>2</sup>	Skrzynka sterownicza 9SM	Szafa automatyki	25	w rowie kablowym
54.	KR9,13	YKY 5x4,0mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Zestawy zasilające gniazd wtyczkowych 5x16A, 3x16A	70	w rowie kablowym
55.	KZ12	YKY 5x6mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	R12 - punkt zlewny	40	w rowie kablowym
56.	KS12	YKSY 5x1,5mm <sup>2</sup>	R12 - punkt zlewny	Szafa automatyki	40	w rowie kablowym
57.	KR13.1	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Skrzynka sterownicza 13SM	60	w rowie kablowym
58.	KR13.2	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Skrzynka sterownicza 13SM	60	w rowie kablowym
59.	KR13.3	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Skrzynka sterownicza 13SM	60	w rowie kablowym
60.	KS13.1	YKSY 10x1,5mm <sup>2</sup>	Skrzynka sterownicza 13SM	Szafa automatyki	60	w rowie kablowym
61.	KS13.2	YKSY 10x1,5mm <sup>2</sup>	Skrzynka sterownicza 13SM	Szafa automatyki	60	w rowie kablowym
62.	KS13.3	YKSY 10x1,5mm <sup>2</sup>	Skrzynka sterownicza 13SM	Szafa automatyki	60	w rowie kablowym
63.	KS13.0	YKSL Yekw 2x2x1mm <sup>2</sup>	Skrzynka sterownicza 13SM	Szafa automatyki	60	w rowie kablowym
64.	KS19	YKSL Yekw 2x2x1mm <sup>2</sup>	Przeptywomierz w studziencie pomiarowej	Szafa automatyki	45	w rowie kablowym



1	2	3	4	5	6	7
65.	KO	YKY 5x6mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Oświetlenie terenu	150	w rowie kablowym
66.	KO	YKY3x4mm <sup>2</sup>	Słup oświetlenia terenu	Lampy na pomoście rotora	50	w rowie kablowym
67.	KO1	YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	Rozdzielnica RG	Wyłącznik zmierzchowy	5	

WIESŁAW GIZIŃSKI  
inż. elektryk

Upraw. budowlane  
projektowe Nr ewid. 64/WA/77  
wykonawcze Nr ewid. St-166/84

## 2. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 2.1. Bilans mocy

Lp	Rodzaj odbiornika	Moc zainstalowana $P_i$ [kW]	Moc szczytowa $P_s$ [kW]
1.	Odbiory technologiczne	69,0	48,3
2.	Ogrzewanie i wentylacja	42,4	17,1
3.	Oświetlenie pomieszczeń	2,0	2,0
4.	Gniazda wtykowe 1-faz.	3,0	1,5
5.	Gniazda wtykowe 3-faz.	3,0	1,5
6.	Podgrzewacze wody	4,0	2,0
7.	Oświetlenie terenu	1,05	1,05
8.	Automatyka	0,5	0,5
	<b>RAZEM:</b>	<b>124,9</b>	<b>79,0</b>

Współczynnik jednoczesności  $K_j=0,63$

Współczynnik mocy po kompensacji  $\cos\varphi=0,93$

Prąd nominalny:

$$I_n = 79.000 / (1,73 \times 380 \times 0,93) = 129,0A$$

$$I_b = 160A$$

Jako zabezpieczenie główne kabla zasilającego rozdzielnicę główną RG oczyszczalni ścieków należy przyjąć wkładki bezpiecznikowe wielkiej mocy o działaniu zwłocznym

Do zasilania oczyszczalni z szafki rozdzielczej nn stacji transformatorowej przyjmuje się kabel typu YKY 5x70mm<sup>2</sup> o dopuszczalnej długotrwałej obciążalności  $I_{dd}=260A$ .

### 2.2. Dobór baterii kondensatorów

Do obliczeń przyjęto moc szczytową bez ogrzewania.

$$P_s = 79,0 - 17,1 = 61,5kW$$

Współczynnik mocy przed kompensacją  $\cos\varphi = 0,85$  -  $\tan\varphi = 0,619$

Współczynnik mocy po kompensacji  $\cos\varphi = 0,93$  -  $\tan\varphi = 0,395$

$$P_b = 61,5 \times (0,619 - 0,395) = 13,8kVAr$$

Przyjmuje się regulowaną baterię kondensatorów 17,5/2,5kVAr