

**PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO USŁUGOWE**

**Ireneusz Życzkowski 18-400 Łomża, ul. Konstytucji 3 Maja 4/42**

tel. (0...86) 218-25-31,  
Członek Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

kom. 695 59 4567  
e-mail:ireneusz.zyczkowski@wp.pl

**PROJEKT BUDOWLANY**

**rozbudowy hydroforni w Wólce  
gmina Szczuczyn  
działka nr 101/5;101/7**

<b>NAZWA:</b>	Rozbudowa hydroforni w Wólce
<b>BRANŻA</b>	<i>ELEKTRYCZNA</i>
<b>ADRES :</b>	<b>WÓLKA – w gminie SZCZUCZYN</b>

**INWESTOR**

<b>NAZWA:</b>	Burmistrz Szczuczyna
<b>ADRES:</b>	19-230 Szczuczyn Plac Tysiąclecia 23.

**AUTOR**

Imię i nazwisko	branża	Data	podpis
mgr inż. Joachim Borowski <i>nr upr. 223/90/PW</i>	<i>elektryczna</i>	2005-12	
mgr inż. Tomasz Malecha	<i>elektryczna</i>	2005-12	

ŁOMŻA:

grudzień

2005r.

I. Wstęp .....	4
1. Przedmiot dokumentacji.....	4
2. Podstawowe dokumenty do opracowania projektu.....	4
3. Zakres opracowania.....	4
4. Oświadczenie .....	5
5. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa.....	6
6. Uprawnienia Projektowe .....	7
II. Opis techniczny .....	8
1. Zasilanie.....	8
1.1 Istniejąca linia napowietrzna z przewodami gołymi .....	8
1.2 Istniejąca linia kablowa w budynku SUW .....	8
2. Rozdzielnie elektryczne .....	9
2.1 Złącze kablowe z układem pomiarowym.....	9
2.2 Złącze Kablowe ZK-3 .....	9
2.3 Skrzynka przyłączeniowa agregatu.....	9
2.4 Rozdzielnia Główna RG.....	9
2.5 Rozdzielnia Zestawu Hydroforowego RZH.....	10
2.5.1 Opis rozdzielni RZH.....	10
2.5.2 Algorytm sterowania pompami II stopnia .....	11
2.6 Rozdzielnia Technologiczna RT.....	12
III Instalacje elektryczne.....	12
1. Dane instalacyjne.....	12
1.1 Zestawienie urządzeń .....	12
1.2 Zasilanie podstawowe .....	12
1.2.1 Sprawdzenie doboru na warunek przeciążalności prądowej.....	13
1.2.2 Sprawdzenie doboru na warunek spadku napięcia.....	13
1.3 Zasilanie rezerwowe .....	14
1.4 Instalacja elektryczna urządzeń technologicznych Stacji Uzdatniania Wody.....	14
1.5 Instalacja oświetlenia wewnętrznego .....	15
1.6 Instalacja oświetlenia zewnętrznego.....	15
1.7 Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych .....	15
1.8 Instalacja ogrzewania.....	15
1.9 Instalacja wyrównawcza.....	15
1.10 Instalacja odgromowa budynku .....	16
1.11 Instalacja odgromowa zbiorników wody Z1 i Z2 .....	16
1.12 Prowadzenie kabli zewnętrznych.....	17
1.13 Zbiorniki wody Z1 i Z2.....	17
1.14 Odstojnik popłuczyn .....	17
1.15 Ujęcie wody SW1.....	17
1.16 Ujęcie wody SW2.....	18
2. Ochrona przeciwporażeniowa.....	18
3. Uwagi końcowe.....	18
3. Wytyczne branżowe .....	18
IV Zestawienie materiałów .....	19
Tabela 1 – Zestawienie przewodów i kabli dla SUW Wólka .....	19
Tabela 2 – Zestawienie materiałów rozdzielni RG .....	19
V Załączniki .....	20
Załącznik 1 – Trasa Linii nN dla SUW Wólka.....	20
Załącznik 2 – Umowa sprzedaży energii elektr. ....	20
VI Rysunki .....	21
Rysunek E1 – Budynek SUW Wólka–Urządzenia, oświetlenie, gniazda, instalacja wyrównawcza.....	21

Rysunek E2 – Rozdzielnia Główna RG .....	21
Rysunek E3 – Schemat ideowy prowadzenia przewodów do urządzeń technologicznych .....	21
Rysunek E4 – Instalacja uziemiająca i odgromowa budynku.....	21
Rysunek E5 – Instalacja uziemiająca i odgromowa zbiorników Z1 i Z2.....	21
Rysunek E6 – Mapa geodezyjna .....	21

# I. Wstęp

## 1. Przedmiot dokumentacji.

Przedmiotem dokumentacji jest modernizacja Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości [Wólka](#).

## 2. Podstawowe dokumenty do opracowania projektu

- 3.1 Zlecenie inwestora
- 3.2 Uzgodnienia
- 3.3 Wizja lokalna
- 3.4 Obowiązujące normy i przepisy

## 3. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje projekty wszystkich prac instalacyjno - montażowych branży elektrycznej dla rozbudowy hydroforni w m. [Wólka](#) w następującym zakresie:

- Rozdzielnia Główna RG
- Obwody zasilania Rozdzielni Technologicznej RT i Rozdzielni Zestawu Hydroforowego RZH
- Instalacja elektroenergetyczna urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody
- Instalacja oświetlenia
- Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych
- Instalacja połączeń wyrównawczych
- Instalacja odgromowa

### Uwaga!

Opracowanie niniejsze nie obejmuje Wymiany linii napowietrznej słupowej nN wraz z wymianą słupów.

**Powyższy zakres prac i dokumentację należy uzgodnić z Zakładem Energetycznym Białystok S.A. Rejon Energetyczny w Łomży**

Grudzień 2005 r.

#### **4. Oświadczenie**

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane* (jednolity tekst Dz. U. 2003 r. Nr 207. poz. 2016 r. z późniejszymi zmianami)

### **OŚWIADCZAM**

że projekt budowlano-wykonawczy pt.: „*Rozbudowa Hydroforni w Wólce*”  
*gm. Szczuczyn 19-230*

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej**

Projektant:

Joachim Borowski

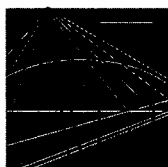
.....  
(*podpis i pieczęć*)

Opracowujący:

Tomasz Malecha

.....  
(*podpis i pieczęć*)

## 5. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

Poznań, 2005-02-21

### ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani ..... Joachim Borowski .....

miejsce zamieszkania ul. Mazurska 6 .....

62-041 Puszczykowo .....

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa o numerze ewidencyjnym ..... WKP/IE/7163/02 .....

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności  
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia ..... 2005-02-01 .....

do dnia ..... 2006-01-31 .....

PRZEWODNICZĄCY  
Wielkopolskiej Okręgowej Izby  
Inżynierów Budownictwa

  
doc. dr inż. Marian Krzysztofiak

Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
ul. H. Wieniawskiego 5/9, 61-712 Poznań, tel./fax 853 80 19, 853 80 38

## 6. Uprawnienia Projektowe

**URZĄD WOJEWÓDZKI**  
w Poznaniu  
Wydział Gospodarki Przecznarowej  
al. Niepodległości 18  
60-967 POZNAŃ



Poznań, 1990-07-16

Nr 223/90/PW

### DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie par.4 ust.2, par.5 ust.1, par.6 ust.1, par.7 i par.13 ust.1 pkt 4 lit. d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.46) stwierdza się, że:

Pan Joachim B O R O W S K I  
magister inżynier elektryk

urodzony dnia 15 listopada 1956 r. w Lidzbarku-Działdowie posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

projektanta + kierownika budowy i robót

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej

w zakresie instalacji i sieci elektrycznych niskiego napięcia

Pan Joachim B O R O W S K I

jest upoważniony do:

- sporządzania projektów instalacji i sieci elektrycznych niskiego napięcia,
- w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji i sieci oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji i sieci elektrycznych niskiego napięcia.

BM/



Zastępca Dyrektora  
mgr inż. Jerzy Gładysiak

## II. Opis techniczny

### 1. Zasilanie

Zasilanie Stacji Uzdatniania Wody odbywa się istniejącą linią napowietrzną z przewodami gołymi na odcinku 260m oraz linią kablową w ziemi na odcinku 20m a następnie kablem prowadzonym w budynku stacji SUW.

#### 1.1 Istniejąca linia napowietrzna z przewodami gołymi

Między stacją transformatorową słupową na którym to słupie zamontowane jest złącze kablowe z układem pomiarowym, a złączem kablowym ZK-3 zamontowanym na budynku stacji SUW rozmieszczonych jest 7 słupów żelbetowych (patrz [Załącznik 1](#)).

Rozstaw słupów istniejących jest następująca:

0-1 = 6m	Legenda:
1-2 = 42m	0 – Słupowa stacja transformatorowa
2-3 = 43,5m	1 do 7 – Słupy
3-4 = 44,5m	8 –złącze kablowe ZK-3 na budynku SUW
4-5 = 45m	
5-6 = 43m	
6-7 = 35m	
7-8 = 20m	

Stan techniczny słupów jak również wysoka awaryjność istniejącej linii wymaga wykonania modernizacji tego odcinka linii napowietrznej.

Opracowanie dokumentacji, jej uzgodnienie z RE Łomża spada na Wykonawcę modernizacji linii napowietrznej lub wykonawcy modernizacji stacji SUW.

Modernizacja linii napowietrznej nN obejmować powinna:

- wymianę słupów
- likwidację kabla zasilającego
- wymianę przewodów gołych na przewód izolowany typu AsXS
- zamontowanie wysięgnika na budynku stacji SUW

**Powyższy zakres prac i dokumentację należy uzgodnić z Zakładem Energetycznym Białystok S.A. Rejon Energetyczny w Łomży**

Modernizacji nie podlega stacja transformatorowa słupowa oraz złącze kablowe z układem pomiarowym.

#### 1.2 Istniejąca linia kablowa w budynku SUW

Ze złącza ZK-3 zlokalizowanego na zewnątrz budynku wprowadzony jest kabel zasilający do pomieszczenia, gdzie znajduje się istniejąca rozdzielnia zasilająca - sterownicza stacji SUW. Obwody zasilania urządzeń stacji zamontowane są w skrzynkach żeliwnych, które należy zdemontować. Istniejące kable zasilające istniejące rozdzielnice ze złącza kablowego ZK-3 i skrzynki przyłączeniowej agregatu należy zdemontować.

Istniejące przewody instalacji elektrycznej gniazd, oświetlenia należy zdemontować. Istniejące kable do pomp głębinowych w studniach SW1 i SW2 należy zdemontować.



## 2. Rozdzielnie elektryczne

### 2.1 Złącze kablowe z układem pomiarowym

Złącze kablowe z układem pomiarowym zamontowane na słupie stacji transformatorowej nie podlega modernizacji. Zgodnie z umową sprzedaży energii elektrycznej (**Załącznik 2**) maksymalny pobór mocy ustala się na 30kW, przy prądzie znamionowym zabezpieczenia przedlicznikowego 50A.

Zgodnie z założeniami które pokazane są w dalszej części opracowania przydzielona moc jest wystarczająca i nie wymaga zmiany warunków przyłączenia.

W przypadku zwiększenia poboru wody lub zmiany sterowaniu procesem uzdatniania wody należy wystąpić do Zakładu Energetycznego Białystok S.A. Rejon Energetyczny w Łomży o zwiększenie dostarczonej mocy.

### 2.2 Złącze Kablowe ZK-3

Lokalizacja istniejącego złącza ZK-3 pozostaje bez zmian przedstawiona jest na **rysunku E1** pt: „Budynek SUW Wólka- Urządzenia, oświetlenie, gniazda, instalacja wyrównawcza”. Należy wymienić wkładki bezpiecznikowe z 40AgG na 50A gG. Ze złącza ZK-3 należy poprowadzić przewód Olflex Clasic 5x35mm<sup>2</sup> do rozdzielni głównej RG.

### 2.3 Skrzynka przyłączeniowa agregatu

Lokalizacja istniejącej skrzynki przyłączeniowej agregatu, którą należy zdemontować przedstawiona jest na **rysunku E1** pt: „Budynek SUW Wólka- Urządzenia, oświetlenie, gniazda, instalacja wyrównawcza”.

Projektowana Skrzynka Przyłączeniowa Agregatu SP-A z gniazdem 400V/63A do której może być przyłączony Agregat zlokalizowana jest zgodnie z **rysunkiem E1**. Skrzynka o IP 65 i wymiarach 360x360x170mm z gniazdem 400V/63A i dławikami o stopniu IP nie pogarszającym stopień IP skrzynki. Należy ją oznaczyć napisem SP-A. Od skrzynki SP-A należy poprowadzić przewód zasilania rezerwowego typu Olflex Clasic 5x16mm<sup>2</sup>. Przewód należy wprowadzić do rozdzielni głównej RG.

### 2.4 Rozdzielnia Główna RG

Istniejącą rozdzielnię główną z której obecnie zasilane i sterowane są urządzenia technologiczne jak również obwody oświetlenia i gniazd, która przedstawiona jest na **rysunku E1** podlega rozbiórce. Pomieszczenie to będzie przeznaczone na chlorownię.

Schemat ideowy projektowanej rozdzielnicy RG przedstawiony jest na **rysunku E2**. Rozdzielnia o wymiarach 1800x800x400mm z cokołem 200mm powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54.

Do rozdzielni RG doprowadzone są dwa tory zasilania:

- a) Zasilanie podstawowe – ze złącza ZK-3 - Olflex Clasic 5x35mm<sup>2</sup> (przewód należy wprowadzić od dołu).
- b) Zasilanie rezerwowe – Skrzynka SP-A - OLFLEX Clasic 5x16mm<sup>2</sup> (przewód należy wprowadzić od dołu).

W rozdzielnicy RG znajduje się przełącznik główny Sieć – 0 – Agregat (Sircover 125CD o znamionowym prądzie 125A produkcji Garo). Obsługa przełącznika odbywa się na drzwiach rozdzielnicy poprzez pokrętko. Rozdzielnia RG wyposażona jest w ogranicznik przepięć typu SP-B+C/3+1

Wygląd elewacji rozdzielnicy RG przedstawiony jest na **rysunku E2** , natomiast lokalizacja rozdzielni RG pokazana jest na **rysunku E1**. Zestawienie materiałów rozdzielni RG **Tabela 2**

Zacisk ochronny rozdzielnic RG wraz z jej konstrukcją połączyć z uziomem o wartości rezystancji  $R < 10 \Omega$ .

Rozdzielnica RG zasila:

- Rozdzielnię Technologiczną
- Rozdzielnię Zestawu Hydroforowego RZH
- Lampy UV
- Ogrzewanie
- Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne
- Wentylatory dachowe w pomieszczeniu filtrów
- Wentylator w chlorowni

### **UWAGA**

Przewody wprowadzić od dołu rozdzielni RG

System ochrony od porażen prądem elektrycznym – TN.

Zestawienie przewodów projektowanych oraz ich długość pokazuje [Tabela nr1](#).

## 2.5 Rozdzielnia Zestawu Hydroforowego RZH

Niniejsza dokumentacja nie obejmuje schematów siły i sterowania rozdzielnic zestawu hydroforowego RZH. Podłączenie i uruchomienie urządzenia ZH-ICL/M 3.18.50/5,5kW wykona Dostawca. Rozdzielnia powinna posiadać wymiar 1800x800x400mm z cokołem 200mm i stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54.

Zestawienie wymaganych przewodów przedstawione jest w [Tabeli 1](#). Lokalizacja rozdzielnic RZH zgodnie z [rysunkiem E1](#). Schemat ideowy prowadzenia przewodów do urządzeń ZH-ICL/M 3.18.50/5,5kW z rozdzielni RZH pokazany jest na [rysunku E3](#).

Wytyczne do wykonania sterowana pompami II stopnia:

### 2.5.1 Opis rozdzielni RZH

Zakłada się pracę maksymalnie dwóch pomp. Rozruch dwóch pomp 5,5kW jest rozruchem bezpośrednim, natomiast rozruch trzeciej pompy 5,5kW dokonywany jest za pomocą przetwornicy częstotliwości VLT 6008.

Elementy zasilania i sterowania umieszczone są wewnątrz rozdzielnic RZH, natomiast elementy sygnalizacyjne na zewnętrznej elewacji rozdzielnic RZH.

Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik IC2001 moduł P z panelem operatorskim IC2001 moduł A.

Sterowanie w trybie AUTO (pokrętło na drzwiach **STEROWANIE A – 0 – R** w położeniu A) wykonywane jest przez sterownik. Parametrami zadanymi jest ciśnienie na wyjściu układu oraz sygnał o poziomie minimalnym w zbiorniku Z1 lub Z2. Wybór zbiornika z którego jest sygnał o poziomie minimum dokonywany jest za pomocą pokrętła dwupozycyjnego opisanego **ZBIORNIK Z1 – Z2**.

Sterowanie w trybie REKA wykonywane jest za pomocą pokrętła na drzwiach rozdzielnic (pokrętło na drzwiach **STEROWANIE A – 0 – R** w położeniu R) dotyczy to dwóch pomp z rozruchem bezpośrednim i z klawiatury przetwornicy częstotliwości VLT6008 dla trzeciej pompy.

Silniki pomp zabezpieczone są przed:

- przeciążeniem silnika,
- zwarciami,

dzięki zastosowaniu wyłącznika PKZM0-16 w obwodzie zasilania dwóch pomp i zabezpieczenie wewnątrz przetwornicy VLT 6008.

Opis lampek wymaganych do sygnalizacji pracy układu ZH-ICL/M 3.18.50/5,5kW:

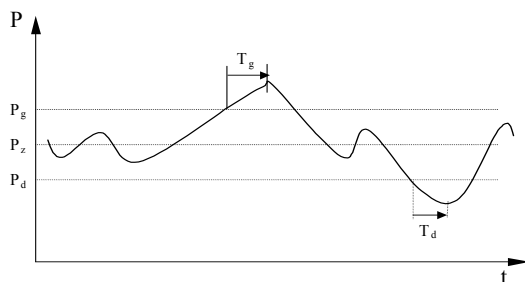
- biała lampka oznaczone napisem **ZASILANIE** sygnalizują prawidłowe zasilanie;
- zielone lampki oznaczone napisem **PRACA**, sygnalizują pracę pomp;

- czerwone lampki oznaczone napisem AWARIA, sygnalizują awarię pomp;
- żółta lampka oznaczone napisem **POZIOM SUCHOBIEG W ZBIORNIKU**, sygnalizuje brak wody w zbiorniku Z1 lub Z2 (wybór zbiornika dokonywany jest pokrętkiem **ZBIORNIK Z1 – Z2**)

### 2.5.2 Algorytm sterowania pompami II stopnia

Tryb pracy sterownika określa sposób regulacji ciśnienia na wyjściu zestawu hydroforowego. Praca z przetwornicą częstotliwości ze stabilizacją ciśnienia w zadanym przedziale – regulacja mieszana: ciągła w przedziale określonym progami, poza nim dwupołożeniowa.

Działanie w tym trybie pracy polega na utrzymywaniu ciśnienia w kolektorze tłocznym w zadanym przedziale. Dopuszczalne jego odchylenia mieszczą się w granicach określonych dwoma progami. W zakresie pomiędzy progami, gdy zmiany rozbioru wody lub ciśnienia ssania mogą być skompensowane wydajnością pompy sterowanej konwerterem, ciśnienie na tłoczeniu stabilizowane jest w punkcie.



*Przebieg ciśnienia w czasie w trybie pracy z przetwornicą częstotliwości w zadanym przedziale ciśnień.*

Przedział pracy ograniczony jest progami dolnym  $P_d$  i górnym  $P_g$ . Gdy ciśnienie na wyjściu waha się pomiędzy progami, ciśnienie na tłoczeniu stabilizowane jest w punkcie (regulacja ciągła). Przełączenia pomp następują dopiero przy przekroczeniu wartości ciśnienia  $P_g$  lub przy spadku ciśnienia poniżej wartości  $P_d$ . Wtedy regulacja odbywa się podobnie jak w trybie progowo-czasowym (regulacja dwupołożeniowa z opóźnieniami). Reakcje na przekroczenie każdego progę są opóźnione o zadane czasy.

Ten sposób regulacji zalecany jest w następujących przypadkach:

- gdy wydajność pompy zasilanej z konwertera częstotliwości jest mniejsza od wydajności pomp zasilanych bezpośrednio z sieci;
- kiedy występują duże wahania ciśnienia na ssaniu;
- kiedy występują duże wahania rozbioru wody.

Zastosowanie pompy sterowanej konwerterem zmniejsza liczbę załączeń pomp, zasilanych bezpośrednio z sieci, w stosunku to regulacji progowo-czasowej.

## 2.6 Rozdzielnia Technologiczna RT

Niniejsza dokumentacja nie obejmuje schematów siły i sterowania rozdzielnic technologicznej RT. Podłączenie i uruchomienie układu technologicznego wykona Dostawca. Rozdzielnia RT powinna posiadać wymiar 1800x800x400mm z cokołem 200mm i stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54.

Zestawienie wymaganych przewodów przedstawione jest w Tabeli 1. Lokalizacja rozdzielnic RT zgodnie z rysunkiem E1. Schemat ideowy prowadzenia przewodów do urządzeń procesu technologicznego z rozdzielni RT pokazany jest na rysunku E3.

## III Instalacje elektryczne.

### 1. Dane instalacyjne

#### 1.1 Zestawienie urządzeń

Lp.	urządzenie	moc	Moc zainstalowana $P_i$ zasilanie podstawowe	Moc obliczeniowa $P_B$ zasilanie podstawowe
-	-	kW	kW	kW
1	Pompa Głębinowa PG1	1x7,5	56,81	23,97
2	Pompa Głębinowa PG2	1x7,5		
3	Pompa Płuczna PP	1x5,5		
4	Pompa w Odstojniku PO	1x1,1		
5	Sprężarka	1x1,5		
6	Dmuchała	1x5,5		
7	Zestaw Hydroforowy	3x5,5		
8	Lampy UV	1x0,47		
9	Ogrzewanie konwektorowe 230V	4x2,0		
10	Wentylatory dachowe	2x0,12		
11	Wentylator w chlorowni 230V	1x,12		
12	Osuszacz AD250/230V	1x0,56		
13	Chlorator DE 08/ 230V	0,03		
14	Chlorator DE 07/ 230V	0,03		
15	Oświetlenie wewnętrzne 230V	10x0,36		
16	Oświetlenie zewnętrzne 230V	2x0,5		

#### 1.2 Zasilanie podstawowe

- Moc zainstalowana  $P_i=56,81$  kW
- Moc szczytowa-obliczeniowa  $P_B=23,97$  kW
- Prąd szczytowo-obliczeniowy  $I_B= 48$  A

### 1.2.1 Sprawdzenie doboru na warunek przeciążalności prądowej

Na odcinku Stacja transformatorowa złącze kablowe ZK-3 na budynku SUW Wólka dobrano kabel AsXS<sub>n</sub> 4x70mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej  $I_z = 213A$ .

$$I_z = 213A \quad (t=25^\circ C)$$

$$I_B = 48A$$

$$I_N = 50A$$

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$

$$48A < 50A < 213A$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$1,6 \cdot 50A \leq 1,45 \cdot 213A$$

$$80A < 308A$$

Kabel jest chroniony przed przeciążeniem.

Na odcinku złącze kablowe ZK-3 na budynku SUW Wólka rozdzielnia główna RG dobrano przewód OLFLEX CLASIC 5x35mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej

$$I_z = 135A \quad (t=25^\circ C)$$

$$I_B = 48A$$

$$I_N = 50A$$

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$

$$48A < 50A < 135A$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$1,6 \cdot 50A \leq 1,45 \cdot 135A$$

$$80A < 135A$$

Kabel jest chroniony przed przeciążeniem.

### 1.2.2 Sprawdzenie doboru na warunek spadku napięcia.

Sprawdzenie doboru na warunek spadku napięcia dla  $P=40kW$  zakłada przyszłościowy wzrost zapotrzebowania energii)

Na odcinku Stacja transformatorowa złącze kablowe ZK-3 na budynku SUW Wólka dobrano kabel AsXS<sub>n</sub> 4x70mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej  $I_z = 213A$  zakładany maksymalny spadek napięcia  $\Delta U_{\%} = 4\%$

Dane:

$$P = 40kW$$

$$l = 300m$$

$$s = 70mm^2$$

$$\gamma_{Al} = 33 \text{ m}/\Omega \cdot mm^2$$

$$\Delta U_{\%B} = P \cdot l \cdot 100 / \gamma_{Al} \cdot s \cdot U_n^2$$

$$\Delta U_{\%B} = 40 \cdot 000 \cdot 300 \cdot 100 / 33 \cdot 70 \cdot 400^2$$

$$\Delta U_{\%B} = 3,25\%$$

$$\Delta U_{\%B} < \Delta U_{\%}$$

$$3,25\% < 4\%$$

Warunek jest spełniony

Na odcinku złącze kablowe ZK-3 na budynku SUW Wólka rozdzielnia główna RG dobrano przewód OLFLEX CLASIC 5x35mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej

Dane:

$$P=40\text{kW}$$

$$l=20\text{m}$$

$$s=35\text{mm}^2$$

$$\gamma_{Al}=57\text{ m}/\Omega\cdot\text{mm}^2$$

$$\Delta U_{\%B}=P\cdot l\cdot 100/\gamma_{Al}\cdot s\cdot U_n^2$$

$$\Delta U_{\%B}=40\ 000\cdot 300\cdot 100/57\cdot 35\cdot 400^2$$

$$\Delta U_{\%B}=0,25\%$$

$$\Delta U_{\%B} < \Delta U_{\%}$$

$$0,25\% < 4\%$$

Warunek jest spełniony

### 1.3 Zasilanie rezerwowe

Bilans mocy dla agregatu prądowórczego zakłada pracę zapewniającą wodę dla mieszkańców dlatego przyjmuje się pracę urządzeń które są niezbędne dla uzyskania uzdatnionej wody plus oświetlenie wewnętrzne zapewniając bezpieczeństwo obsługi.

- Moc szczytowa-obliczeniowa  $P_B=23,97\text{ kW}$

- Prąd szczytowo-obliczeniowy  $I_B=48\text{ A}$

Przewód projektowany Olflex Clasic 100 5x16mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej

$$I_Z=84\text{A (t=25}^\circ\text{C)}$$

$$I_B=48\text{A}$$

$$I_N=63\text{A}$$

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$48\text{A} < 63\text{A} < 84\text{A}$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

$$1,6 \cdot 63\text{A} \leq 1,45 \cdot 84\text{A}$$

$$100,8\text{A} < 121,8\text{A}$$

Kabel jest chroniony przed przeciążeniem.

### 1.4 Instalacja elektryczna urządzeń technologicznych Stacji Uzdatniania Wody

Istniejącą instalację elektroenergetyczną w budynku Stacji Uzdatniania Wody (hala technologiczna, chlorownia) należy rozebrać, koryta metalowe zdemontować, a następnie nową instalację elektroenergetyczną prowadzić w korytach metalowych 150x50mm. Koryta montować nad oknami.

Istniejące kable zasilające pompy głębinowe należy zdemontować. W komorze studni SW1 i SW2 należy zdemontować skrzynki żeliwne, a w ich miejsce zamontować Skrzynki o IP 65 i wymiarach 270x180x170mm ze złączkami 4X10mm<sup>2</sup> i dławikami o stopniu IP nie pogarszającym stopień IP skrzynki. Należy je oznaczyć odpowiednia dla studni SW-1 napisem SP-SW1, a dla studni SW-2 napisem SP-SW2.

Istniejący przewód do sprężarki należy zdemontować.

W tabeli nr1 zestawiono przewody, które należy ułożyć między rozdzielnicami, a urządzeniami. Tabela zawiera typ przewodu jego przewidywaną długość oraz początek i koniec. Natomiast [rysunek E1](#) pokazuje lokalizację urządzeń układu technologicznego.

### 1.5 Instalacja oświetlenia wewnętrznego

Instalację oświetlenia hali filtrów oraz oświetlenie Chlorowni należy zdemontować, instalację oświetlenia dla tych pomieszczeń zaprojektowano przewodami OWYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>, o napięciu znamionowym izolacji 750V. Należy zastosować oprawy typu OPK236-nowa Farel. Oprawy są wykonane są w I klasie ochronności, tzn. z zaciskami PE. Oprawę mocować do sufitu za pomocą łańcucha. Plan rozmieszczenia opraw oświetlenia wewnętrznego przedstawiono na [rysunku E1](#).

### 1.6 Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Projekt zakłada dwie oprawy halogenowe S4 500W z czujkami ruchu IP44, czas świecenia od 5s do 10min.

Plan rozmieszczenia opraw oświetlenia zewnętrznego przedstawiono na [rysunku E1](#).

### 1.7 Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych

Należy zdemontować istniejącą instalację gniazd jednofazowych i siłowych. Instalację gniazd zaprojektowano przewodami YdYt 2x2,5mm<sup>2</sup>, YdYt 3x1,5mm<sup>2</sup>, YdYt 3x2,5mm<sup>2</sup>, YdY 5x2,5mm<sup>2</sup> o napięciu znamionowym izolacji 750V. Przewody prowadzić pod tynkiem. Osprzęt instalacyjny stosować bryzgoszczelny.

Plan rozmieszczenia gniazd przedstawiono na [rysunku E1](#).

### 1.8 Instalacja ogrzewania

Dobrano cztery grzejniki konwekcyjne typu Bionaire BCV2000 wykorzystywane do ogrzewania zarówno powierzchni mieszkalnych jak i użytkowych. Wyposażony w termostat służący do ustawienia żądanej temperatury, do której pomieszczenie ma być dogrzane oraz funkcję Antifrost umożliwiającą ogrzanie pomieszczeń, które nie są stale zamieszkiwane. Nad bezpieczeństwem użytkowników czuwa automatyczne zabezpieczenie, które zapobiega nadmiernemu przegrzewaniu się urządzenia w czasie eksploatacji. Moc grzałki: 2 ustawienia mocy - 1000/2000 W

Plan rozmieszczenia grzejników przedstawiono na [rysunku E1](#).

Uwaga

Osuszacze powietrza można podłączyć w miejscach podłączenia grzejników.

### 1.9 Instalacja wyrównawcza

Uziom budynku istnieje jednak nie jest znany stan techniczny uziomu, dlatego zakładamy wykonanie nowego uziomu zgodnie z [rysunkiem E4](#) pt. „Instalacja uziemiająca i odgromowa budynku”.

Na uziom budynku należy zastosować bednarke FeZn 20x4 mm ułożoną w odległości min 1 m od budynku na głębokości min 0,6 m w ziemi. Rów, w którym zostanie ułożony uziom poziomy należy zasypać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużla lub gruzu.

Połączenie przewodów uziemiających z uziomem otokowym należy wykonać przez spawanie, miejsce spawów chronić antykorozyjnie przez malowanie.

Po wykonaniu instalacji odgromowej dokonać badań odbiorczych i sporządzić dokumentację urządzenia piorunochronnego zgodnie z PN-IEC/6124-1, która powinna się składać z:

metryki urządzenia piorunochronnego i protokołów badań. Rezystancja nie może przekroczyć 10Ω.

Do połączenia wyrównawczego należy przyłączyć: ramę zestawu hydroforowego, zbiorniki, obudowy rozdzielnic, konstrukcje, instalacje rurowe, oraz punkt rozdziału przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N.

### 1.10 Instalacja odgromowa budynku

Jest to budynek istniejący istnieje już instalacja odgromowa. Jednak wymagany remont dachu wymaga zdemontowania instalacji odgromowej, co należy uczynić. Następnie jako zwody poziome budynku stacji zastosować drut stalowy ocynkowany FeZn  $\phi$  8mm. Wszystkie przewodzące elementy dachu należy połączyć z istniejącymi zwodami poziomymi (rury, rynny, kominy, drabiny). Wszystkie nieprzewodzące elementy budowlane wystające nad powierzchnią dachu, należy wyposażyć w zwody niskie połączone z siecią zwodów zamocowanych na powierzchni dachu. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamań (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm). Nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację. Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamocowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania. Przewody odprowadzające z drutu stalowego ocynkowanego FeZn  $\phi$  8mm należy na trwałe przymocować do zwodów poziomych i instalować na stałe przy użyciu znormalizowanych wsporników odstępowych. Między przewodem odprowadzającym, a uziemiającym należy zainstalować zacisk probierczy (złącze kontrolne). Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe. Część naziemną przewodów uziemiających należy chronić przed uszkodzeniem mechanicznym za pomocą kątownika lub ceownika do wysokości 1,5 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi.

Wartość rezystancji nie może przekroczyć  $20\Omega$ .

Po wykonaniu instalacji odgromowej dokonać badań odbiorczych i sporządzić dokumentację urządzenia piorunochronnego zgodnie z PN-IEC/6124-1, która powinna się składać z:

- metryki urządzenia piorunochronnego
- oraz protokołów badań

Plan instalacji odgromowej przedstawiono na [rysunku E4](#) pt. „Instalacja uziemiająca i odgromowa budynku”.

### 1.11 Instalacja odgromowa zbiorników wody Z1 i Z2

Dla ochrony zbiorników retencyjnych od wyładowań atmosferycznych należy wykorzystać jego zewnętrzną blachę ocynkowaną o grubości 0,55 mm, którą połączyć z blachą wewnętrzną. Na uziom każdego zbiornika retencyjnego należy zastosować bednarkę FeZn 20x4 mm ułożoną w zamkniętym otoku w odległości min 1 m od zbiornika na głębokości min 0,6 m w ziemi. Rów w którym zostanie ułożony uziom poziomy należy zasypać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużla lub gruzu. Połączenie przewodów uziemiających z uziomem otokowym należy wykonać przez spawanie, miejsce spawów chronić antykorozyjnie przez malowanie.

Wartość rezystancji nie może przekroczyć  $20\Omega$ .

Po wykonaniu instalacji odgromowej dokonać badań odbiorczych i sporządzić dokumentację urządzenia piorunochronnego zgodnie z PN-IEC/6124-1, która powinna się składać z:

- metryki urządzenia piorunochronnego;
- protokołów badań

Plan instalacji odgromowej zbiorników przedstawiono na [rysunku E5](#) pt. „Instalacja uziemiająca i odgromowa zbiorników Z1 i Z2”.



## 1.12 Prowadzenie kabli zewnętrznych

Przewody w ziemi układać w rowach kablowych o głębokości 0,8m na 10-cio centymetrowej podsypce z piasku, następnie ułożone przewody należy zasypać warstwą piasku o grubości 10cm i warstwą gruntu rodzimego bez kamieni o grubości co najmniej 20cm i przykryć folią koloru niebieskiego wzdłuż całej trasy przewodów. Folia z tworzywa sztucznego powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm i szerokość taką, aby przykrywała ułożone przewody. Przy układaniu przewodów należy je zginać tylko w przypadku koniecznym, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica przewodu.

Przewody przy wprowadzaniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi wmurowaną osłoną. Osłony ułożyć ze spadkiem na zewnątrz budynku. Wprowadzając przewody do budynku należy na zewnątrz pozostawić ich zapas w postaci pętli ułożonej w ziemi. Po wciągnięciu przewodów do wnętrza budynku przez rury, oba końce rur należy uszczelnić, aby zapobiec przedostawaniu się wody do wnętrza budynku.

Kable w pomieszczeniu należy ułożyć w korytach kablowych.

Prowadzenie kabli na zewnątrz budynku pokazuje [rysunek E6](#) pt. „Mapa geodezyjna”.

Dokonać inwentaryzacji geodezyjnej w skali 1:500 wybudowanych linii przewodowych.

Po zakończonych robotach montażowych, przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego.

## 1.13 Zbiorniki wody Z1 i Z2

W każdej komorze zbiornika należy zainstalować Skrzynkę pośredniczącą wykonaną z plastiku o stopniu ochrony IP 65 i wymiarach 270x180x170mm ze złączkami 4mm<sup>2</sup> 10szt każda. Należy je oznaczyć SP-Z1 – dla zbiornika Z1 i SP-Z2 – dla zbiornika Z2.

Składowanie skrzynek powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi. Do zainstalowanej skrzynki należy wprowadzić i podłączyć od strony rozdzielnic technologicznej RT usytuowanej w budynku stacji uzdatniania zasilania dwa kable sterownicze YKYftly3x1.5mm<sup>2</sup> i YKY 5x1,0mm<sup>2</sup>.

Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji wykonać obowiązujące badania i pomiary potwierdzone odpowiednimi protokółami.

Prowadzenie kabli na zewnątrz budynku do zbiorników Z1 i Z2 pokazuje [rysunek E5](#).

## 1.14 Odstojnik popłuczyn

Przy zbiorniku odstojnika należy zainstalować Skrzynkę pośredniczącą wykonaną z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP 65 i wymiarach 270x180x170mm ze złączkami 4mm<sup>2</sup> 10szt. Należy ją oznaczyć SP-O.

Składowanie skrzynki powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi. Do zainstalowanej skrzynki należy wprowadzić i podłączyć od strony rozdzielnic technologicznej usytuowanej w budynku stacji uzdatniania zasilania dwa kable YKYftly3x1.5mm<sup>2</sup> i YKY 4x1,5mm<sup>2</sup>.

Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji wykonać obowiązujące badania i pomiary potwierdzone odpowiednimi protokółami.

## 1.15 Ujęcie wody SW1

W komorze studni SW1 należy zamontować Skrzynkę Pośredniczącą o stopniu ochrony IP 65 i wymiarach 270x180x170mm ze złączkami 4x16mm<sup>2</sup> w środku, należy ją oznaczyć napisem SP-SW1. Przewód zasilający i przewód od pompy głębinowej należy wprowadzić przez dławiki o IP nie pogarszającym IP obudowy Skrzynki SP-SW1.

Składowanie powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

W celu wyrównania potencjałów należy połączyć z rurą stalową wiertniczą przy użyciu płaskownika ocynkowanego Fe Zn 25x4mm<sup>2</sup> za pośrednictwem, którego należy wykonać połączenia wszystkich części metalowych znajdujących się w obudowie studni takich jak drabinka i właz studni.

### 1.16 Ujęcie wody SW2

W komorze studni SW2 należy zamontować Skrzynkę Pośredniczącą o stopniu ochrony IP 65 i wymiarach 270x180x170mm ze złączkami 4x16mm<sup>2</sup> w środku, należy ją oznaczyć napisem SP-SW2. Przewód zasilający i przewód od pompy głębinowej należy wprowadzić przez dławiki o IP nie pogarszającym IP obudowy Skrzynki SP-SW2.

Składowanie powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

W celu wyrównania potencjałów należy połączyć z rurą stalową wiertniczą przy użyciu płaskownika ocynkowanego Fe Zn 25x4mm<sup>2</sup> za pośrednictwem którego należy wykonać połączenia wszystkich części metalowych znajdujących się w obudowie studni takich jak drabinka i właz studni.

## 2. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako dodatkową ochronę zastosowano szybkie wyłączenie uszkodzonego obwodu poprzez:

- wyłączniki silnikowe z wyzwalaczami zwarciovymi bezzwłocznymi;
- dobór wielkości zabezpieczeń dla poszczególnych odbiorów;
- Wyłącznik różnicowo-prądowy;

Nastawy zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych należy nastawić w czasie prac rozruchowych, uwzględniając faktyczne warunki rozruchu silnika pomp.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej potwierdzić pomiarami po zakończeniu prac montażowych i przekazać protokoły użytkownikowi PN-IEC-60364-4-41.

## 3. Uwagi końcowe

UWAGA:

Całość instalacji elektrycznej należy wykonać zgodnie z „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V – Instalacje elektryczne”.

## 3. Wytyczne branżowe

Nie dotyczy.

## **IV Zestawienie materiałów**

***Tabela 1 – Zestawienie przewodów i kabli dla SUW Wólka***

***Tabela 2 – Zestawienie materiałów rozdzielni RG***

## **V Załączniki**

***Załącznik 1 – Trasa Linii nN dla SUW Wólka.***

***Załącznik 2 – Umowa sprzedaży energii elektr.***

## **VI Rysunki**

*Rysunek E1 – Budynek SUW Wólka–Urządzenia, oświetlenie, gniazda, instalacja wyrównawcza.*

*Rysunek E2 – Rozdzielnia Główna RG*

*Rysunek E3 – Schemat ideowy prowadzenia przewodów do urządzeń technologicznych*

*Rysunek E4 – Instalacja uziemiająca i odgromowa budynku*

*Rysunek E5 – Instalacja uziemiająca i odgromowa zbiorników Z1 i Z2*

*Rysunek E6 – Mapa geodezyjna*