

Pracownia Projektowa inż. Jacek Waszkowiak

SIEDZIBA : Piotrowice 86; 62-400 Słupca

## PROJEKT BUDOWLANY

NAZWA OBIEKTU :	<b>Budynek Stacji Uzdatniania Wody</b>
TEMAT OPRACOW.:	<b>Modernizacja Układu Stacji uzdatniania wody dla Gminy Strzałkowo</b>
ADRES	<b>Strzałkowo</b>
INWESTOR:	<b>Gmina Strzałkowo 62-420 Strzałkowo</b>
OPRACOWAŁ :	<b>inż. Jacek Waszkowiak</b> 
PROJEKTANT:	<b>inż. Jacek Waszkowiak</b> 
SPRAWDZIŁ :	<b>mgr inż. A. Kulesa</b> 
	<small>inż. Jacek Waszkowiak Uprawnienia budowlane bez ograniczeń projektowania i kierowania robotami w specjalności: Instalacyjnej UAB. 8346/II/35/89 GP 177/7346/II/46/91 Nr 7181-7132/162/PW/2002 WKP/IS/5424/01 Piotrowice 86. 62-400 Słupca</small>
	<small>mgr inż. Andrzej Kulesa Uprawnienia budowlane bez ograniczeń do projektowania i kierowania robotami w specjalności: Instalacyjnej nr upr. 7103/2003/2002 WKP/0271/POOS/04, WKP/IS/00176/03</small>
<b>Data opracowania :</b> CZERWIEC 2005	<b>ZLECENIE:</b>
<b>OŚWIADCZENIE</b>	
Oświadczam że P.B. został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej	
<b>EGZEMPLARZ NR 5.</b>	

## **PROJEKT TECHNOLOGICZNY MODERNIZACJI UKŁADU STACJI UZDATNIANIA WODY**

**Użytkownik:** Gmina Strzałkowo  
62-065 Strzałkowo

**Obiekt:** Stacja Uzdatniania Wody w Strzałkowie

### **ZAWARTOŚĆ:**

1. Opis systemu
2. Opis technologii
3. Obliczenia technologiczne
4. Opis instalacji
5. Ogólne zasady pracy
6. Program płukania automatycznego
7. Opis automatyki SUW
8. Opis pracy urządzeń
9. Dane techniczne urządzeń
10. Czynności konserwacyjne
11. Schemat technologiczny SUW
12. Schemat posadowienia urządzeń

## I. Podstawa opracowania

- Umowa – Zlecenie
- Uzgodnienia z użytkownikiem
- P.T. branży budowlanej
- P.T. istniejącej technologii stacji uzdatniania
- Obowiązujące normy i przepisy
- „Urządzenia do uzdatniania wody. Zasady projektowania i przykłady obliczeń” – Z. Heinrich
- „Konstrukcje budowlane w stacji uzdatniania wody” – Z. Piątkowski
- Wizja lokalna w terenie.

## II. Opis stanu istniejącego

Istniejąca instalacja technologii uzdatniania wody pracuje w układzie :

- Woda ze studni głębinowych podawana jest do 6 szt. filtrów żwirowych ciśnieniowych, po drodze zostaje wymieszana z powietrzem w areatorach zabudowanych przy filtrach żwirowych. Powietrze do areatorów podają sprężarki powietrza typ A-25-S.

Po przejściu przez filtry woda zostaje gromadzona w **3**-ch zbiornikach retencyjnych, każdy po **500** m<sup>3</sup>. Ze zbiorników do sieci woda jest pompowana za pomocą 4 szt. pomp wirowych do Hydroforów (4 szt.). W hydroforach utrzymuje się poduszkę powietrza za pomocą sprężarek odpowiadającą ciśnieniu wody w sieci. Pompy są sterowane manometrami kontaktowymi. Przy spadku ciśnienia w hydroforze zostają włączane kolejno dla uzupełnienia wody. Na wylocie wody do sieci zabudowany został chlorator C – 51.

## III. Cel i zadania modernizacji technologii SUW

Głównym celem modernizacji jest :

- Podniesienie jakości wody
- Zmniejszenie kosztów wytwarzania wody
- Zwiększenie bezawaryjności pracy SUW

W związku z powyższym przyjęto n/w schemat pracy technologii SUW w oparciu o urządzenia :

- a./ Wyeliminowanie **6** szt. areatorów przy każdym filtrze ciśnieniowym i zastąpienie jednym zbiornikiem mieszającym (areatorem), jako wstępny proces uzdatniania wody.
- b./ Uwagi na dużą zawartość manganu w wodzie, na zasilaniu przed areatorem zabudować stację dozowania nadmanganianu potasu.
- c./ Wyeliminować **4** szt. istniejących filtrów ciśnieniowych Dn 1500, a zabudować 4 szt. filtrów ciśnieniowych Dn 1600, z oprzyrządowaniem w zawory AQUMATIC sterującymi automatycznie proces filtracji i płukania filtru.
- d./ Likwidacja zbiorników hydroforowych (4 szt. ) i pomp wirowych, zastąpienie zestawem pompowym do podnoszenia ciśnienia sterowanym falownikiem ( Grundfos).
- e./ Zabudowa dmuchawy do płukania wstecznego filtrów
- f./ Wymiana istniejącej sprężarki dostarczającej powietrze do areacji wody, na sprężarkę śrubową. Natomiast istniejącą wykorzystać do sterowania automatyki.
- g./ Wprowadzenie automatyki wizualnej wspomagającej kontrolę procesu uzdatniania i pracy urządzeń stacji.

## IV. Opis rozwiązań projektowych

### 1. OPIS SYSTEMU

Stacja uzdatniania wody ma na celu przygotowanie wody do zasilania instalacji technologicznej zraszania oraz na cele bytowo-gospodarcze miejscowości Strzałkowo. Ujęcie wody stanowią dwie studnie głębinowe o wydajności 60 i 45 m<sup>3</sup>/h – pracujące na przemian.

$$\begin{aligned} \text{(maksymalne)} \quad Q_{\text{pompa 1}} &= 60,0 \text{ m}^3/\text{h} \\ \text{(minimalne)} \quad Q_{\text{pompa 2}} &= 45,0 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

Uwaga! Ze względu na wymogi technologii wskazane jest aby minimalny przepływ przez filtry wynosił powyżej 55 m<sup>3</sup>/h (zalecana - wymiana mniejszej pompy na większą – o przepływie 60 m<sup>3</sup>/h)

Może się też okazać, że rzeczywiste wydajności pomp głębinowych są większe od podanych nominalnych (jakie?) – wtedy zalecamy obniżenie wydajności większej pompy do 60 m<sup>3</sup>/h.

Stacja Uzdatniania Wody składać się będzie z różnorodnych urządzeń. Tworzą one system mający na celu przygotowanie wody służącej do zasilania sieci wodnej.

Ze względu na wymaganie inwestora – stacja powinna posiadać rezerwę w postaci jednego filtra

Stacja składać się ma z urządzeń o wydajności nominalnej 60 m<sup>3</sup>/h.

Zużycie wody na dobę zostało określone na nie więcej niż 900 m<sup>3</sup>/h.

SUW wymaga doprowadzenia wody surowej w ilości minimum 60 m<sup>3</sup>/h, doprowadzenia wody płucznej w ilości 75 m<sup>3</sup>/h, odprowadzenia ścieków popłucznych w ilości ogółem maks. 3 x 15 m<sup>3</sup> co 4-5 dób, doprowadzenia zasilania elektrycznego 220V i 380V.

### 2. OPIS TECHNOLOGII

analiza fizyko-chemiczna wody surowej:

Parametr	Woda surowa	Parametry wymagane	jednostka
Barwa	15	15	mgPt/dm <sup>3</sup>
Mętność	2,4	1	mg/dm <sup>3</sup>
Zapach	ziemisty	akceptowalny	
Odczyn pH	7,9	6,5-8,5	
Twardość ogólna	307	60-500	mg/dm <sup>3</sup>
Twardość węgl.			mval/dm <sup>3</sup>
Chlorki	nb		mg/dm <sup>3</sup>
Siarczany	nb		mg/dm <sup>3</sup>
Amoniak	<0,5	0,5 (1,5)	mg/dm <sup>3</sup>
Azotany	w normie		mg/dm <sup>3</sup>
Azotyny	w normie		mg/dm <sup>3</sup>
Utlenialność		2,0	mg/dm <sup>3</sup>
Żelazo	0,375	0,2	mg/dm <sup>3</sup>
Mangan	0,295	0,05	mg/dm <sup>3</sup>
Przewodność			μS/cm

Ujmowana woda charakteryzuje się podwyższoną zawartością manganu ok. 0,29 mg/l i żelaza ok. 0,38 mg/l. Pozostałe parametry pozostają w normie.

Głównym parametrem dyskwalifikującym wodę surową pod względem przydatności do celów spożywczych jest ponadnormatywne stężenie żelaza i manganu oraz mętności, która prawdopodobnie pochodzi od związków żelaza.

Istota odżelaziania wody polega na utlenieniu jonów żelaza  $Fe^{2+}$  do  $Fe^{3+}$  i usuwaniu wytrąconych nierozpuszczalnych związków  $Fe(OH)_3$  w procesie sedymentacji i filtracji przez złożę. Procesy hydrolizy nieorganicznych związków żelaza, a następnie utlenienie jonów żelaza przebiega łatwiej niż hydroliza i utlenienie jonów manganu  $Mn^{2+}$  do  $Mn^{4+}$ .

O stosowanej metodzie usuwania żelaza z wody decyduje forma jego występowania w wodzie surowej. Jeśli żelazo jak to ma miejsce w naszym przypadku występuje jako  $Fe(HCO_3)_2$ , to stosuje się najprostszy układ napowietrzanie – sedymentacja -filtracja.

Proces usuwania manganu polega na utlenieniu jonów  $Mn^{2+}$  do  $Mn^{4+}$  i wytrąceniu ich w postaci  $MnO_2 \cdot xH_2O$ . Związki manganu dwuwartościowego obecne w wodach podziemnych są bardziej trwałe i nie ulegają tak łatwo hydrolizie jak sole żelazawe. Stosowanie powietrza przy  $pH < 9.5$  nie zapewni ich utlenienia manganu, pozwala jedynie na częściowe odkwaszenie wody i wprowadzenie tlenu niezbędnego do przeprowadzenia  $Mn^{2+}$  do  $Mn^{4+}$ .

Im odczyn wody bliższy jest  $pH 9.5$  tym łatwiej zachodzi reakcja utleniania.

Skuteczną metodą odżelaziania i odmanganiania wody jest jej filtracja przez złożę o właściwościach katalitycznych, wspomagających reakcję utleniania.

Zastosowanie tego złoża powoduje, że reakcje utleniania manganu nie muszą już zachodzić przy tak wysokim odczynie.

Także związki żelaza są skutecznie usuwane na tym samym złożu. Wytrącone w złożu związki żelaza i manganu są nierozpuszczalne w natlenionej wodzie w zakresie  $pH$  spotykanego w wodach naturalnych i mogą być z niego usunięte w fazie płukania wstecznego.

### 3. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE

#### a. Obliczenie ilości powietrza

Teoretyczna ilość powietrza ( $Q_{pow}$ ) do napowietrzenia wody wynosi:

1 litr na każdy gram (żelaza (Fe) + manganu(Mn)) plus dodatkowo 28 litrów na każdy  $m^3$  wody uzdatnianej,

a więc:

$$Q_{pow} = ((0,3 \text{ Fe} + 0,4 \text{ Mn}) \text{ g/m}^3 + 28 \text{ l}) \times 60 \text{ m}^3/\text{h} = \\ = 29 \text{ l/m}^3 \times 60 \text{ m}^3/\text{h} = 1750 \text{ l/h} = \text{ok. } 30 \text{ l/min}$$

*istniejąca sprężarka zostanie użyta jako rezerwowa*

W celu prawidłowego napowietrzenia wody dobrano sprężarkę typ Kaeser śrubowa SX3.

#### b. Obliczenie czasu zatrzymania w aeratorze

Teoretyczny czas zatrzymania wynosi ok. 160 sekund, a więc wymagana pojemność aeratora ( $V_a$ ) wyniesie:

$$V_a = (160 \text{ sek}/3600) \times 60 \text{ m}^3/\text{h} = 2,7 \text{ m}^3,$$

Dobrano Aerator stojący o pojemności <sup>5</sup> ok. 2900 litrów i średnicy 1400 mm.

### c. Obliczenie powierzchni filtracji/dobór filtrów

Ze względu na wymagania inwestora – stacja powinna posiadać rezerwę w postaci jednego filtra

Powierzchnia filtracji  $F = \text{Wydajność stacji } Q / \text{prędkość filtracji } v$

$$F = 60 \text{ m}^3/\text{h} / 11 \text{ m/h} = 5,45 \text{ m}^2$$

Przyjęto 4 filtry o średnicy 1600 (w tym 1 rezerwowy) o powierzchni 2,04 m<sup>2</sup>.

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie

$$60 \text{ m}^3/\text{h} / 3 \times 2,04 \text{ m}^2 = 9,8 \text{ m/h}$$

Ze względu na wymagany poziom żelaza < 0,2 mg/l i manganu < 0,05 mg/l w wodzie uzdatnionej, przewidujemy zastosowanie złoża o właściwościach katalitycznych oraz dozowanie nadmanganianu potasu.

### d. Obliczenie dawki nadmanganianu potasu

Teoretyczna dawka ( $D$ ) związku utleniającego  $\text{KMnO}_4$  wynosi :

$$D = 1 \times \text{Fe} + 2 \times \text{Mn} = 1 \times 0,4 \text{ mg/l} + 2 \times 0,295 \text{ g/l} = 1,0 \text{ mg/l wody uzdatnianej}$$

Dozowany będzie roztwór o stężeniu  $S = 25 \text{ g/litr}$ .

Wymagana wydajność pompy dozującej  $Q_{\text{doz}}$  wyniesie więc:

$$Q_{\text{doz}} = Q \times D / S = 60 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,0 \text{ mg/l} / 25 \text{ 000 mg/l} = \\ = 0,0024 \text{ m}^3/\text{h} = 2,4 \text{ l/h}$$

Dobrano pompę prod. Prominent typ GALa 0713, ze sterowaniem objętościowym z wodomierza impulsowego.

### e. Obliczenie przepływu wody do płukania

Przyjęto, że prędkość przepływu wody w filtrze podczas płukania wstecznego musi wynieść minimum  $v_{\text{pl}} = 36 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$

Wynika z tego, że przepływ podczas płukania ( $Q_{\text{pl}}$ ) wyniesie:

$$Q_{\text{pl}} = v_{\text{pl}} \times F = 36 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2 \times 2,04 \text{ m}^2 = 73,5 \text{ m}^3/\text{h}, \\ \text{Przyjęto} - 75 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Wymagana minimalna ekspansja złoża jest określana na 30%.  
Jej kontrolę zapewnią okna umieszczone w płaszczu filtrów.

### d. Obliczenie ilości wody do płukania

Przyjęto, że czas płukania wstecznego  $T_{pl}^6$  wyniesie ok. 10 - 12 min.  
Ilość wody zużyta do płukania wstecznego  $V_{pl}$  wyniesie więc:

$$V_{pl} = T_{pl} \times Q_{pl} / 60 = 75 \times 12 / 60 = 15 \text{ m}^3,$$

#### f. Zbiornik na ścieki popłuczne

Filtry będą płukane sekwencyjnie – ilość ścieków popłucznych  $V_{pl}$  zrzucanych jednorazowo będzie równa ilości wody zużytej do płukania tj. ok.  $15 \text{ m}^3$

Czas  $T_{pl}$  potrzebny na wypompowanie ścieków – jest równy długości cyklu płukania – tj. ok. 12 min.

Wymagany minimalny przepływ wypompowywanych ścieków –

$$Q_{pl} = (V_{pl} / T_{pl}) \times 60 = (15 \text{ m}^3 / 12 \text{ minut}) \times 60 = 75 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto wydajność  $90 \text{ m}^3/\text{h}$  (ze względów bezpieczeństwa ew. dodatkowo jedną rezerwową).

#### e. Obliczenie przepływu powietrza do płukania

Przyjęto, że prędkość przepływu powietrza w filtrze podczas płukania wstecznego musi wynieść minimum  $v_{pow pl} = 65 \text{ Nm}^3/\text{h}/\text{m}^2$   
Wynika z tego, że przepływ powietrza podczas płukania ( $Q_{pow pl}$ ) wyniesie:

$$Q_{pow pl} = v_{pow pl} \times F = 65 \text{ Nm}^3/\text{h}/\text{m}^2 \times 2,04 \text{ m}^2 = 130 \text{ Nm}^3/\text{h} = 2200 \text{ l}/\text{min}$$

(Przy ciśnieniu wymaganym na poziomie ok. 0,6 bar)

Do wzruszania złoża wykorzystane zostanie powietrze z dmuchawy ROOTSA typ BB53 C, prod. KAESER.

#### f. Obliczenie ilości wody dla cyklu filtracji

Objętość wody w cyklu filtracji  $V_f$  (dla jednego filtra) jest uzależniona od koncentracji zawiesin w wodzie dopływającej do złoża  $Z$ , oraz od chłonności złoża  $A$ , ustalamy go z wzoru:

$$V_f = A \times F / Z,$$

Gdzie  $Z$  wynosi:

$$Z = 1,95 \times (\text{Fe} + \text{Mg}) = 1,95 (0,3 + 0,4) = 1,4 \text{ g}/\text{m}^3,$$

$A$  – optymalna dopuszczalna ilość zawiesin, które mogą być zatrzymane na złożu w cyklu filtracji wynosi ok.  $1000 \text{ g}/\text{m}^2$

$F$  – powierzchnia filtra,  $2,04 \text{ m}^2$

$$V_f = 1000 \text{ g}/\text{m}^2 \times 2,04 \text{ m}^2 / 1,4 \text{ g}/\text{m}^3 = 1430 \text{ m}^3$$

Przy pracujących 3 filtrach i zużyciu  $900 \text{ m}^3$  na dobę – płukanie każdego filtra – nie rzadziej niż co ok. 4 do 5 dób.

#### g. Obliczenie ogólnej ilości zawiesin w cyklu filtracji

Ilość osadu zatrzymanego na jednym <sup>7</sup> filtrze w ciągu 5 dób wyniesie:

$$T_f \times Q_d \times Z = 5 \text{ dób} \times 900 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,4 \text{ g/m}^3 = 6300 \text{ g}$$

Ogólna ilość zawieszin nagromadzonych w cyklu filtracji wyniesie w przeliczeniu na 5 dób - 6300 g

**Uwaga! Powyższe obliczenia mają charakter czysto teoretyczny i mogą ulec zmianie w wyniku eksploatacji stacji!**

Przygotowanie roztworu KMnO<sub>4</sub> do dozowania:

Aby otrzymać roztwór o stężeniu ok. 25 g/litr należy w 10 litrach wody rozpuścić 250 gram sypkiego KMnO<sub>4</sub>.

Przygotowanie roztworu NaOCl do dozowania:

Aby otrzymać roztwór o stężeniu 1,5 g/litr należy w 10 litrach wody rozpuścić 1 litr płynnego NaOCl.

### Spis urządzeń SUW

System zaopatrzenia w wodę składa się będzie z urządzeń:

a.	Istniejąca pompa głębinowa o wydajności nominalnej 1000 l/min	szt. 1
b.	Istniejąca pompa głębinowa o wydajności nominalnej 750 l/min	szt. 1
c.	<b>centralna szafa połączeniowo-sterująca SUW</b>	szt. 1
d.	<b>szafa PLC sterująca</b> pracą czterech filtrów	kpl. 1
e.	Stacja dozująca typ <b>Prominent GALa 0713, z osprzętem</b>	kpl. 1
f.	<b>aerator Dn 1400, z osprzętem</b>	szt. 1
g.	rozdzielnia pneumatyczna typu „Stager”,	kpl. 4
h.	automatyczne filtry <b>ODE-1600/M AQUAM</b> składające się z:	
-	zbiornika filtracyjnego Dn 1600,	szt. 4
-	6 szt. zaworów membranowych Aquamatic automatycznych,	kpl. 4
-	złóż filtracyjnych,	kpl. 4,
i.	zbiornik retencyjny, z osprzętem	szt. 1
j.	Zestaw pompowy	kpl. 1
k.	Sprężarka śrubowa Kaeser typ SX3, z osprzętem	kpl. 1
l.	<i>Istniejąca sprężarka – jako rezerwowa</i>	kpl. 1
m.	Dmuchawa - Kaeser typ BB53 C	kpl. 1

Wszystkie urządzenia wchodzące w skład systemu są przeznaczone do pracy wewnątrz pomieszczeń o temperaturze nie spadającej poniżej 5 °C, wyposażonych w odpowiednią wentylację.

Stacja ma pracować w pełni automatycznie, nie wymaga stałej obsługi, a jedynie okresowego dozoru 1 raz na dobę.

## 4. OPIS INSTALACJI

### Instalacja wodna

Woda surowa ze studni głębinowej kierowana będzie na Aerator kaskadowy 1400, który ma na celu zatrzymać wodę i spowodować lepsze wymieszanie wody z powietrzem oraz odprowadzić nadmiar powietrza wraz z gazami uwolnionymi z wody.

Ponadto, do wody wychodzącej z aeratora dozowany będzie roztwór nadmanganianu potasu za pomocą zestawu dozującego Prominent z pompą membranową sterowaną sygnałem z wodomierza impulsowego dn 80.

Natleniona woda podawana jest na 4 równolegle połączone filtry odżelaziająco-odmanganiające typ ODE-1600/M AQUAM za pomocą rurociągu Dn 150.

### UWAGA:

**W trakcie eksploatacji należy kontrolować napowietrzanie wody, gdyż przy jego braku lub niedostatecznej dawce powietrza, proces uzdatniania nie będzie zachodził a złoża filtracyjne może ulec bezpowrotnemu zniszczeniu (tzw. „blokada” złoża).**

Kompletne urządzenia powstaną przy wykorzystaniu zbiorników filtrów ciśnieniowych o średnicy 1600 mm.

Zostaną one wyposażone w niżej wymieniony osprzęt:

- Automatyczny sterownik „Stager”- regeneracja co określoną ilość wody, kpl. 1
- System automatycznych zaworów membranowych „Aquamatic”, sterowanych pneumatycznie realizujących cykle pracy urządzenia, wyk.- żeliwo, kpl. 4 x 6 szt.
- Kompletne orurowanie filtrów, wyk.- PVC, kpl. 4
- Złoże silnie katalityczne 4 x 2000 l na podsypce żwirowej.

Szafa sterująca pracą filtrów zbiera impulsy z wodomierza centralnego i wysyła sygnał do rozpoczęcia regeneracji do rozdzielni pneumatycznej STAGER.

Praca filtrów odbywa się w systemie całkowicie automatycznym – sterownik „Stager” kontroluje pracę sytemu zaworów „Aquamatic” w celu uzyskania odpowiedniego kierunku przepływu przez filtr podczas cyklu pracy, płukania wstecznego i popłukiwania.

Maksymalny przepływ przez jeden filtr nie może przekraczać 20 m<sup>3</sup>/h. Woda do płukania wstecznego filtrów pochodzić będzie z zestawu hydroforowego. Odpowiedni układ zaworów zwrotnych zabezpieczy prawidłowy przepływ wody podczas pracy i płukania. Płukanie odbywać się będzie wodą uzdatnioną o łącznym przepływie ok. 75 m<sup>3</sup>/h .

Woda uzdatniona wprowadzana jest do zbiornika retencyjnego, z których będzie podawana do sieci.

Woda ze zbiornika jest pompowana przez zestaw pompowy typ

Cykl płukania filtrów odbywa się w kolejności: płukanie powietrzem, płukanie wsteczne, dopłukiwanie. Płukanie powietrzem realizowane jest poprzez przepływ wsteczny powietrza doprowadzanego z dmuchawy.

Woda do płukania wstecznego filtrów pochodzi z zestawu pompowo-hydroforowego, który pobiera wodę ze zbiornika retencyjnego.

Odpowiedni układ zaworów zwrotnych zabezpieczy prawidłowy przepływ wody podczas pracy i płukania.

Woda uzdatniona jest podawana do sieci przy pomocy istniejącego zestawu hydroforowego.

Na wlocie wody do zbiornika retencyjnego zainstalować należy stację dozującą podchloryn sodu typ ze zbiornikiem 100 l.

Dezynfekcja ma się odbywać okresowo – tylko po stwierdzeniu takiej potrzeby.

### **Instalacja sprężonego powietrza**

Powietrze doprowadzane do stacji służy do napowietrzania wody w aeratorach i do sterowania zaworów automatycznych obsługujących filtry oraz do wzruszania złoża filtrów. Pochodzi ono ze sprężarek bezolejowych.

Maksymalne ciśnienie powietrza do sterowania i napowietrzania wynosi 0.4 Mpa (ok. 4 bar) i zredukowane jest przez zawór redukcyjny.

Wyszczególnienie osprzętu sprężonego powietrza w obrębie SUW:

1. zawory zwrotne
2. zawór regulacyjny Dn 20
3. zasuwa regulacyjna dn 20
4. zawór elektromagnetyczny dn 20
5. prezostat

Ciśnienia w instalacji powietrznej:

- a. 6 bar – ciśnienie w układzie napowietrzania
- b. 5 bar – ciśnienie w układzie sterowania.
- c. 0,8 bar – ciśnienie w układzie płukania wstecznego

### **Sieć przewodów**

Instalacja wody w obrębie SUW wykonana na bazie rur i kształtek z PVC-U prod. Effast – o połączeniach klejonych. Średnice rur wg schematu technologicznego.

Instalacja sprężonego powietrza wykonana z rur polipropylenowych termozgrzewalnych Dn 15 (fi 20).

### **Ścieki**

Ścieki powstałe na skutek regeneracji filtrów zawierają zawiesinę składającą się ze związków żelaza i manganu. Przepływ maksymalny ścieków wyniesie – 75 m<sup>3</sup>/h (przez maks. 15 min).

## **5. OGÓLNE ZASADY PRACY**

### **FILTRA CIŚNIENIOWEGO serii ODE/M AQUAM**

1. Woda surowa napowietrzana jest powietrzem sprężonym i pod ciśnieniem przepuszczana przez złożo filtracyjne, na którym zatrzymują się wytrącone zanieczyszczenia.
2. Zatrzymane zanieczyszczenia (tj. uwodnione tlenki żelaza i manganu) usuwa się do kanalizacji przez przeciwpłukowe płukanie wodą.
3. Sterownik uruchamia mechanizm płuczący o zaprogramowanej porze, po uzdatnieniu określonej ilości wody.

4. 3 Filtry wymagają płukania co min. 3 x 1400 m<sup>3</sup> lub inaczej jeśli wymusi to analiza wody uzdatnionej. Wszelkie zmiany nastaw sterownika wymagają konsultacji z autoryzowanym serwisem.  
Uwaga! Spadek ciśnienia między wlotem a wylotem filtra (opory złoża) nie może przekraczać 0,6 bar.
5. Przy płukaniu filtrów wodą surową natychmiast po zakończeniu cyklu płukania można spodziewać się wypływu wody dobrej jakości, przy czym stopniowo będzie się ona jeszcze poprawiać.
6. Podczas płukania filtra nie ma możliwości dostarczania przez niego wody uzdatnionej, dlatego filtry płukane są cyklicznie (jeden po drugim) poza okresem największego zapotrzebowania na wodę np. o godz. 1 –2 w nocy.

## 6. PROGRAM PŁUKANIA AUTOMATYCZNEGO

**DEKOMPRESJA** (czas trwania - 1 min. – w czasie przechodzenia cyklu)

Następuje przy użyciu zaworów membranowych wchodzących w skład filtra. Zawór wlotu wody surowej A i wylotu wody uzdatnionej B zamykają się. Zawór górny płuczący E otwiera się i zrzuca część wody z filtra do kanalizacji.

**WZRUSZANIE ZŁOŻA POWIETRZEM** (czas trwania - 5 min.)

Zawór automatyczny F doprowadzający powietrze otwiera się na czas 5 minut; tłoczy powietrze od dołu złoża w celu jego wzruszenia.

**PRZERWA** (czas trwania - 1 min.)

Zawór doprowadzający powietrze zamyka się. Nadmiar powietrza uchodzi przez odpowietrznik automatyczny na górnej dennicy filtra.

**PŁUKANIE WSTECZNE** ( czas trwania - 12 min.)

Woda tłoczona jest w kierunku od dołu do góry złoża w celu jego wypłukania.

Sześć głównych zaworów przełącza się do pozycji operacji płukania wstecznego. Zawory wlotowy wody surowej A i wylotowy B wody uzdatnionej są zamknięte. Zawór płukania wstecznego E, dolny zawór płukania wody C są otwarte. Zawór spustowy D jest zamknięty.

**PRZERWA** (czas trwania - 1 min.)

Odpływ wody ustaje zanim zawory membranowe nie ustawią się w pozycjach do popłukiwania.

**POPŁUKIWANIE WODĄ NIEUZDATNIONĄ** (czas trwania - 6 min.)

Zawór A otwiera się, zawór spustowy D otwiera się aby zrzucić wodę przefiltrowaną o gorszej jakości. Pozostałe zawory pozostają zamknięte.

**PRZERWA** (czas trwania - 1 min.)

Zawór spustowy D zamyka się. Odpływ wody ustaje zanim zawory nie ustawią się w pozycjach do pracy.

Zawór wlotowy wody surowej A pozostaje otwarty, wylotowy wody uzdatnionej B otwiera się. Filtr jest gotowy do pracy.

## 7. OPIS AUTOMATYKI SUW

### Centralna Szafa połączeniowo-sterująca

Centralna szafa połączeniowo-sterująca ma za zadanie:

- Steruje pracą pompy głębinowej.
- Steruje zaworem elektromagnetycznym do napowietrzania.
- Załącza pompy dozujące.
- Załącza płukanie filtrów.

### Informacje ogólne o urządzeniu STAGER

Stager jest to rodzaj wielodrogowego obrotowego zaworu wyposażonego w wiele przyłączy, przez które przepływa medium sterujące. Może być nim woda lub powietrze, które jest kierowane do odpowiednich zaworów membranowych AquaMatic. Zawory te, otwierając się lub zamykając, realizują odpowiednie cykle pracy urządzenia. Minimalne ciśnienie pracy sterownika wynosi 2,5 bara.

### Szafa sterująca pracą filtrów

Sterowniki, które są w niej zainstalowane wyzwalają regenerację filtra o zaprogramowanym czasie, po zliczeniu zaprogramowanej ilości impulsów generowanych przez wodomierz impulsowy (przekazuje sygnał do Stagera).

W szafie sterującej filtrów zainstalowano sterowniki programowalne PLC Moeller.

### Programowalny sterownik mikroprocesorowy PLC (w szafie sterującej pracą filtrów)

Urządzenia ze sterownikiem programowalnym typu PLC współpracują ze sterownikami pneumatycznymi Stager. Sterowniki mikroprocesorowe są zaawansowane technicznie i pozwalają na wysterowanie większej ilości elementów pracujących w obrębie stacji.

Sterowniki posiadają wewnętrzny jak i zewnętrzny system kontrolny, który pozwala na szybkie wykrycie nieprawidłowości w pracy stacji lub awarii jej elementów oraz rejestrują stany pracy lub ingerencji w program osób trzecich.

Sterowniki te są zawsze dostarczane zaprogramowane na wartości wynikające z warunków lokalnych, które może zmieniać jedynie osoba uprawniona. Ingerencja osób trzecich powoduje utratę gwarancji przez użytkownika.

Sterownik będący na wyposażeniu niniejszej stacji posiada system testowania wewnętrznego, sygnalizuje alarmowy stan zaniku ciśnienia sprężonego powietrza. Umożliwia wyzwolenie ręcznej regeneracji.

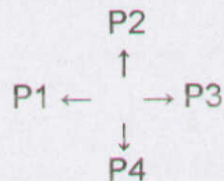
Sterownik posiada możliwość pracy automatycznej i ręcznej.

### **Włączenie szafki sterującej do pracy**

Włączenie szafki do pracy polega na włączeniu napięcia zasilającego włącznikiem głównym oraz na włączeniu napięcia sterowania.

### **Panel operatorski**

Sterowniki EASY posiadają, oprócz przycisków funkcyjnych (DEL, ALT, ESC, OK) cztery przyciski swobodnie programowalne.



Zostały one wykorzystane jako:

- P1 – Uruchomienie (kasowanie) ręczne regeneracji filtra F1
- P3 – Uruchomienie (kasowanie) ręczne regeneracji filtra F2
- P4 – Kasowanie alarmów

### **Praca automatyczna**

Praca automatyczna umożliwia bezobsługowe działanie układu, polegające na automatycznym ustawianiu filtrów w pozycji pracy, cyklicznym przeprowadzaniu regeneracji układu filtrów.

**W celu zainicjowania pracy sterownika lub po jakichkolwiek zmianach lub przeglądach należy go wyłączyć i włączyć ponownie. Następuje samoczynne ustawienie się stagerów w pozycji pracy. Należy również sprawdzić poprawność działania urządzeń.**

Praca sygnalizowana jest lampkami zielonymi. Stan alarmowy sygnalizowany jest świecąca się lampką czerwoną.

Od tego momentu zaczyna się proces zliczania ilości przepływającej wody przez wodomierz wody czystej oraz jednocześnie zliczony czas pracy filtrów. Po odliczeniu zaprogramowanej ilości wody lub minięciu odpowiedniego czasu układ czeka na nadejście godziny 1:00 i rozpoczyna regenerację filtra F1 wg algorytmu procesu regeneracji. Czas trwania regeneracji jednego zbiornika wynosi około 35 min. Rozpoczęcie regeneracji sygnalizowane jest świeceniem czerwonej lampki odpowiadającej danemu filtrowi.

Sygnal awarii braku powietrza sygnalizowany jest lampką czerwoną. Sygnal awarii zniknie po samoistnym ustąpieniu przyczyny awarii lub usunięciu jego przyczyny przez obsługę.

Sygnal awarii zakłócenia regeneracji któregośkolwiek filtra sygnalizowany jest migającą czerwoną lampką. Sygnal awarii zniknie po samoistnym ustąpieniu przyczyny awarii lub usunięciu jego przyczyny przez obsługę. Aby skasować sygnal awarii lub zakłócenia regeneracji należy wcisnąć przycisk P4. Sterownik pracy ustawi się automatycznie w pozycji pracy da zezwolenie na następną regenerację.

### **Regeneracja ręczna**

Praca ręczna sterownika umożliwia przeprowadzenie cyklu regeneracji dowolnego filtra w dowolnym momencie.

### Zmiana nastaw sterownika

Program sterownika umożliwia zmianę wszystkich nastaw czasów i liczników występujących w programie w celu dostosowania ich do wymagań użytkownika.

## 8. DANE TECHNICZNE URZĄDZEŃ

### Filtr odżelaziająco-odmanganiający typ ODE 1600/M AQUAM

Przepływ	20 m <sup>3</sup> /h
przy prędkości filtracji	10 m/h
Spadek ciśnienia na jednostce	maks. 0,6 bar
Powierzchnia filtracji	2,04 m <sup>2</sup>

#### Wymiary:

Średnica zbiornika	1600 mm
Szerokość całkowita	2200 mm
Wysokość całkowita	3200 mm

### KONSTRUKCJA

Ciśnienie robocze	6 bar
Temperatura	maks. 30 °C

### WODA PŁUCZĄCA

Przepływ	75 m <sup>3</sup> /h
Ciśnienie	2,5 bar
Zużycie	ok. 15 m <sup>3</sup>

### PRZYŁĄCZA

Wlot	DN 65
Wylot	DN 65
Woda płuczająca wlot	DN 100
Woda płuczająca wylot	DN 100
Woda popłuczna wlot	DN 65
Woda popłuczna wylot	DN 65
Powietrze płuczające	DN 25

Materiał zbiornika ciśnieniowego – stal niskowęglowa pokryta emalią antykorozyjną.

### ZŁOŻE FILTRACYJNE – skład:

żwir typ gruby 5 - 15 mm	100 litrów
żwir typ średni 3 - 8 mm	100 litrów
Złożo katalityczne, mieszane	łącznie – ok. 1900 litrów; tj ok. 3400 kg

Każdy zbiornik ciśnieniowy jest wyposażony w komplet zaworów automatycznych Aquamatic, oraz komplet zaworów ręcznych połączonych odpowiednim orurowaniem i systemem sterowania pneumatycznego.

Każdy filtr wyposażony jest w odpowietrznik automatyczny kulowy.

Ponadto do obsługi filtrów zainstalowano urządzenia:

### Sterownik typu STAGER

W pełni automatyczny sterownik elektromechaniczny z możliwością programowania cyklu płukania filtrów, z dostępnymi wyjściami sterującymi

Zasilanie: 220 V / 50 Hz / 15 WAT  
Lub 24 V / 50 Hz / 15 WAT

Rozmiar portów stagera- wszystkie porty wejścia, otwory kontrolne i ściekowe mają gwinty wewnętrzne 1/8"

Medium sterujące powietrze  
Ciśnienie medium sterującego Minimum 2 bary  
Maksimum: 6 bar

### Aerator 1400

Typ stojący, kaskadowy,  
Pojemność - 2900 m<sup>3</sup>,  
Średnica - 1400 mm, Wysokość - 2900 mm  
przyłącze doprowadzające powietrze - Dn 25  
wyposażony w odpowietrznik automatyczny, zawór regulacyjny.

### Zestaw dozujący Prominent typ GALa 0713

Pompa typu membranowego, elektromagnetyczna, sterowana objętościowo  
Wydajność maks. 10 l/h  
Wysokość podnoszenia maks. 70 m sł. wody  
Moc silnika 25 W  
Zasilanie 230V/50 Hz  
Zbiornik roztworowy - wyk. z polietylenu, poj. 100 l

### Sprężarka KAESER - śrubowa typ SX 3

Wydajność maks. 300 l/min  
Ciśnienie tłoczenia 10 bar  
Moc silnika 4 kW  
Zasilanie 380 V  
Zbiornik powietrza 150 l  
Temperatura otoczenia 0-40 st. C

### Dmuchała Kaeser BB53 C z osprzętem

Wydajność nominalna - 3,0 m<sup>3</sup>/min,  
Różnica ciśnień - 0,7 bar  
W obudowie dźwiękochłonnej.  
Filtr powietrza, manometr,  
Tłumiki hałasu  
Zawór przeciążeniowy  
Zamontowana na ramie stalowej

## 9. WYMAGANE CZYNNOCI KONSERWACYJNE

**Nie rzadziej niż co 6 miesięcy należy:**

- przeczyścić kanały pilotowe w sterownikach pneumatycznych stager z nagromadzonych osadów
- przeprowadzić dodatkową regenerację filtrów
- przepłukać złożę silnym strumieniem powietrza oraz w zależności od złoża, przepłukać go roztworem nadmanganianu potasu
- uzupełnić złożę, jeśli występuje taka potrzeba
- przeczyścić zawory membranowe
- przeczyścić automatyczne zawory odpowietrzające
- przeczyścić układy dozowania środków chemicznych
- oczyścić zbiorniki z nagromadzonych osadów
- sprawdzić uszczelnienia pomp i kompresorów
- dokonać regulacji i pomiarów układu sterowania
- elementy zużywające się w trakcie normalnej pracy wymienić na nowe
- wykonać prace konserwacyjne wg instrukcji obsługi poszczególnych urządzeń.

### **UWAGA:**

W przypadku awarii jednego z filtrów (odżelaziaczy), należy na zespole zaworów automatycznych membranowych, zamknąć wszystkie zawory odcinające dany filtr i przystąpić do jego remontu. Po dokonaniu naprawy, zawory odcinające należy otworzyć i po ustawieniu czasów pracy i płukania włączyć filtr do eksploatacji.

## SPIS TECHNOLOGII STACJI UZDATNIANIA WODY.

### STOPIEŃ 1. Napowietrzanie/płukanie powietrzem /sterowanie pneumatyczne

Sprężarka Kaeser śrubowa , SX3, 300 l/min, z kompletnym osprzętem, zbiornik poj. 150 l

Dmuchawa Kaeser BB53 C z osprzętem, kpl. 1

- 1) Wydajność nominalna - 3,0 m<sup>3</sup>/min,
- 2) Różnica ciśnień – 0,7 bar
- 3) W obudowie dźwiękochłonnej,
- 4) Filtr powietrza, manometr,
- 5) Tłumiki hałasu
- 6) Zawór przeciążeniowy
- 7) Zamontowana na ramie stalowej

### STOPIEŃ 2. Dozowanie nadmanganianu potasu

Układ dozowania Prominent, ze sterowaniem zewnętrznym, kpl. 1

Parametry urządzenia:

- 1) pompa membranowa, elektromagnetyczna, stojąca,
- 2) możliwość regulacji częstotliwości tłoczenia,
- 3) maks. ciśnienie 8 bar,
- 4) wydajność 6 dm<sup>3</sup>/h,
- 5) w komplecie: wężyki, smok ssawny, punkt wtrysku,
- 6) zbiornik polietylenowy rozтворowy poj. 100 l

Uwaga! Ze względu na różne wydajności pomp głębinowych – konieczna jest zmiana wydajności układu dozowania w zależności od zmiany przepływu wody.

Można to zrealizować przez zainstalowanie pompy dozującej ze sterowaniem objętościowym (ale konieczny wodomierz impulsowy o znacznej średnicy ) lub przez sprzężenie mniejszej pompy głębinowej drugiego układu dozującego o wyregulowanej mniejszej wydajności.

### STOPIEŃ 2. Aerator – czas zatrzymania ok. 2,8 min.

Mieszacz wodno-powietrzny kaskadowy o poj. 2900 l, kpl. 1  
średnica – 1400 mm, wysokość – 2900 mm  
-dodatkowo wyposażony w :  
odpowietrznik automatyczny,  
- zawór bezpieczeństwa

### STOPIEŃ 3. Odżelazianie / Odmanganianie 60 m<sup>3</sup>/h

Filtr EKOIDEA ODE-1600/M AQUAM, ze złożem katalitycznym, sterowany objętościowo, kpl. 4 (w tym jeden rezerwowy)

- 1) Automatyczny sterownik wykonawczy typu „Stager”- regeneracja co określoną ilość wody ,
- 2) Przyłącza hydrauliczne PVC.



## Powiatowa Stacja Sanitarno - Epidemiologiczna w Koninie

62- 500 Konin , ul. St.Staszica 16

tel. (0-63) 243-90-52 wew. 36,

fax. (0-63) 243-90-57,

e-mail: psse-konin@konrad.pl

OL.5216-691-S / 2004

Konin, dn. 23.09.2004 r.

**SPRAWOZDANIE Z BADAŃ**

Nr rejestru próbki : OL. 5225- 691-S/2004

Nr rejestru zlecenia : OL. 5224- 283-S/2004

Rodzaj próbki : woda do spożycia

z wod. publicznego **STRZAŁKOWO**

data pobrania i dostarczenia próbki: 21.09.2004 r.

Pobór prób wg normy: -

Miejsce pobrania: **STRZAŁKOWO – hydrofornia**chlor wolny (mg Cl<sub>2</sub>/l)**691-S– hydrofornia****Pobór, opis próby : PSSE SŁUPCA- wg zlecenia z dnia : 21,09,2004 r.****Dostarczenie próby : zleceniodawca – Z-d Eksploatacji i Wykonastwa Wodociągów****BADANIE FIZYKO-CHEMICZNE**

NR PRÓBY OZNACZENIE	691-S	JEDN.	NR NORMY
Mętność	-	NTU	PN-EN ISO 7027;2003
Barwa	20	mg/lPt	PN-EN ISO 7887;2002
Żelazo ogólne	0,47	mg/l Fe	PN-92/C-04570/01
Mangan	0,103	mg/l Mn	PN-92/C-04570/01

*Data zakończenia badania fiz.-chem.: 22.09.2004 r.***ORZECZENIE**

Jakość wody w badanym zakresie pod względem fizyko-chemicznym nie odpowiada wymogom sanitarnym dla wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi .

(Dz.U. nr 203/2002 poz. 1718)

**KIEROWNI**  
Oddziału Laboratori  
mgr inż. Mirosław Szermano

Zastępca Dyrektora  
Powiatowej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej  
w Koninie  
mgr Beata Szlag

Wyniki odnoszą się wyłącznie do badanej próbki. Sprawozdanie z badań bez pisemnej zgody PSSE w Koninie nie może być kopiowane we fragmentach.

KONIEC



**NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA**  
Rada Federacji Stowarzyszeń Naukowo - Technicznych  
w Koninie

62 - 500 KONIN ul. Mickiewicza 17, tel. 242 - 97 - 36, tel/fax 242 - 88 - 33

**NR REJESTRU K -18/ 05**

Zamawiający:

**Jacek Waszkowiak**  
**Piotrowice 86**  
**62-400 Słupca**

Znak i data zamówienia :

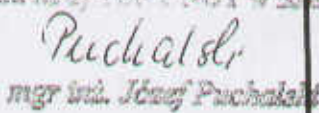
Rodzaj usługi: *badania*  
Przedmiot opracowania:

**Badanie wody - wodociąg wiejski Strzałkowo**  
**pow.Słupca**  
**woda surowa przed stacją SUW**  
**woda uzdatniona po stacji SUW sieć rozprowadzająca**

Zawartość opracowania:  
egzemplarzy 2

teczek 2

sztuk

Akceptacja	Nazwisko i imię	Data	Podpis
Dyrektor Biura Rady FSNT NOT w Koninie	mgr inż. Józef Puchalski	marzec 2005 r	 mgr inż. Józef Puchalski

Rada Powiatowa w Zarządzie  
Nadzwyczajnym w Koninie  
62-600 Konin, ul. Rybakowska 17  
tel. 242-97-35, fax 242-99-33  
B.H. S.A. Włocławek/Konin  
10301473-67408201  
NIF 665-000-25-96

## **SPRAWOZDANIE Z WYKONANIA BADAŃ WODY**

Zleceniodawca:	<b>Jacek Waszkowiak Piotrowice 86 62-400 Słupca</b>
Obiekt badania:	<b>Wodociąg wiejski Strzałkowo pow. Słupca woda surowa przed stacją SUW woda uzdatniona po stacji SUW sieć rozprowadzająca</b>
Termin realizacji:	<b>18.03.- 24.03.2005r.</b>

## Podstawa i przedmiot opracowania

Podstawę do wykonania tego opracowania stanowiło zlecenie wystawione przez pana Jacka Waszkowiaka Piotrowice 86 62-400 Słupca. Celem opracowania jest przedstawienie zamawiającemu wyników badań wody z wodociągu wiejskiego Strzałkowo: surowej pobranej przed stacją SUW oraz wody uzdatnionej pobranej po stacji SUW - wraz z oceną jakości tejże wody w kontekście spełniania przez nią wymaganych (dopuszczalnych) poziomów zanieczyszczeń.

## Rodzaj pobranych prób, termin realizacji badań, metody badań

Próbę wody pobierano do badań w dniu 18.03.2005 roku postępując według zapisów zawartych w normach serii PN-74/C04620, PN-88/C-04632, PN-EN 5667-.

W pobranych próbach wody wykonano badania fizyko-chemiczne wskaźników zanieczyszczeń typu:

Woda surowa przed stacją SUW: *barwa, mętność, zapach, odczyn pH, utlenialność, żelazo ogólne, mangan, twardość ogólna, wapń, magnez, związki azotu*

Woda uzdatniona po stacji SUW: *żelazo ogólne, mangan*

Badania wykonano we współpracy z Laboratorium zakładowym Oczyszczalni Ścieków w Aleksandrowie Łódzkim (PGKIM Sp. z o.o. w Aleksandrowie Łódzkim ul. 1-go Maja 28/30)

Badania poziomu zawartości wskaźników fizyko-chemicznych w pobranych próbach wykonano w oparciu o obowiązujące normy dotyczące badań wód i ścieków oraz instrukcje obsługi używanego sprzętu pomiarowego. Wykorzystane normy są wymienione szczegółowo w załączniku do niniejszego opracowania.

## Aparatura pomiarowo-badawcza

W badaniach wykorzystano niżej wymienioną aparaturę:

*pehametr typu pH 197 firmy WTW ( Niemcy), spektrofotometr UV-VIS typu SPEKOL 11 firmy CARL ZEISS JENA (Niemcy), spektrometr absorpcji atomowej typu AAS 30 firmy Carl Zeiss Jena (Niemcy), zestaw do oznaczania CHZT*

### TABELA WYNIKÓW BADAŃ WODY

Zlecniodawca: <b>Jacek Waszkowiak</b> Piotrowice 86 62-400 Słupca		Obiekt badania: <b>WODOCIĄG WIEJSKI STRZAŁKOWO</b> POWIAT SŁUPCA		
Nazwa oznaczenia	Jednostka	Woda surowa Pobór przed stacją SUW	Woda uzdatniona Pobór po stacji SUW sieć rozprzewadzająca	Badania wykonane wg. n/w metodyk referencyjnych *
<b>Data poboru próby</b>		<b>18.03.2005r.</b>		-
<b>BADANIA FIZYKOCHEMICZNE</b>				
Barwa	mgPt/dm <sup>3</sup>	15	-	PN-EN ISO 7887:2002
Mętność	mg/dm <sup>3</sup>	2,36	-	PN-79/C-04583/03
Zapach		ziemisty, wyczuwalny	-	PN-EN 1622:2003
Odczyn	pH	7,90	-	PN-90/C-04540/01
CHZT - Mn	mgO <sub>2</sub> /l	4,22	-	PN-EN 1899-1:1998
Azot azotynowy	mgNNO <sub>2</sub> /l	0,003	-	PN-EN 26777:1999
Azot azotanowy	mgNNO <sub>3</sub> /l	0,006	-	PN-82/C-04576/08
Azot amonowy	mgNNH <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	0,638	-	PN-C/04576-4:1994
Fosforany rozpuszczalne	mgPO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> /l	0,06	-	PN-EN 1189:2000
Twardość ogólna	mval/l	6,15	-	PN-ISO 6059:1999
Twardość ogólna	mgCaCO <sub>3</sub> /l	307,37	-	
Wapń	mgCa/l	83,0	-	PN-ISO 6058:1999
Magnez	mgMg/l	24,3	-	PN-C-04554-4:1999
Żelazo ogólne	mg Fe/l	0,375	0,425	PN-92/C-04570/01
Mangan	mgMn/l	0,295	0,157	PN-92/C-04570/10

**UWAGA 1:** Badania wykonano w dniach 18.03.-24.03.2005r.

**UWAGA 2 :** Badania wykonano w oparciu o metody referencyjne (zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 08 lipca 2004 roku „w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego” – Dz. U. nr 168 poz. 1763)

**DYREKTOR**  
Biura Rady PSNT NGT w Koninie

*Puchalski*  
mgr inż. Józef Puchalski

CIEROWNIK LABORATORIUM  
ANALITYCZNEGO

*[Podpis]*  
mgr inż. [Imię i Nazwisko]

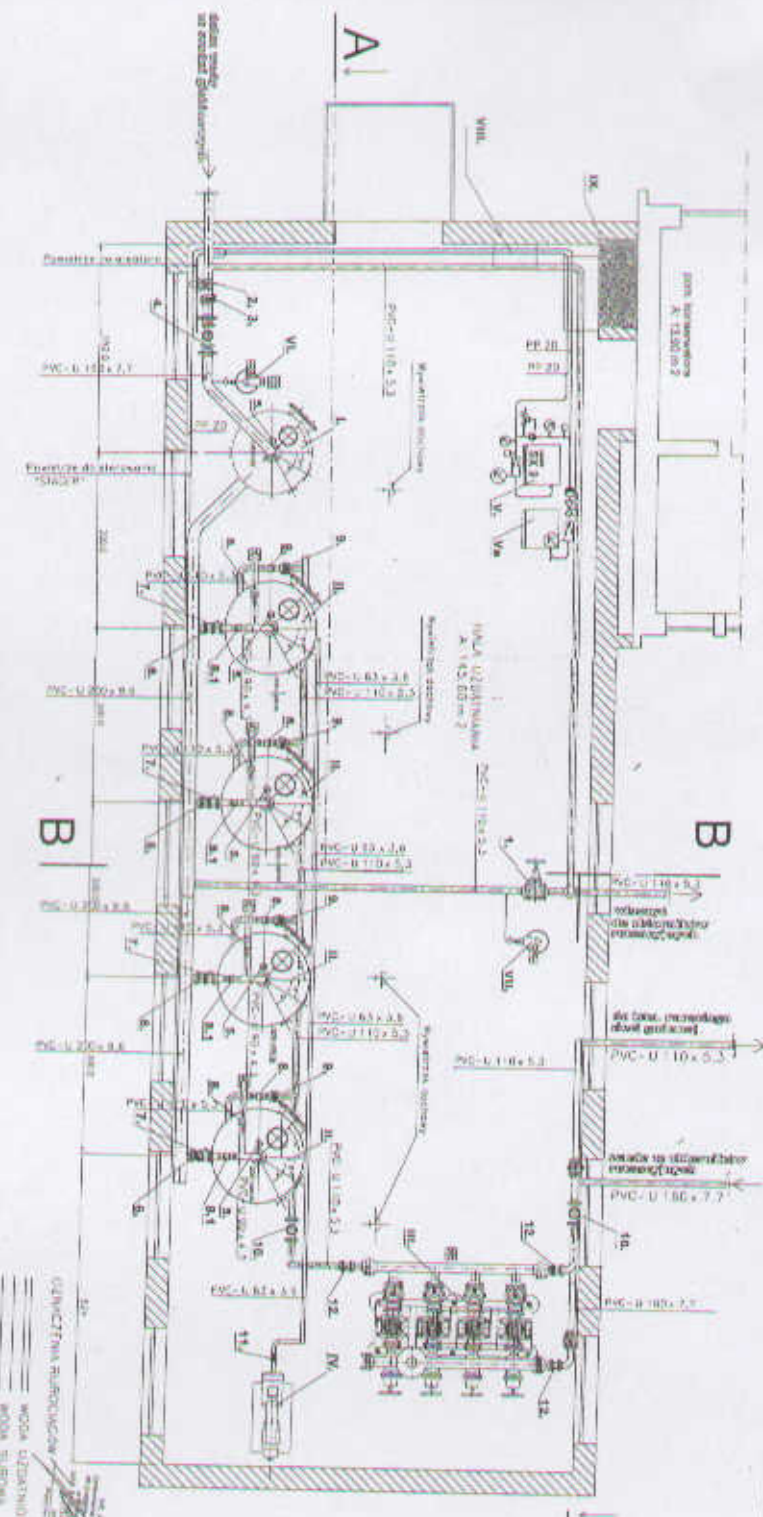
marzec 2005

Załącznik nr 1 do sprawozdania

Wykaz norm i metodyk / instrukcji dotyczących wykonywanych badań		Metodyka referencyjna wg *
PN-90./C-04540/01	Oznaczanie pH wód i ścieków o przewodności właściwej 10 uS/cm metodą elektrometryczną	Metoda elektrometryczna
PN-EN ISO 7887:2002	Badanie i oznaczanie barwy	-
PN-79/C-04583/03	Oznaczanie mętności metodą fotometryczną	Spektrometria UV-VIS
PN-EN 1622:2003	Oznaczanie liczby progowej zapachu i liczby progowej smaku	-
PN-EN ISO 8467:2001	Oznaczanie indeksu nadmanganianowego	Metoda miareczkowa
PN-EN 26777:1999	Oznaczanie azotynów. Metoda absorpcyjnej spektrometrii cząsteczkowej	Spektrometria UV-VIS
PN-82/C-04576/08	Oznaczanie azotu azotanowego metodą kolorymetryczną z salicylanem sodowym	
PN-C/04576-4:1994	Oznaczanie azotu amonowego w wodzie metodą kolorymetryczną z odczynnikiem Nesslera	
PN-EN 1622:2003	Oznaczanie liczby progowej zapachu i liczby progowej smaku	
PN-92/C-04570/01	Badanie zawartości metali metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej. Oznaczanie miedzi, kadmu, niklu, manganu, ołowiu, kobaltu, żelaza	Atomowa spektrometria absorpcyjna
PN-ISO 8288:2002	Jakość wody. Oznaczanie kobaltu, niklu, miedzi, cynku, kadmu i ołowiu. Metody spektrometrii absorpcyjnej z atomizacją w płomieniu	
PN-92/C-04570/10	Badanie zawartości metali metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej. Oznaczanie miedzi, kadmu, niklu, manganu, ołowiu, kobaltu, żelaza metodą elektrotermiczną	
PN-ISO 6059:1999	Oznaczanie sumarycznej zawartości wapnia i magnezu. Metoda miareczkowa z EDTA	Metoda miareczkowa
PN-C-04554-4:1999	Oznaczanie sumarycznej zawartości wapnia i magnezu w ściekach metodą miareczkową z EDTA oraz obliczanie zawartości magnezu,....	
PN-ISO 6058:1999	Oznaczanie zawartości wapnia. Metoda miareczkowa z EDTA	

\* na podstawie załącznika nr 4 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11.02.2004 roku - Dz. U. nr 32 poz. 284 („w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód”)





№	Наименование оборудования	Материал	Количество	Примечание
1	Стол № 1	Стекло	1	
2	Стол № 2	Стекло	1	
3	Стол № 3	Стекло	1	
4	Стол № 4	Стекло	1	
5	Стол № 5	Стекло	1	
6	Стол № 6	Стекло	1	
7	Стол № 7	Стекло	1	
8	Стол № 8	Стекло	1	
9	Стол № 9	Стекло	1	
10	Стол № 10	Стекло	1	
11	Стол № 11	Стекло	1	
12	Стол № 12	Стекло	1	
13	Стол № 13	Стекло	1	
14	Стол № 14	Стекло	1	
15	Стол № 15	Стекло	1	
16	Стол № 16	Стекло	1	
17	Стол № 17	Стекло	1	
18	Стол № 18	Стекло	1	
19	Стол № 19	Стекло	1	
20	Стол № 20	Стекло	1	

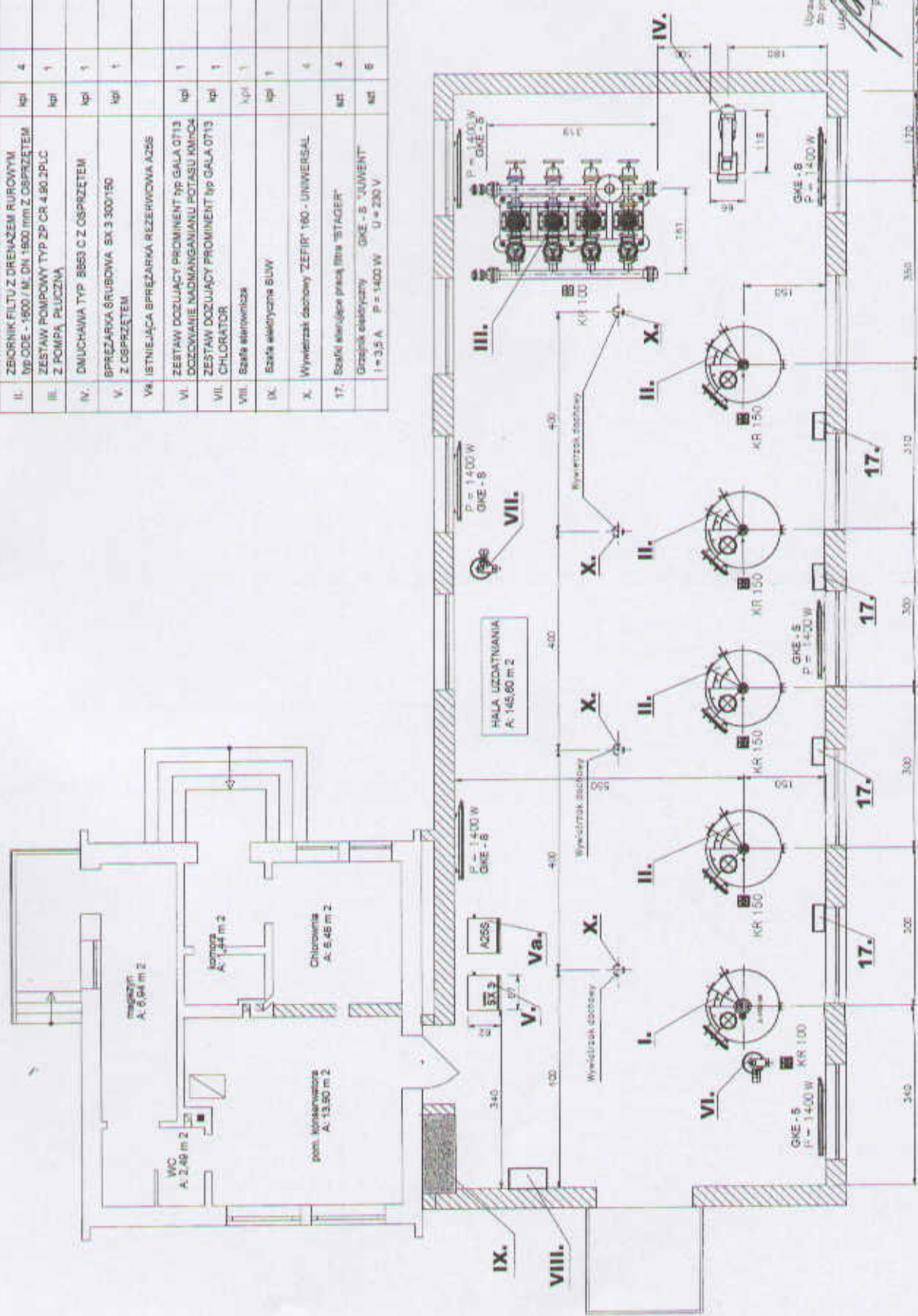
Условные обозначения:  
 МОЩНОСТЬ РАБОЧЕГО  
 МОЩНОСТЬ  
 МОЩНОСТЬ  
 МОЩНОСТЬ

3.



URZĄDZENIA

I.	ZBORNIK MIEZJACY (AREATOR) A-1400-08 Z OSPRZĘTEM (wg karty katalogowej)	kpl	1
II.	ZBIORNIK FILTR Z DRENAŻEM RURIOWYM typ ODE - 1600 J.M. DN. 1600 mm Z OSPRZĘTEM Z POMPĄ, PŁUCZNA	kpl	4
III.	ZBIORNIK MIEZJACY (AREATOR) A-1400-08 Z OSPRZĘTEM (wg karty katalogowej)	kpl	1
IV.	DMUCHAWA TYP B655 C Z OSPRZĘTEM	kpl	1
V.	SPRZĘDKA ŚRUBOWA SX 3 300/150 Z OSPRZĘTEM	kpl	1
VI.	ZESTAW DOZUJĄCY PROMIENISTY typ GALA 0713 DOZOWANIE NADMANGANIANU ROTASU KMTC4	kpl	1
VII.	ZESTAW DOZUJĄCY PROMIENISTY typ GALA 0713 CHLORATOR	kpl	1
VIII.	Basen elektrolizacyjny	kpl	1
IX.	Basen elektrolizacyjny	kpl	1
X.	Wentylator dachowy "ZEFIR" 160 - UNIVERSAL	kt	4
17.	Basen elektrolizacyjny "SUWENT" I = 3,5 A P = 1400 W U = 230 V	kt	6

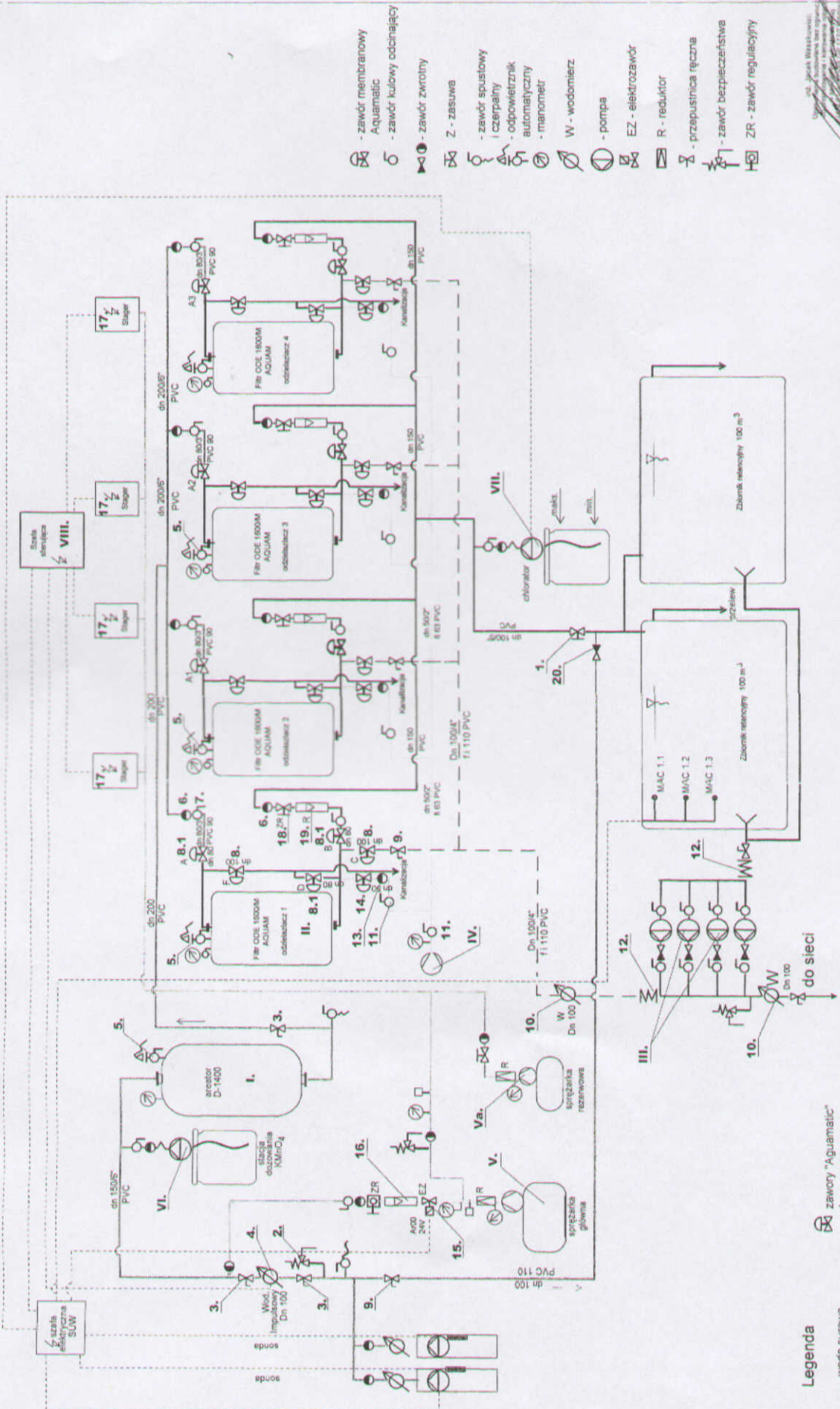


Inst. Jacek Waszczycki  
 (Wydział Inżynierski, Zakład Inżynierii Środowiska i Energetyki)

Układ: *[Signature]*  
 WYKONANIE: 1990  
 PRACA NR 12/13/14/15

Projektant	Instytut Techniczny
Wykonawca	Instytut Techniczny
Wzrost	1,78
Waga	75
Wzrost	1,78
Waga	75

RYSUNKI MONTAŻOWE TECHNOLOGII ŚCIEKÓW UZDATNIANIA WODY DLA M. SZKARŁKÓWO



- zawór membranowy Aquamatic
- zawór kulowy odcinający
- zawór zwrotny
- Z - zasawa
- zawór spustowy i czerpalny
- odpowietznik automatyczny
- manometr
- W - wodomierz
- pompa
- EZ - elektrozwór
- R - reduktor
- przepustnica ręczna
- zawór bezpieczeństwa
- ZR - zawór regulacyjny

Urząd. Jacek Waszkowski  
 Wykonanie i nadzór  
 Projektant  
 12.08.2012

Inwestor: Urząd Miejski w Jacek Waszkowski	
Adres: ul. Wodociągowa 100, 65-400 Sława	
Nazwa obiektu: Modernizacja Układu Stacji Uzdatniania Wody dla Gminy Strzalkowo	
OBIEKT	STACJA UZDATNIANIA WODY DLA GMINY STRZALKOWO
INWESTOR	GMINA STRZALKOWO
TRZEŚC RYS	Schemat technologiczny stacji
PROJEKTOWAŁ	inż. Jacek Waszkowski
SPRACOWAŁ	1:50
STRONA	3

**Legenda**

- woda surowa
- woda uzdatniona
- woda czuczna
- powietrze sprężone
- instalacja elektryczna sterująca

**zawory "Aquamatic"**

- A - w surowa
- B - w uzdatniona
- C - w do plukania wstecznego
- D - w popluczna
- F - w po plukaniu wstecznym
- E - powietrze