



**WODROPOL SA**  
**WROCLAW**

---

*ul. Mokronoska 2*  
*52-407 Wrocław*

*tel. (0-71) 363 48 47*  
*http://www.wodropol.pl*  
*Regon 001307634-00014*

*tel./fax (0-71) 363 53 16*  
*e-mail: biuro@wodropol.pl*  
*NIP 899-010-84-49*

---

**RODZAJ OPRACOWANIA : Projekt wykonawczy**

**NAZWA OPRACOWANIA : Przebudowa, rozbudowa i modernizacja  
Automatycznej Stacji Uzdatniania Wody  
w Przychowie gm. Bobrowice**

**RODZAJ DOKUMENTACJI: wielobranżowa**

**ADRES OBIEKTU : Działka nr 137/4 Obręb Przychów, gmina Bobrowice**

**UMOWA: Umowa nr 3/P/ 2010 z dnia 26.02.2010r. zawarta pomiędzy  
Urzędem Gminy Bobrowice a WODROPOL S.A. Wrocław**

**INWESTOR: Gmina Bobrowice  
66-627 Bobrowice**

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY:**

**Branża technologiczna**

**PROJEKTANT: mgr inż. Piotr Leoszkiewicz  
Upr. bud. Nr 170/93/UW**

**SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Teresa Faściszewska  
Upr. bud. Nr 362/93/UW**

**Branża elektryczna**

**PROJEKTANT: mgr inż. Tadeusz Borowik  
Upr nr 6/83/WBPP**

**SPRAWDZAJĄCY inż. Roman Jurowicz  
Upr. bud. Nr 142/79/Op**

**Ocena stanu technicznego  
budynku mgr inż. Waław Pomiećko  
Upr. Nr 57/67**

Wrocław, 08.2010r

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

01. Załączniki formalno-prawne.....	6
01.1 Oświadczenie projektantów.....	6
01.2. Zaświadczenia projektantów o nadanych uprawnieniach i przynależności do Izb.....	7
I OPIS TECHNICZNY- część instalacyjno-technologiczna .....	8
1 Podstawa opracowania .....	8
2 Materiały wyjściowe .....	8
3 Zakres opracowania.....	8
4 Lokalizacja inwestycji.....	8
5 Zagospodarowanie terenu .....	9
5.1 Stan istniejący .....	9
6 Opis stanu istniejącego.....	9
7 Technologia uzdatniania wody.....	10
8 Ogólny opis rozwiązania technicznego rozbudowy Automatycznej Stacji Uzdatniania Wody w Przychowie. ....	11
9 Studnie głębinowe, pompy głębinowe 10.P.1-2.....	12
10 Kontenerowa Automatyczna Stacja Uzdatniania Wody. Urządzenia i Instalacje Technologiczne .....	13
10.1 Napowietrzanie wody. Zbiornik reakcji (20.Z.1).....	13
10.2 Pompy pośrednie (30.P.1-2 .....	13
10.3 Filtry /40.F.1-2/ .....	14
10.4 Filtr /40.F.3/.....	14
10.5 Filtry /40.F.4-5/ .....	15
10.6 Zbiornik wody czystej /50.Z.1/.....	15
10.7 Zestaw pomp sieciowych /60.P.1-4/ .....	15
10.8 Pompa płuczająca /70.P.1./ .....	15
10.9 Wzruszanie złoża powietrzem. Dmuchawa /90.D.1/ .....	16
10.10 Zestaw sprężarkowy /80.S.1/ .....	16
10.11 Zestaw do dozowania środków chemicznych /120/.....	16
10.12 Osuszacz chłodniczy powietrza /180.O.1/ .....	16
10.13 Ogrzewanie stacji- ogrzewacze /190.G.1-5/ .....	17
10.14 Wentylacja SUW.....	17
10.15 Instalacje wodociągowe i sprężonego powietrza w budynku SUW. ....	17
10.16 Specyfikacja projektowanych urządzeń i materiałów Automatycznej Stacji Uzdatniania Wody.....	17
II OCENA STANU TECHNICZNEGO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU ASUW .....	20
1 Cel opracowania .....	20
2 Podstawa opracowania .....	20
3 Opis ogólny budynku .....	20
4 Opis stanu technicznego budynku.....	20
5 Wnioski ogólne .....	20
III OPIS TECHNICZNY- część elektryczna .....	21
1 WSTĘP.....	21
1.1. Przedmiot opracowania .....	21
1.2. Zawartość opracowania.....	21
1.3. Materiały wyjściowe .....	21

1.4.	Parametry techniczne .....	21
1.5.	Normy i przepisy .....	21
2.	OPIS TECHNICZNY .....	22
2.1.	Ogólna charakterystyka obiektu SUW i systemu sterowania .....	22
2.2.	Zasilanie .....	22
2.3.	Studnie głębinowe .....	23
2.4.	Pompy pośrednie .....	24
2.5.	Sprężarki.....	24
2.6.	Zawór elektromagnetyczny .....	24
2.7.	Dmuchawa.....	24
2.8.	Przepustnice z napędem pneumatycznym.....	25
2.9.	Synoptyka.....	25
2.10.	Sterowanie.....	25
2.11.	Instalacje w budynku SUW.....	26
2.11.1.	Instalacje zasilania i sterowania urządzeń SUW .....	26
2.12.	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	26
2.13.	Uwagi końcowe.....	27
3.	Wykaz rysunków .....	27
3.1.	Rysunki instalacji SUW .....	27
3.2.	Rysunki rozdzielni.....	27

## IV SPIS RYSUNKÓW

### BRANŻA TECHNOLOGICZNA

Plan sytuacyjny	rys. nr 1z
Schemat technologiczny	rys. nr 1
Rzut ASUW	rys. nr 2

### BRANŻA ELEKTRYCZNA I AKPIA

#### Rysunki instalacji SUW

Instalacje zasilania i sterowania nowych urządzeń technologicznych SUW E-0.1

#### Rysunki rozdzielni

Rozdzielnia 170RE.1 – zmodernizowany schemat jednobiegunowy cz.2	1.01
Rozdzielnia 170RE.1– układ zasilania pomp cz. I	1.02
Rozdzielnia 170RE.1– układ zasilania pomp cz. II	1.03
Rozdzielnia 170RE.1– schemat ideowy sterowania dmuchawy 90D1	1.04
Rozdzielnia 170RE.1– sterowanie przepustnicami	1.05

## **V ZAŁĄCZNIKI TEKSTOWE**

1. Uzgodnienie Nr NS-NZ-773-Pb-3-17/2010 z Powiatową Stacją Sanitarno-Epidemiologiczną w Krośnie Odrzańskim
2. Decyzja nr BS-6223-wp-7/10 z dnia 19.10 2010r wydana przez Starostę Krośnieńskiego zmieniająca Decyzję udzielającą pozwolenia wodnoprawnego.

## 01. Załączniki formalno-prawne.

### 01.1 Oświadczenie projektantów.

#### Oświadczam,

że projekt wykonawczy:

#### **Przebudowa, rozbudowa i modernizacja Automatycznej Stacji Uzdatniania Wody w Przychowie gm. Bobrowice**

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

#### PROJEKTANCI

Lp.	Imię i nazwisko	Podpis projektanta
1.	<b>mgr inż. Piotr Leoszkiewicz</b> branża sanitarna Upr. bud. Nr 170/93/UW	
2.	<b>mgr inż. Tadeusz Borowik</b> branża elektryczna Upr nr 6/83/WBPP	
3.	<b>mgr inż. Wacław Pomiećko</b> Ocena stanu technicznego budynku Upr nr 6/83/WBPP	

#### SPRAWDZAJĄCY

Lp.	Imię i nazwisko	Podpis
1.	<b>mgr inż. Teresa Fańciszevska</b> branża sanitarna	
2.	<b>inż. Roman Jurowicz</b> branża elektryczna	

## **01.2. Zaświadczenia projektantów o nadanych uprawnieniach i przynależności do Izb**

# I OPIS TECHNICZNY- część instalacyjno-technologiczna

## 1 Podstawa opracowania

Podstawa opracowania jest umowa nr 3/P/2010 zawarta pomiędzy Gminą Bobrowice a WODROPOL SA

## 2 Materiały wyjściowe

1. Projekt budowlano wykonawczy Automatycznej Stacji Uzdatniania Wody w Przychowie, opracowanie WODROPOL Wrocław , październik 2000r.
2. Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów eksploatacyjnych ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych dla ujęcia grupowego Strużka-Janiszowice-Dachów-Dęby w Przychowie, gmina Bobrowice , opracowanie marzec 2005r.
3. Projekt budowlany zabudowy studni nr 2 dla ujęcia grupowego Strużka-Janiszowice-Dachów-Dęby na działce nr 137/4 obręb Przychów Gmina Bobrowice, opracowanie AQUA TECH
4. Materiały i informacje uzyskane podczas wizji lokalnej
5. Uzgodnienia z Inwestorem, literatura fachowa oraz obowiązujące normy i przepisy.

## 3 Zakres opracowania

Zgodnie z podpisaną umową niniejszy projekt obejmuje wszelkie niezbędne przedsięwzięcia prowadzące do zwiększenia wydajności istniejącej stacji uzdatniania wody powyżej  $Q_{\text{śrd}}=300\text{m}^3/\text{h}$ .

*Zadaniem stacji uzdatniania wody jest przygotowanie oraz podanie wody o jakości odpowiadającej Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 03. 2007r. (Dz.U.Nr 61 poz.417) w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.*

## 4 Lokalizacja inwestycji

Stacja Uzdatniania wody znajduje się na terenie działki nr **137/4** obręb Przychów, gmina Bobrowice.



## 5 Zagospodarowanie terenu

### 5.1 Stan istniejący

Na terenie działki 137/4 znajdują się następujące obiekty :

- ✓ Budynek ASUW,
- ✓ Zbiornik wyrównawczy
- ✓ Odstojnik popłuczyn
- ✓ Zbiornik ścieków sanitarnych
- ✓ Neutralizator ścieków chemicznych
- ✓ Studnia wiercona nr 1
- ✓ Studnia wiercona nr 2

Na terenie działki nr 137/4 znajdują się rurociągi wodociągowe , kanalizacyjne oraz kable sterownicze.

Lokalizacja wjazdu na teren działki od istniejącej drogi o nawierzchni asfaltowej.

Teren działki jest ogrodzony z bramą wjazdową i furtką.

W wyniku Inwestycji nie nastąpi zmiana zagospodarowania terenu działki nr 137/4.

Plan zagospodarowania terenu stacji uzdatniania wody wg rys. nr **1z**.

## 6 Opis stanu istniejącego

Automatyczną Stację Uzdatniania Wody w Przychowie wykonano w 2003 roku wg projektu WODROPOL S.A.

Stacja została zaprojektowana na następujące parametry ilościowe :

$$Q_{\max d} = 267.83 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{srd}} = 200.68 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\max h} = 21.35 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wydajność instalacji uzdatniającej wynosi:

$$Q = Q_{\max} : 23 = 267.63 : 23 = 11.64 \text{ m}^3/\text{h} \cong 12 \text{ m}^3/\text{h}$$

Układ technologiczny jest następujący:

- Ujmowanie wody podziemnej pompą głębinową,
- Napowietrzanie otwarte za pomocą strumienicy,
- Zbiornik reakcji o czasie przetrzymania min. 10min.

- Filtracja wody z prędkością do 12m/h przez złożę piaskowe o uziarnieniu 0,6-1,8mm i wysokości warstwy filtracyjnej 700mm.
- Filtracja przez złożę fluidalne z węglem aktywnym z prędkością do 25 m/h , uziarnieniu 1-3mm i wysokości złoża 600mm
- Dezynfekcja wody dawką podchlorynu do 1,5 gCl<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>
- Filtracja wody z prędkością do 12m/h przez złożę piaskowe o uziarnieniu 0,5-1,6mm i wysokości warstwy filtracyjnej 400mm na warstwie podtrzymującej o miąższości 500mm wykonanej ze zmielonej rudy manganowej , o uziarnieniu 2-10mm.

Woda ze studni głębinowej pobierana jest w ilości 12m<sup>3</sup>/h i pompowana bezpośrednio na urządzenia uzdatniające w budynku ASUW, skąd odpływa do zbiornika żelbetowego, znajdującego się obok budynku stacji uzdatniania. Ze zbiornika, woda pobierana zestawem pomp sieciowych, podawana jest do zewnętrznej sieci wodociągowej.

Stacja uzdatniania składa się z trzech pomieszczeń : technologicznego, pomieszczenia chemii i części socjalnej

W pomieszczeniu technologicznym znajdują się :

- zbiornik reakcji o pojemności 4,5m<sup>3</sup>,
- 5 filtrów Φ 1000mm
- zestaw sprężarkowy A1JS60LA/8-15 N=1,5kW ,
- pompy sieciowe, 40WR60 N=2,2kW – 4 sztuki,
- pompa płuczająca, 65PJM120 N=2,2kW
- pompy pośrednie 50PJM150 N=2,2kW – 2 szt,
- osuszacz powietrza , grzejniki olejowe

W pomieszczeniu chemii znajdują się :

- zbiornik roztworu podchlorynu sodu,
- pompka dozująca,
- grzejnik olejowy

W pomieszczeniu WC znajduje się:

- umywalka
- muszla ustępowa
- grzejnik olejowy

## 7 Technologia uzdatniania wody

Skład fizyko-chemiczny wody surowej od roku 2000 nie uległ zasadniczym zmianom

dlatego też układ technologiczny pozostaje bez zmian

Układ technologiczny uzdatniania wody:

- ujmowanie wody podziemnej pompami głębinowymi,
- napowietrzanie za pomocą sprężarki,
- zbiornik reakcji o czasie przetrzymania min. 10min.
- Filtracja wody przez złożę piaskowe o uziarnieniu 0,6-1,8mm i wysokości warstwy filtracyjnej 700mm.
- Filtracja przez złożę fluidalne z węglem aktywnym, o uziarnieniu 1-3mm i wysokości złoża 600mm
- dezynfekcja wody roztworem NaOCl dawką do 1,5 g Cl<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>
- Filtracja wody przez złożę piaskowe o uziarnieniu 0,5-1,6mm i wysokości warstwy filtracyjnej 400mm na warstwie podtrzymującej o miąższości 500mm wykonanej ze zmielonej rudy manganowej , o uziarnieniu 2-10mm.

## **8 Ogólny opis rozwiązania technicznego rozbudowy Automatycznej Stacji Uzdatniania Wody w Przychowie.**

W związku z rozbudową wodociągu zaszła konieczność zwiększenia wydajności Automatycznej Stacji Uzdatniania Wody w Przychowie:

$$Q_{dmax}=400 \text{ m}^3/\text{d}$$
$$Q_{uzd}= Q_{dmax} / 20h = 400/20 = 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

Modernizacja i rozbudowa stacji uzdatniania wody będzie polegała na:

- wymianie pomp w studniach głębinowych
- wymianie pomp pośrednich,
- wymianie sprężarki,
- zmianie systemu napowietrzania wody surowej (zastosowana zostanie sprężarka zamiast strumienic),
- wymianie filtra  $\Phi$  1000mm z węglem aktywnym na filtr o średnicy  $\Phi$ 1200mm,
- zmianie sposobu płukania filtrów (płukanie filtrów wodno-powietrzne)
- zamontowanie dmuchawy do płukania powietrznego filtrów,
- wymianie rurociągów w stacji uzdatniania wody na rurociągi o większych średnicach.

Woda ze studni głębinowej pobierana w ilości 20 m<sup>3</sup>/h i pompowana będzie bezpośrednio na urządzenia uzdatniające, zlokalizowane w modernizowanej Automatycznej

Stacji Uzdatniania Wody.

Przed zbiornikiem reakcji dozowane jest powietrze ze sprężarki.

Emulsja wodno-powietrzna wpływa do zbiornika reakcji **20.Z.1** , gdzie następuje wstępne utlenienie i wytrącenie związków żelaza.

Ze zbiornika reakcji , woda pobierana jest przez pompy pośrednie **30.P.1-2** i podawana na zestaw 5 filtrów **40.F.1-5**.

**I<sup>0</sup> filtracji** stanowią dwa filtry  $\Phi$  1000 **40.F.1-2** z wypełnieniem piaskowo-żwirowym o łącznej powierzchni filtracji  $F=2 \times 0.785 \text{ m}^2 = 1.5 \text{ m}^2$ .

Prędkość filtracji wyniesie :

$$v = 20 \text{ m}^3/\text{h} : 1.5 \text{ m}^2 = 13,3 \text{ m/h}$$

Na filtrach **I<sup>0</sup>** usuwane będzie żelazo .

Po przefiltrowaniu woda wpływa na **II<sup>0</sup> filtracji** który stanowi filtr fluidalny  $\Phi$  1200 **40.F.3**. wypełniony węglem aktywnym.

$$v = 20 \text{ m}^3/\text{h} : 1,13 \text{ m}^2 = 17,7 \text{ m/h}$$

Na filtrze zachodzą biologiczne procesy usuwania amoniaku .

Woda przepływa od dołu do góry utrzymując złożę w stanie zawieszenia. W ten sposób złożę samoczynnie się odpowietrza a jednocześnie samoczynnie się płucze.

Mangan usuwany będzie na **III<sup>0</sup> filtracji** , który stanowią dwa filtry  $\Phi$  1000 **40.F.4-5**. wypełnione zmieloną rudą manganową. Na filtrach usuwany będzie mangan.

Prędkość filtracji wyniesie :

$$v = 20 \text{ m}^3/\text{h} : 1.5 \text{ m}^2 = 13,3\text{m/h}$$

Po przefiltrowaniu woda odpływa do zbiornika retencyjnego. Ze zbiornika woda uzdatniona pobierana jest przez pompy sieciowe **60.P.1- 4**. i podawana do sieci wodociągowej ze stałym ciśnieniem (sterowanie falownikiem).

Przewidziano płukanie filtrów wodno-powietrzne ; proces ten jest w pełni automatyczny i nie wymaga zewnętrznej ingerencji.

Sprężone powietrze do napędu siłowników przepustnic pneumatycznych , dostarczane będzie z instalacji sprężonego powietrza . Do dozowania chemikaliów / NaOCl/ zastosowano kompletny zestaw dozujący składający się z pompki dozującej **/I20.DP.1/** , oraz ze zbiornika zarobowo-roztorowego **/I20.Z.1/**

## 9 Studnie głębinowe, pompy głębinowe 10.P.1-2.

Ujęcie wody stanowią dwie studnie wiercone o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych:

$$\underline{Q = 48,5 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Projektowana robocza wydajność każdej ze studni (i jednocześnie każdej z pomp głębinowych) wynosi  $Q_r = 20 \text{ m}^3/\text{h}$

**W studni nr 1 i nr 2 należy zamontować taką samą pompę typ GBC 3.03, N=4,0kW produkcji HYDRO-VACUUM Grudziądz.**

Parametry pracy pompy :

$$Q=20\text{m}^3/\text{h} ,$$

$$H=35\text{m},$$

$$\eta=65\%.$$

## **10 Kontenerowa Automatyczna Stacja Uzdatniania Wody. Urządzenia i Instalacje Technologiczne**

### **10.1 Napowietrzanie wody. Zbiornik reakcji (20.Z.1)**

Napowietrzanie wody realizowane będzie za pomocą sprężarki

Typ SF1 STD-8 272 TM

$$Q=0.16\text{m}^3/\text{min}$$

$$\Delta p=8 \text{ bar}$$

$$N=1.5\text{kW}$$

$$230\text{V}$$

Prod. ATLAS COPCO

W celu dokładnego wymieszania wody z powietrzem przed zbiornikiem reakcji należy zamontować mieszacz statyczny( 20.SM.1) DN 80, L=600mm.

Zbiornik reakcji pozostaje bez zmian.

### **10.2 Pompy pośrednie (30.P.1-2)**

Podają wodę ze zbiornika reakcji **20.Z.1** na filtry **40.F.1-5** i dalej do zbiornika wody czystej .

Istniejące pompy pośrednie zostaną zastąpione dwiema pompami typu **50PJM160** produkcji Leszczyńskiej Fabryki Pomp o parametrach:

$$- Q = 6 \div 24 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$- H = 34 \div 19 \text{ m s\l. wody}$$

- N = 2,2 kW  
szt. 2

Zakładana robocza wydajność każdej z pomp  $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ . Praca pomp pośrednich będzie równoległa.

### 10.3 Filtry /40.F.1-2/

Filtry stanowią I<sup>o</sup> filtracji na których zachodzi usuwanie żelaza.

Filtry 40.F.1 i 40.F.2 o średnicy  $\Phi 1000\text{mm}$  pozostają bez zmian.

Projektuje się wymianę przepustnic pneumatycznych przy filtrach oraz rurociągów – wg rys nr 1.

Filtry wypełnione są złożem filtracyjnym o następującym składzie :

- piasek o uziarnieniu 0.6-1.8 mm , h = 700 mm
- warstwa podtrzymująca żwir o uziarnieniu 2.0-10.0 mm , h = 300 mm

Płukanie filtrów – wodno-powietrzne.

### 10.4 Filtr /40.F.3/

Filtr stanowi II<sup>o</sup> filtracji na którym zachodzi usuwanie  $\text{N-NH}_4$  .

Należy zdemontować istniejący filtr  $\Phi 1000$ .

Zastosowano filtr  $\Phi 1200$  . **Wykonanie specjalne.**

Dane techniczne :

$$D = 1200 \text{ mm ,}$$

$$F = 1,13 \text{ m}^2$$

króciec dopływowy - DN = 80 mm

króciec odpływowy - DN = 80 mm

Zbiornik filtracyjny przystosowany do filtracji odwróconej Na dole i na górze należy zainstalować ruszt rozgwiazdowy ze szczelinami minimum 1 mm

Filtr wypełniony złożem filtracyjnym o następującym składzie :

- węgiel aktywny o uziarnieniu 3-5 mm , h = 800 mm

Filtr uzbrojony jest w przepustnice ręczne gdyż nie wymaga płukania i sam się odpowietrza.

Prędkość filtracji  $v = 17,7\text{m/h}$

### **10.5 Filtry /40.F.4-5/**

Filtry stanowią III<sup>o</sup> filtracji na którym zachodzi usuwanie Mn .

Filtry 40.F.4 i 40.F.5 o średnicy  $\Phi$ 1000mm pozostają bez zmian.

Wymianę przepustnic pneumatycznych przy filtrach oraz rurociągów – wg rys nr 1.

Filtry wypełnione są złożem filtracyjnym o następującym składzie :

- piasek o uziarnieniu 0.5-1.6 mm , h = 400 mm
- warstwa podtrzymująca – zmielona ruda manganowa o uziarnieniu 2-10mm , h = 500mm

Filtry są uzbrojone w przepustnice automatyczne które zapewniają w pełni automatyczną pracę filtrów.

Płukanie filtrów – wodą uzdatnioną i powietrzem.

Częstotliwość płukania filtrów zostanie ustalona podczas rozruchu technologicznego. Zakres częstotliwości płukania 24h - 72h.

### **10.6 Zbiornik wody czystej /50.Z.1/**

Zbiornik wody czystej pozostaje bez zmian.

### **10.7 Zestaw pomp sieciowych /60.P.1-4/**

Pozostaje bez zmian.

Zestaw pompowy składa się z 4 pomp typu 40WR60 N=2,2kW, sterowanych przetwornicą częstotliwości.

### **10.8 Pompa płuczająca /70.P.1./**

Do płukania wodnego filtrów zastosowano pompę typu 65PJM120, N=2,2kW.

Pompa płuczająca pozostaje bez zmian

Pompa pracuje w cyklu automatycznym i sterowana jest z programu płukania filtrów.

## **10.9 Wzruszanie złoża powietrzem. Dmuchawa /90.D.1/**

Do płukania powietrznego filtrów dobrano dmuchawę typ **DR 80T**

N = 3 kW, w standardowym zakresie dostawy, produkcji Spomax Ostrów Wlkp. o parametrach:

Q = 0,84 m<sup>3</sup>/min  
Spręż p = 0,06 MPa  
N=3,0kW

## **10.10 Zestaw sprężarkowy /80.S.1/**

Do zasilania siłowników pneumatycznych przepustnic 40.PP.1 – 40.PP.20, 90.PP1-90.PP4 oraz do napowietrzania wody zastosowano agregat sprężarkowy :

Typ SF1 STD-8 272 TM

Q=0,16m<sup>3</sup>/min

Δp=8 bar

N=1.5kW

230V

Prod. ATLAS COPCO

Układ do napowietrzania składa się z armatury odcinającej i pomiarowo regulacyjnej. Na instalacji sprężonego powietrza przewidziano dodatkowo wyłącznik ciśnienia 80.PS.1, powodujący wyłączenie stacji z pracy (za wyjątkiem pompy głębinowej i pomp sieciowych) przy spadku ciśnienia sprężonego powietrza poniżej nastawy na wyłączniku 80.PS.1 - tzn. poniżej ciśnienia zapewniającego właściwą pracę przepustnic z napędem pneumatycznym (ok. 0,4 MPa).

## **10.11 Zestaw do dozowania środków chemicznych /120/**

Zestaw służy do dozowania roztworu podchlorynu sodu w celach dezynfekcyjnych i technologicznych przed III<sup>0</sup> filtracji.

Zestaw pozostaje bez zmian.

## **10.12 Osuszacz chłodniczy powietrza /180.O.1/**

Pozostaje bez zmian.



### **10.13 Ogrzewanie stacji- ogrzewacze /190.G.1-5/.**

Pozostaje bez zmian.

### **10.14 Wentylacja SUW.**

Wentylacja stacji pozostaje bez zmian.

### **10.15 Instalacje wodociągowe i sprężonego powietrza w budynku SUW.**

Projektowane rurociągi technologiczne wody surowej, wody uzdatnionej w kontenerowym budynku SUW projektuje się z ciśnieniowych rur i kształtek o średnicach zewnętrznych 90 mm, 75 mm. Łączenie elementów z PE metodą zgrzewania czołowego oraz na kołnierze luźne i uszczelki gumowe okrągłe. Rury należy montować na wspornikach przy pomocy uchwytów do rur..,

Instalację sprężonego powietrza doprowadzającą medium do siłowników przepustnic pneumatycznych projektuje się z węży PE  $\phi$  12x2 i  $\phi$  8x5 mm.

Powietrze do płukania powietrznego filtrów dostarczane będzie rurociągami z PE o średnicy  $\phi$ 63 mm.

### **10.16 Specyfikacja projektowanych urządzeń i materiałów Automatycznej Stacji Uzdatniania Wody.**

*Wyszczególnienie sporządzone wg oznaczeń przedstawionych na Schemacie Technologicznym ASUW (rys. Nr 1)*

<b>OZNACZENIE</b>	<b>WYSZCZEGÓLNIENIE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW</b>	<b>ILOŚĆ</b>
10.P.1	Pompa typ GBC 3.03, N=4,0kW produkcji HYDRO-VACUUM Grudziądz.	1szt.
10.P.2	Pompa typ GBC 3.03, N=4,0kW produkcji HYDRO-VACUUM Grudziądz	1.szt.
20.PR.1-4	Przepustnica ręczna DN 80	4szt.
20.PI.1.	Manometr zwykły M100-R/0-1,0MPa/N	1szt.

20.FQ.1.	Wodomierz MW 65	1szt.
20.ZW.1	Zawór probierczy DN10	1szt.
20.PR.2.	Przepustnica ręczna DN 80	1szt.
20.MS.1	Mieszacz statyczny DN 80 L=600mm	1 szt.
30.P.1-2.	Pompy pośrednie 50PJM160 , N=2,2 kW P:LFP	2szt.
30.ZW.1.	Kurek probierczy DN10	2szt
40.F.3	Filtr $\Phi$ 1200 (wykonanie specjalne)	1szt.
40.PP.1,4,6,10.	Przepustnice z napędem pneumatycznym DN 65	4szt.
40.ZW.1-2.	Kurek probierczy DN10	2szt
40.PR.1-3.	Przepustnica ręczna DN 80	3szt.
40.ZO.3.	Zawór odpowietrzający	1szt.
40.PP.11,14,16,20	Przepustnice z napędem pneumatycznym DN 65	4szt.
40.ZW.3.	Zawór probierczy DN10	1szt
40.FQ.1.	Wodomierz MW65 P:Powogaz	1szt.
40.PR.4.	Przepustnica ręczna DN 80	1szt.
80.S.1.	Agregat sprężarkowy typ Typ SF1 STD-8 272 TM N=1.5 kW Prod. ATLAS Copco	1szt
80.F.1.	Filtr odwadniający	1szt.
80.PS.1.	Manometr kontaktowy M 160-R/0-1.0MPa/EM9-F P :Kujawska Fabryka Manometrów - Włocławek	1szt.
80.RP.1-2.	Reduktor G1/8 typ SR-1/8 Prod. HOERBIGER	2szt.
80.ZZ.1.	Zawór zwrotny RV-G1/4 Prod. HOERBIGER	1szt.
80.ZR.1.	Zawór regulacyjny DV-G1/8 Prod. HOERBIGER	1szt.

80.RT.1.	Rotametr typ 825 DN25 Q=1-5 Nm <sup>3</sup> /h Prod. GEMU	1szt.
80.ZB.1	Zawór bezpieczeństwa	1szt.
80.ZE.1.	Zawór elektromagnetyczny bezpośredniego działania typ EVI ½”(normalnie zamknięty), 220V 50Hz Prod. Danfoss	1szt.
80.K.1-4.	Zawór kulowy odcinający DN10	4szt.
90.D.1	Dmuchawa DR 80 T, N = 3 kW P:SPOMAX	1 szt.
90.PP.1,2,3,4	Przepustnice z napędem pneumatycznym DN 50	4 szt.
90.ZZ.1, 2, 3, 4	Przepustnica (zawór) zwrotna bezkołnierzowa DN50	4 szt.

## **II OCENA STANU TECHNICZNEGO ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU ASUW**

### **1 Cel opracowania**

Celem opracowania jest ocena stanu technicznego budynku.

### **2 2. Podstawa opracowania**

- Zlecenie Inwestora
- Wizja lokalna

### **3 Opis ogólny budynku**

Istniejący budynek stacji uzdatniania wody o wymiarach zewnętrznych 7,44x6,18 i wys. 3,0m składa się z trzech kontenerów stalowych produkcji firmy WODROPOL Wrocław, obudowanych płytami warstwowymi produkcji METALPLAST Oborniki Wielkopolskie. Kontenery stalowe o wymiarach w rzucie 6,06x2,44 i wys. 2,60m są zblokowane w jedną bryłę i przykryte jednospadowym dachem konstrukcji stalowej. Ramy dolne kontenerów opierają się na fundamencie żelbetowym, składającym się z ław o wym. 0,25x0,60 tworzących ruszt.

Powierzchnie między ławami są utwardzone i posiadają posadzkę betonową w spadku do kratek.

Podłoga w budynku wykonana jest z kratek stalowych opartych na ramie dolnej.

Obudowa z płyt warstwowych MELALPLAST Oborniki Wlkp. mocowana jest typowymi łącznikami systemu do elementów stalowych konstrukcji budynku.

Budynek jest zrealizowany w roku 2003r projektu WODROPOL Wrocław.

### **4 Opis stanu technicznego budynku.**

Wszystkie elementy konstrukcji stalowej SA w stanie dobrym, nie wykazują zużycia i nie występuje korozja obniżająca nośność.

### **5 Wnioski ogólne**

Projektowana wymiana urządzeń technologicznych w budynku może być zrealizowana i nie wpłynie na stan techniczny budynku.

# III OPIS TECHNICZNY- część elektryczna

## 1 WSTĘP

### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji technologicznych i automatyki AKPiA w ramach zadania pn. „Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Przychów gm. Bobrowice”.

### 1.2. Zawartość opracowania

W skład opracowania wchodzi:

- instalacje elektryczne zasilania i sterowania nowoprojektowanych urządzeń technologicznych SUW w budynku
- schematy zmian w systemie automatyki istniejącej szafy 170.RE.1

### 1.3. Materiały wyjściowe

Dokumentację opracowano na podstawie:

- projektu modernizacji w branży technologicznej ASUW w Przychowie
- wizji lokalnej na obiekcie,
- dokumentacji technicznej powykonawczej ASUW Przychów z 2003r
- ustaleń pomiędzy zlecającym a projektantem.

### 1.4. Parametry techniczne

Sieć zasilająca SUW	- 3N ~ 50Hz 400V/230V TN-C
Instalacje odbiorcze	- 3N ~ 50Hz 400V/230V TN-S
	- 1N ~ 50Hz 230V T-NS
Instalacje sterowania	- 24VDC , 24VAC

### 1.5. Normy i przepisy

Dokumentację opracowano opierając się na obowiązujących normach, przepisach i zasadach wiedzy technicznej.

## 2. OPIS TECHNICZNY

### 2.1. Ogólna charakterystyka obiektu SUW i systemu sterowania

W związku z rozbudową wodociągu zaszła konieczność zwiększenia wydajności Automatem Stacji Uzdatniania Wody w Przychowie .

Modernizacja i rozbudowa stacji uzdatniania wody będzie polegała na:

- wymianie pomp w studniach głębinowych
- wymianie pomp pośrednich,
- wymianie sprężarki,
- zmianie systemu napowietrzania wody surowej (zastosowana zostanie sprężarka zamiast strumienia),
- wymianie filtra  $\Phi$  1000mm z węglem aktywnym na filtr o średnicy  $\Phi$ 1200mm,
- zmianie sposobu płukania filtrów (płukanie filtrów wodno-powietrzne)
- zamontowanie dmuchawy do płukania powietrznego filtrów.

Stosownie do zmian w technologii należy zmodernizować system automatyki i sterowania.

W związku z zastosowaniem nowych urządzeń technologicznych (dmuchawa, zawór elektromagnetyczny do napowietrzania, dodatkowe przepustnice pneumatyczne na filtrach) należy w istniejącej rozdzielniczy zasilająco-sterującej zainstalować nowe aparaty do zasilania i sterowania a także wykonać nowe linie zasilające i sterownicze do tych urządzeń. W przypadku pozostałych urządzeń , które będą wymianie należy odpowiednio wymienić istniejące aparaty zasilające, zabezpieczające i sterujące dostosowując je do wymaganych wartości .

Istniejąca rozdzielnicza zasilająco-sterująca wyposażona jest w sterownik PLC, którego oprogramowanie należy zmodernizować , przystosowując je do nowej technologii.

Sterownik ten posiada wolne wejścia i wyjścia , co pozwala na zmodernizowanie układu automatyki bez rozbudowy czy wymiany sterownika. Dodatkowo na drzwiach rozdzielniczy należy zainstalować nowy przełącznik trybu pracy, przycisk zał/wył dla dmuchawy oraz należy zmodernizować tablicę synoptyczną dostosowując ją do nowego układu technologicznego.

### 2.2. Zasilanie

Budynek jest zasilany ze złącza kablowo-pomiarowego umieszczonego w szafce na zewnątrz budynku . Zabezpieczenie przedlicznikowe wynosi 50A.

Użytkownik ma podpisaną umowę nr.73000364 z dn. 05.03.2010 z Zakładem

Energetycznym na dostawę energii elektrycznej w której określono moc zamówioną na 35kW.

Obecnie na stacji uzdatniania wody w Przychowie moc zainstalowanych urządzeń wynosi  $P_i = 40,3$  kW, a odpowiednio moc zapotrzebowana wynosi  $P_{szcz.} = 29,4$  kW .

W wyniku modernizacji bilans mocy będzie następujący :

Urządzenie	Ilość urządzeń	Moc zainstalowana	Moc szczytowa
Pompa głębinowa - 4 kW	2	8,0 kW	4,0 kW
Pompa pośrednia - 2,2 kW	2	4,4 kW	4,4 kW
Pompa sieciowa - 2,2 kW	4	8,8 kW	8,8 kW
Pompa płuczająca - 2,2 kW	1	2,2 kW	-
Dmuchała - 3,0 kW	1	3,0 kW	-
Sprężarka - 1,5 kW	1	1,5 kW	1,5 kW
Pompa zb.odstojnika popłuczyn - 3,0 kW	1	3,0 kW	-
Zestaw dozowania - 0,1 kW	1	0,1 kW	0,1 kW
Mieszadło - 0,1 kW	1	0,1 kW	-
Wentylacja	1	0,1 kW	0,1kW
Osuszacz powietrza - 0,7 kW	1	0,3 kW	0,3 kW
Grzejniki olejowe - 1,0kW	5	5,0 kW	2,0 kW
Terma - 3,0 kW	2	6,0 kW	6,0 kW
Oświetlenie	kpl	0,6 kW	0,6 kW
Automatyka	kpl	0,5 kW	0,5 kW
	<b>RAZEM</b>	<b>43,6 kW</b>	<b>28,3 kW</b>

Moc zainstalowanych odbiorników wynosi  $P_i = 43,6$  kW.

Moc zapotrzebowana  $P_{szcz} = 28,3$  kW.

Ponieważ moc  $P_{szcz}$  urządzeń w wyniku modernizacji stacji nie ulegnie zwiększeniu , nie będzie potrzebna zmiana warunków zasilania.

### 2.3. Studnie głębinowe .

Obecnie pracują naprzemiennie dwie studnie głębinowe z silnikami o mocy  $10P_1=2,2$  kW oraz  $10P_2=7,5$  kW. W wyniku modernizacji będą zainstalowane nowe pompy głębinowe z silnikiem o mocy 4kW każda. Wobec powyższego należy wymienić aparaty zasilające w istniejącej szafie sterującej. Należy zdemontować istniejące bezpieczniki F1 i F2 ,styczniki K15 i K25 oraz termiki TE1 i TE2. W to miejsce zamontować odpowiednio : S303C25 -2szt(F1,F2), stycznik BF16 Lovatto – 2szt. (K15,K25), termiki 11RF25 10 Lovatto – 2szt (TE1,TE2). Na stycznikach dodatkowo zwiększyć ilość zestyków pomocniczych o 1 zestyk zwierny (w stosunku do liczby istniejących zestyków) dla sterowania zaworem elektromagnetycznym 80ZE.1 do napowietrzania wody surowej. Istniejące kable zasilające przeniosą moc nowych pomp głębinowych. Sterowanie oraz pozostałe zabezpieczenia (suchobieg, zanik fazy itp.) pozostają bez zmian.

## 2.4. Pompy pośrednie

Obecnie pracują dwie pompy pośrednie z silnikami o mocy 30P1,30P2=1,5kW .

W wyniku modernizacji będą zainstalowane nowe pompy pośrednie z silnikiem o mocy 2,2kW każda. W tym przypadku należy wymienić zabezpieczenia F7 i F8 oraz termiki TE7 i TE8. Istniejące zabezpieczenia F7 i F8 zdemontować a w to miejsce zamontować odpowiednio : S303C16 -2szt(F7,F8). Istniejące termiki zdemontować a w to miejsce zamontować odpowiednio : termiki 11RF25 75 Lovatto – 2szt (TE7,TE8). Istniejące kable zasilające przeniosą moc nowych pomp pośrednich. Sterowanie oraz pozostałe zabezpieczenia ( zanik fazy itp.) pozostają bez zmian.

## 2.5. Sprężarki

W stacji uzdatniania wody obecnie pracuje sprężarka powietrza z silnikiem o mocy 80S1=1,5kW / 230V.

W wyniku modernizacji będzie zainstalowany nowy typ sprężarki Atlas Copco z silnikiem z silnikiem o mocy 1,5kW / 230V . Zatem w tym przypadku nie ma potrzeby wymiany żadnych elementów w polu zasilania tego urządzenia. Sterowanie oraz pozostałe zabezpieczenia pozostają bez zmian.

## 2.6. Zawór elektromagnetyczny

W wyniku modernizacji układu technologii uzdatniania wody do napowietrzania wody surowej będzie wykorzystany zawór elektromagnetyczny 80ZE.1 na napięcie 230V. Zawór zasilic z szafy sterowniczej z istniejącego wyłącznika różnicowo-prądowego WR2 40A/0,03A poprzez bezpiecznik F80 – S301 C2A. Zasilanie wyprowadzić z istniejącej szafy przewodem YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>. W obwód zasilania elektrozaworu 80ZE.1 w montować zestyki pomocnicze styczników pomp głębinowych, tak by każdorazowe załączenie dowolnej pompy głębinowej powodowało zadziałanie zaworu elektromagnetycznego 80ZE.1.

## 2.7. Dmuchawa

Nowym urządzeniem w stacji będzie dmuchawa z silnikiem o mocy 90D1=3kW przeznaczona do płukania powietrzem złoza w filtrach. Dmuchawę zasilic z szafy sterowniczej z istniejącego wyłącznika różnicowo-prądowego WR2 40A/0,03A poprzez bezpiecznik F14 – S303 C20A , stycznik BF12 Lovatto – 1szt. (K14S), termik 11RF25 10 Lovatto – 1szt (TE14). Dodatkowo za stycznikiem zainstalować czujnik zaniku fazy PKZ 11 do ochrony silnika przed pracą niepełno-fazową. Zasilanie dmuchawy wyprowadzić z istniejącej szafy przewodem YDY 4x2,5mm<sup>2</sup>. Na istniejącej elewacji szafy zainstalować przełącznik trybu pracy dmuchawy automat/odstawienie/praca ręczna, przycisk start-stop do załączenia dmuchawy w trybie „ręka” oraz na synoptyce diody do sygnalizacji pracy, awarii dmuchawy.

W istniejącej szafie należy bezpiecznik od zasilania centrali alarmowej przenieść piętro wyżej na pole obok F33, w zwolnione miejsce zainstalować F90. Stycznik K26 z termikiem TE10 zamontować na wolnym polu obok obecnego czujnika zaniku fazy PKZ10.



Ponieważ nowoprojektowana dmuchawa w projekcie technologii otrzymała oznaczenia rozpoczynające się od „90” należy dotychczasowe oznaczenia istniejącej pompy popłuczyn w stacji zamienić na „110”- dotyczy to schematów elektrycznych, synoptyki, opisu urządzeń ( 110P1- pompa odstojnika popłuczyn, 110Z – zbiornik odstojnika popłuczyn itp.).

## 2.8. Przepustnice z napędem pneumatycznym

W związku z instalacją dmuchawy powietrza 90D1 na każdym filtrze doinstalowana będzie dodatkowa przepustnica z napędem pneumatycznym z siłownikiem na napięcie 24VDC. Zatem dla wysterowania nowych czterech przepustnic ( 90PP1,90PP2,90PP3,90PP4) należy zmodernizować istniejącą płytkę z matrycą poprzez zainstalowanie przekaźnika K10 – PP6 i wpięcie jego zestyku w układ sterowania matrycy wg. analogii do istniejącego rozwiązania.

## 2.9. Synoptyka

W związku ze zmianami w układzie technologicznym SUW Przychów należy zmodernizować synoptykę na drzwiach szafy poprzez zainstalowanie przełącznika trybu pracy ,przycisk zał/wył dla dmuchawy a także poprzez dodanie sygnalizacji pracy dmuchawy powietrza 90D1 oraz sygnalizację pracy nowych przepustnic powietrza na filtrach ( 90PP1,90PP2,90PP3,90PP4) .

**Uwaga :** nowy projekt technologiczny wprowadza zmiany w oznaczeniach dla poszczególnych urządzeń. I tak obecnie numerem 90 oznaczona jest dmuchawa i wszystkie inne urządzenia związane z dmuchawą ( np. nowe przepustnice ). W związku z powyższym należy zmienić oznaczenia dla pompy odstojnika popłuczyn na 110 ( dotychczas 90) i innych urządzeń związanych z odstojnikiem popłuczyn. Zmian dokonać na synoptyce, w opisach szafy sterującej a także w dokumentacji powykonawczej.

## 2.10. Sterowanie.

Podstawowym trybem pracy stacji uzdatniania wody jest tryb automatyczny, w którym opracowane są algorytmy i nastawy zgodne z dyspozycją technologii uzdatniania wody opisanej w projekcie technologicznym .

Tryb pracy ręcznej przeznaczony jest przede wszystkim do pracy w przypadku awarii urządzeń automatyki , sterownika itp. oraz do pracy w trybie remontowym i testowania układu.

Istniejąca rozdzielnia wyposażona jest w sterownik PLC , który realizuje tryb automatyczny pracy stacji uzdatniania wody. Sterownik ten posiada wolne wejścia i wyjścia w związku z tym możliwa jest realizacja rozbudowy systemu automatyki w projektowanym zakresie . Sterownik ten nie jest jednak sterownikiem powszechnie

dostępnym , w związku z tym w celu modernizacji oprogramowania przyszły wykonawca musi się zwrócić do dostawcy obecnej szafy automatyki tj. do firmy ELEKTROSTER z Dzierżoniowa i zlecić mu rozbudowę oprogramowania. Firma zapewnia ,że zlecenie takie będzie przyjęte. Modernizacja będzie polegać na zmianie bloku oprogramowania dotyczącego płukania filtrów (obsługa dmuchawy oraz nowych przepustnic powietrza przy filtrach ) .

Zmieniony zostanie system napowietrzania wody surowej. Obecnie napowietrzanie wody surowej odbywać się będzie poprzez sprężarkę i zawór elektromagnetyczny, który musi uruchamiać przy każdym załączeniu się którejkolwiek pompy głębinowej. Pozostałe funkcje systemu automatyki pozostają bez zmian.

Praca oraz nadzór całego układu uzdatniania wody odbywa się wg zaprogramowanego algorytmu, określonego na podstawie projektu branży technologicznej.

## **2.11. Instalacje w budynku SUW**

### **2.11.1.Instalacje zasilania i sterowania urządzeń SUW**

Trasy kabli zasilających i sterowniczych nowoprojektowanych urządzeń w budynku SUW przedstawiono na rys. E-0.1.

Kable układać w istniejących kanałach i korytkach kablowych. Sposób prowadzenia dostosować do stanu uzbrojenia budynku. Od ścian do silników, przepustnic kable układać w osłonie z rur. Kable wprowadzone do rozdzielni , wyposażać w oznaczniki opisane symbolem kabla, a końcówki żył oznaczyć numerem zacisku do którego są podłączone.

Instalacje wewnętrzne obwodów zasilania i sterowania nowych urządzeń SUW wykonać przewodami:

- |                        |       |                          |
|------------------------|-------|--------------------------|
| • obwód nr 1           | - YDY | 4 x 2,5 mm <sup>2</sup>  |
| • obwód nr 2           | - YDY | 3 x 1,5 mm <sup>2</sup>  |
| • obwód nr 11,12,13,14 | - OMY | 2 x 0,75 mm <sup>2</sup> |

## **2.12. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Instalacje elektryczne zaprojektowano w układzie TN-S.

Ochronę podstawową zrealizowano przez izolację roboczą.

Zabrania się zabezpieczać lub przerywać obwód PE.

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym zaprojektowano SZYBKIE WYŁĄCZENIE.

### 2.13. Uwagi końcowe

1. Wszystkie instalacje wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami.
2. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji wykonać pomiary rezystancji izolacji oraz sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej a wyniki zestawić w odpowiednich protokołach i przekazać Użytkownikowi. Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej musi być zgodne z wymaganiami przepisów zawartych w normie IEC 364
3. Podczas montażu, rozruchu oraz eksploatacji należy przestrzegać ogólne przepisy BHP obowiązujące w danym zakładzie.
4. W szczególności należy zwrócić uwagę na:
  - prowadzenie prac montażowych i sprawdzianów w obwodach elektrycznych przy wyłączonym napięciu;
  - zawsze przed przystąpieniem do prac sprawdzić czy w miejscu pracy nie ma napięcia i zabezpieczyć się przed jego włączeniem;
  - zapewnić obecność drugiej osoby przy czynnościach wykonywanych przy włączonym napięciu;
  - sprawdzić jakość połączeń wszystkich elementów metalowych z szyną wyrównawczą a także połączenia szyny wyrównawczej oraz szyny PE szaf zasilająco-sterujących z główną szyną uziemienia i zakonserwować smarem..

## 3. Wykaz rysunków

### 3.1. Rysunki instalacji SUW

Instalacje zasilania i sterowania nowych urządzeń technologicznych SUW E-0.1

### 3.2. Rysunki rozdzielni

Rozdzielnia 170RE.1 – zmodernizowany schemat jednobiegunowy cz.2	1.01
Rozdzielnia 170RE.1– układ zasilania pomp cz. I	1.02
Rozdzielnia 170RE.1– układ zasilania pomp cz. II	1.03
Rozdzielnia 170RE.1– schemat ideowy sterowania dmuchawy 90D1	1.04
Rozdzielnia 170RE.1– sterowanie przepustnicami	1.05