



**PROJEKTOWANIE**  
**KRZYSZTOF OZGA**  
**akwamel**

ul. Budowlanych 10/9

66-405 Gorzów Wlkp.

tel. 95 720 45 48, 0 795 584 861

email [biuro@akwamel.pl](mailto:biuro@akwamel.pl)

## PROJEKT BUDOWLANY

OBIEKT : WODOCIĄG KOMUNALNY STARE KUROWO  
BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY Z NIEZBĘDNĄ  
INFRASTRUKTURĄ

BRANŻA : ELEKTRYCZNA

FAZA : PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

ADRES : NR. DZ. 301/2 OBRĘB STARE KUROWO

INWESTOR : GMINA STARE KUROWO  
Ul. Daszyńskiego 1, 66-540 Stare Kurowo

	Imię i Nazwisko	Uprawnienia nr art.	Podpis
Projektant :	inż. Wiesław Krawczyk	25/863 Gw	
Opracował :	Techn. Andrzej Kuba	9/82 Gw	

GORZÓW WLKP.  
GRUDZIEŃ 2010 R

## **Zawartość Projektu**

*Str1. Spis treści.*

*Str2. Wstęp*

*Str3. Opis techniczny*

*Str5. Obliczenia techniczne*

*Str7. Opis sterowania*

*Rysunki techniczne:*

*Nr1- Plan realizacyjny*

*Nr2 – Stacja uzdatniania wody - instalacje wewnętrzne*

*Nr3-Rozdzielnica RG -elewacja*

*Nr4- Rozdzielnica RG –włącznik główny, sterowanie.*

*Nr5-Rozdzielnica RG-schemat ideowy*

*Nr6-Rozdzielnica RG – schemat ideowy c.d.*

*Nr7-Rozdzielnica RG – urządzenia stacji sterowanie i komunikacja*

*Nr8- Rozdzielnica RG –urządzenia stacji sterowanie i komunikacja c.d.*

*Nr9-Rozdzielnica RG –urządzenia stacji -sterowanie przepustnicami*

*Nr10-Rozdzielnica RG – urządzenia stacji –sterowanie przepustnicami c.d.*

*Nr11-Stacja uzdatniania wody – schemat ideowy*

## **1.0.WSTĘP**

### 1.1.Przedmiot opracowania.

*Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny wykonawczy, branża elektryczna, budowy stacji uzdatniania wody z niezbędną infrastrukturą. Rozdzielnica układu sterowania pompą głębinową i system uzdatniania wody w miejscowości Stare Kurowo*

### 1.2.Zakres opracowania.

*Projekt niniejszy obejmuje:*

- linie kablowe zalicznikowe*
- rozdzielnicę sterowania pomp stałego ciśnienia wody i potrzeb własnych,*
- instalacje wewnętrzne,*
- sterowanie uzdatnianiem wody.*

### 1.3.Podstawa opracowania.

- zlecenie Urzędu Gminy Stare Kurowo*
- projekt budowlany - część technologiczna,*
- wizja lokalna i pomiary w terenie,*
- aktualne PN/E i PBUE*
- aktualna mapa w skali 1 : 1000*

### 1.4.Charakterystyka energetyczna

- napięcie zasilania  $0,4kV$*
- zasilanie- istniejące*
- moc zainstalowana i zapotrzebowana -  $P_i=24,7kW$*   
 *$P_z=16,78kW$*
- dodatkowa ochrona od porażeń - izolacja ochronna i szybkie wyłączenie zasilania*

## **2.0.OPIS TECHNICZNY**

## 2.1.Stan projektowany.

### 2.1.1.Zasilanie stacji uzdatniania wody.

Istniejący kabel zasilający YKY 4x16mm<sup>2</sup> wycofać z wykopu do miejsca wskazanego (rys.1), wycofany odcinek wprowadzić do rozdzielnicy RG w budynku stacji uzdatniania wody. Pozostały odcinek kabla zdemontować w czasie układania nowego kabla do studni SW-2.

Linie zalicznikowa wykonana kablem YKY o przekroju 4x16mm<sup>2</sup>.

### 2.1.2.Instalacje wewnętrzne – stacja uzdatniania wody.

Zasilanie grzejników wolnostojących wykonać przewodem YDY3x2,5mm<sup>2</sup> stosując osprzęt hermetyczny i gniazda 220V z bolcem zerującym.

Gniazdo 400V 16A umiejscowić na obudowie rozdzielnicy RG .

Zasilanie oświetlenia - wykonać przewodem YDY3x1mm<sup>2</sup> i stosując osprzęt hermetyczny i oprawy świetlówkowe strugoszczelne 1x 36W. Zasilanie wentylatora wykonać przewodem YDY3x1mm<sup>2</sup>. Włącznik wentylatora umieścić w pobliżu drzwi wejściowych i oznakować literą W. Nad wejściami do stacji zamontować oprawy halogenowe z czujnikiem ruchu. Instalację wykonać w korytkach plastikowych. Do czujnika ciśnienia i poziomu , przewody sygnałowe LiYCY4x0,75mm<sup>2</sup> i przewód wyrównawczy LgY6mm<sup>2</sup> do tego urządzenia w oddzielnym korytku. Zasilanie dmuchawy wykonać przewodem YDY4x2,5mm<sup>2</sup>, do pompy aspiratora ułożyć przewód YDY4x1,5mm<sup>2</sup> . Do dozownika podchlorynu sodu ułożyć przewód YDY3x1,5 zakończyć gniazdem hermetycznym z bolcem zerującym.

Do napędów zaworów ułożyć przewód LiYY 18x0,75mm<sup>2</sup> i zakończyć w puszcze zbiorczej w pobliżu filtrów. Do poszczególnych zaworów ułożyć przewody OMY 2x0,75mm<sup>2</sup> w rurkach izolacyjnych mocowanych do rurociągów uchwytemi do rur.

W pobliżu rozdzielnicy RG zamontować szynę uziemiającą i połączyć uziemieniem prętowym typu „GALMAR”. Do szyny podłączyć otok wykonany bednarką ocynkowaną , zacisk PE rozdzielnicy głównej . Mostki połączeń pomiędzy otokiem z bednarki a urządzeniami technologicznymi wykonać za pomocą linki LY25mm<sup>2</sup> koloru żółto zielonego z końcówkami.

### 2.1.3.Montaż rozdzielnicy RG.

W/w urządzenia tzn. szafka, czujnik ciśnienia będą montowane przez ich dostawcę. Firma powinna dokonać montażu, rozruchu, dostarcza dokumentację powykonawczą i instrukcję obsługi wraz ze szkoleniem pracowników eksploatacji. Możliwości sterowania pompą głębinową i systemu stałego ciśnienia wody pokazano na rysunku sterowania systemem. Zamawiając należy przesłać dokumentację rozdzielnic RG podając jednocześnie moc i prąd znamionowy silników pomp. W dokumentacji zawarto ogólny opis systemu stałego ciśnienia wody i wewnętrzne układy sterowania. W stacji uzdatniania wody projektuje się rozdzielnicę szafkową. Szafka rozdzielnicy posiada stopień ochrony IP 44.

#### 2.1.4. Linie kablowe 0,4kV

Pomiędzy szafką sterowniczą RG w stacji wodociągowej a skrzynką w studni ujęciowej ułożyć kabel YKY 4x10mm<sup>2</sup> i YKY3x1mm<sup>2</sup>. Kable ułożyć w rowie na głębokości 0,8m linią falistą na podsypce z piasku. Kable zakończyć w studniach w skrzynce z tworzywa wyposażonych w zaciski 6mm<sup>2</sup> i połączyć z kablem silnika pompy głębinowej.

Kabel YKY3x1mm<sup>2</sup> zakończyć wyłącznikiem krańcowym. Otwarcie włazu powinno spowodować zadziałanie wyłącznika krańcowego. Do pompy w zbiorniku popłuczyn ułożyć kabel YKY4x2,5mm<sup>2</sup> i zakończyć gniazdem hermetycznym 230V z bolcem zerującym.

### 3.0. OBLICZENIA TECHNICZNE.

#### 3.1. Zestawienie mocy.

L.P.	Odbiornik	Moc zainstal. Pi/kW/	Moc zapotrzeb. Pz/kW/
1.	Pompa głębinowa SW-2	13kW	13kW
2.	Dmuchawa	5,5kW	-
3.	Pompa aspiratora	1,1kW	1,1kW
7.	Grzejnik	4kW	2kW
8.	Oświetlenie	0,18kW	0,18kW

9. Chlorator (dozownik)	0,25kW	-
10. Wentylator	0,18kW	-
9. Sterowanie	0,5kW	0,5kW
<hr/>		
	24,71kW	16,78kW
<hr/>		
- średni współczynnik mocy $\cos \phi = 0,85$		

### 3.2. Dobór zabezpieczenia.

$$I_0 = \frac{16,78 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,85} = 35A$$

- dobrano zabezpieczenie na zasilaniu 35A

### 3.3. Sprawdzenie spadku napięcia.

#### 3.3.1. Na odcinku Stacja uzdatniania wody- studnia ujęciowa pompa głębinowa

$$\Delta U\% = \frac{13 \times 155}{83 \times 10} = 2,4\%$$

## **UWAGI KOŃCOWE**

*Przez zastosowanie falowników poprawiono warunki energetycznego zasilania. Całość robót wykonać zgodnie z niniejszym projektem, aktualnymi PN i PBUE oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i montażowych" część V.*

*Po zakończeniu robót wykonać pomiary elektryczne potwierdzone protokołami.*

## **4.0. OPIS STEROWANIA**

#### 4.1. Zasada działania

Układ sterowania jest przeznaczony do sterowania pracą stacji uzdatniania wody:

- Pompa głębinowa **PG2** studni **SW-2** – tłoczy wodę poprzez filtry do sieci
- Pompa aspiratora **Pa** –służy do napowietrzania wody (przez inżektor) przed filtracją
- Dmuchała **Dp**-służy do wzruszania złoża powietrzem w procesie regeneracji
- Zawór sterowany **Ze1**- służy do płukania złoża w procesie regeneracji
- Zawór sterowany **Ze2**- służy do sterowania pracą pompy (sterowanie zdalne)
- Pompa popłuczyn **Pv**- służy do odprowadzania wody popłucznej z zbiornika wody popłucznej do kanalizacji sanitarnej
- Sprężarka bezolejowa – zapewnia powietrze do sterowania przepustnicami

Układ sterowania zapewnia:

a). Utrzymanie zadanego ciśnienia w sieci z optymalnym wykorzystaniem pomp głębinowych **PG1, PG2** (zdalne sterowanie). Zastosowanie przemienników częstotliwości wyposażonych w programowane sterowniki na każdej z pomp przez precyzyjne sterowanie wydajnością pomp głębinowych umożliwia ich długą i optymalną pracę, zapewniając najwyższą jakość wody. Przemienniki częstotliwości zabezpieczają pompy przed pracą na sucho (suchobieg) i przepięciami. Przetworniki ciśnienia umożliwiają utrzymanie zadanej wartości z dokładnością do 0,01 Bar. Pompa aspiratora **Pa** startuje razem z pompą głębinową **PG2**, w celu zapewnienia właściwego napowietrzania wody przed uzdatnianiem. Pompa aspiratora zasilana jest z przemiennika częstotliwości który proporcjonalnie do przepływu będzie sterował wydatkiem pompy. Wszystkie parametry wyświetlane w języku polskim na panelu operatorskim sterownika. Panele operatorskie przemienników częstotliwości umożliwiają odczyt wszystkich parametrów (chwilowych wartości oraz nastaw) w języku polskim. Dwa tryby pracy automatyczny i ręczny. W trybie automatycznym wszystkie układy pracują według zadanego algorytmu. Natomiast w trybie ręcznym za pracę układu odpowiada operator.

b). Monitoring otwarcia włazu do studni głębinowej. W przypadku otwarcia pokrywy włazu studni głębinowej przez osoby do tego nie uprawnione lub niezgodnie z procedurą nastąpi natychmiastowe wyłączenie pomp.

c). Sterowanie i komunikacja poprzez modem **SMS GSM** umożliwia poprzez SMS-y

- zmianę ciśnienia zdanego
- odczyt ciśnienia zdanego i pomierzonego
- odczyt przepływu chwilowego
- odczyt czasu pracy pompy
- powiadamanie w przypadku awarii ze wskazaniem na konkretne urządzenie

c). Sterowanie regeneracją filtrów przepływowych. Dwa sterowniki w oparciu o sygnał przepływomierza (który potwierdza że przepłynęła dana ilość wody) i zegar czasu rzeczywistego

(płukanie odbywa się wyłącznie w godzinach nocnych) steruje procesem pracy i regeneracji wszystkich filtrów poprzez dwanaście przepustnic z napędem elektro-pneumatycznym. Napędy przepustnic zasilane są powietrzem ze sprężarki bez olejowej. Regeneracja będzie postępowała kolejno. Stacja uzdatniania podczas regeneracji pracuje z połową max wydajności. W trybie płukania załączają się zawór regulacyjny **Ze1** oraz dmuchawa **Dp**. Z uwagi na parametry i sposób sterowania stacją poprzez przepustnice dmuchawa oraz zawór regulacyjny sterowania są z przemiennika częstotliwości który zapewnia odpowiednie sekwencje pracy. Pompa popłuczyn **Pv** zapewnia odprowadzenie popłuczyn z zbiornika wody popłucznej do kanalizacji.

#### 4.2. Budowa

W skład układu sterowania wchodzi:

-szafa 1200x1200x400	
-przemiennik częstotliwości typ 690P/0150/400/0011	szt.1
-przemiennik częstotliwości typ 690P/0055/400/0011	szt.1
-przemiennik częstotliwości typ 650V/022/400/F/DISP/00	szt.1
-dławik sieciowy E32-0046KL	szt.1
-dławik sieciowy E32-0018KL	szt.1
-dławik sieciowy E32-0011KL	szt.1
-sterownik ZELIO 16/9 24VDC	szt.3
-zasilacz impulsowy 230VAC/24VDC 5A	szt.1
-zasilacz bezprzerwowy UPR 230V 700VA	szt.1
-przetwornik ciśnienia typ 0-1Mpa 4-20mA	szt.2
-przepływomierz elektromagnetyczny 0-100m <sup>3</sup> /h 4-20mA	szt.1
-separator 4-20mA/4-20mA24VDC	szt.1
-wylącznik główny typ NS 100	szt.1
-zabezpieczenie przeciwprzepięciowe B+C	szt.1
-wylączniki instalacyjne i silnikowe	szt.23

#### 4.3. Opis elementów

Łączniki:

Q1- łącznik sterowania wyłącznikiem

QG - wyłącznik główny NS40A

QP - rozłącznik potrzeb własnych 40A

Q10- łącznik wyboru trybu pracy **pompa PG1**

Q30-łącznik wyboru trybu pracy **dmuchawa Dp**

QPD - łącznik wyboru trybu pracy **pompy dozującej**

QPV - łącznik wyboru trybu pracy **pompy popłuczyn**

Przekazniki i styczniki

KPV- stycznik zasilania pompy popłuczyn PV

KW1-przekaznik-kontrola władu-**pompa PG2**

Lampki diodowe:

HL1-lampka potwierdzenie zasilania faza L1      230V50Hz



*HL2-lampka potwierdzenia zasilania fazaL2*    230V50Hz

*HL3-lampka potwierdzenia zasilania fazaL3*    230V50Hz

*H1-lampka gotowości pompy dozującej PD*    24VDC

*H2-lampka pracy pompy dozującej PD*        24VDC

*H3-lampka pracy pompy szlamowej PV*        24VDC

*H4-lampka awarii pompy szlamowej PV*        24VDC

*H5-lampka awarii sprężarki SPR*            24VDC

*Zabezpieczenia:*

*QG - wyłącznik główny typ INS 100A (zabezpieczenie zwarciove i nadprądowe)z napędem elektrycznym*

*F1-wyłącznik instalacyjny sterowanie – C4*

*F2-wyłącznik instalacyjny sterowanie z potrzymaniem z UPS –C4*

*F3-wyłącznik instalacyjny gniazdo 1-fazowe- technologiczne –B10*

*F10-wyłącznik instalacyjny FAL 1-pompa PG2- B40*

*F20-wyłącznik instalacyjny FAL2-pompa aspiratora PA-B10*

*F30-wyłącznik instalacyjny FAL3-dmuchawa DM-B16*

*FPV- wyłącznik instalacyjny FAL6-pompa popłuczyn PP-2,5-4A*

*FSP- wyłącznik instalacyjny sprężarka SP –6,3- 10A*

*FP- wyłącznik różnicowo- prądowy –potrzeby własne – 30mA*

*FPD- wyłącznik instalacyjny pompa dozująca –B1*

*FS- rozłącznik bezpiecznikowy czujnik zaniku fazy CZF –2A*

*FP1-wyłącznik instalacyjny gniazdo 3-fazowe 16A – C16*

*FOW1-wyłącznik instalacyjny oświetlenie wewnętrzne – B6*

*FOZ- wyłącznik instalacyjny oświetlenie zewnętrzne B-6*

*FGZ- wyłącznik instalacyjny gniazda 1-fazowe – B16*

*FG1-wyłącznik instalacyjny ogrzewanie –B16*

*FW - wyłącznik instalacyjny wentylator-C6*

*FPW- wyłącznik instalacyjny podgrzewacz wody- B10*