

**Opis techniczny**  
**do projektu rozbudowy stacji uzdatniania wody**  
**w m. Sokołowo Gmina Lubasz województwo wielkopolskie.**

**1. Podstawa opracowania.**

- Umowa zawarta z Gminą Lubasz z dnia 02. 08. 2006r. nr 96/2006.
- Inwentaryzacja istniejącej stacji uzdatniania wody.
- Plan sytuacyjno - wysokościowy 1 : 1000

**2. Stan istniejącego zaopatrzenia w wodę.**

Istniejąca stacja wodociągowa zlokalizowana na terenie wsi Sokołowo została wybudowana w roku 1993 dla zaopatrzenia w wodę wsi Sokołowo i Kamionka.

Stacja ta wyposażona jest w następujące urządzenia:

- Aerator  $\phi$  800 mm
- 3 odżelaziacze  $\phi$  1400 mm
- 2 hydrofory  $\phi$  1800 mm
- Zbiornik hydroforowy  $\phi$  1800 mm dla płukania odżelaziaczy
- Pompę płuczną
- Chlorator Slg 71 – 4B

Z uwagi na rozbudowę sieci wodociągowej do miejscowości Klempicz projektuje się remont stacji i rozbudowę o II ° pompowania wody.

### **3. Zakres opracowania.**

#### **W zakres projektu wchodzi:**

- Wymiana pomp w studniach głębinowych
- Demontaż hydroforów, aeratora i odżelaziaczy
- Demontaż zbiorników i pompy do płukania filtrów
- Montaż zestawu hydroforowego
- Wydzielenie pomieszczenia chlorowni
- Remont hali technologicznej, pomieszczenia konserwatora i WC
- Montaż aeratora i zbiorników filtracyjnych ze złożem kwarcowym z wkładką filtracyjną z granulowanej masy katalitycznej
- Montaż całej armatury rurociągów ze stali nierdzewnej
- Montaż pełnej automatyki sterowania pracą stacji i awaryjnego informowania poprzez transmisję GPRS za pomocą modemu MT 101
- Budowa zbiorników wyrównawczych 2 x 100 m<sup>3</sup>

Rozbudowa stacji o II° pompowania wody pozwoli na bardziej ekonomiczną pracę stacji, wyeliminowanie pomp głębinowych o tak dużej mocy, płukanie filtrów wodą ze zbiorników wyrównawczych. Umożliwi w razie konieczności zastosowanie stałej dezynfekcji wody i przetrzymanie chlorowanej wody minimum 30 minut.

#### **4. Zapotrzebowanie wody.**

##### **Obecne zapotrzebowanie w wodę wzrośnie o potrzeby wsi Klempicz tj.:**

$$Q_{\text{śr.d}} = 19,76 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max.d}} = 31,60 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{h}} = 2,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{min.}} = 43,90 \text{ dm}^3/\text{min.}$$

$$Q_{\text{sek.}} = 0,73 \text{ dm}^3/\text{sek}$$

##### **Zapotrzebowanie wody ogółem wyniesie:**

$$Q_{\text{śr.d}} = 304,55 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max.d}} = 408,85 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{h}} = 36,23 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{min.}} = 604,00 \text{ dm}^3/\text{min.}$$

$$Q_{\text{sek.}} = 10,08 \text{ dm}^3/\text{sek}$$

$$Q_{\text{p.poż.}} = 9,93 + 5,0 = 14,93 \text{ dm}^3/\text{sek} = 53,75 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie wody do celów przeciwpożarowych przyjęto dla występujących tu jednostek osadniczych  $5,0 \text{ dm}^3/\text{sek}$ , zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 121 poz. 1139).

Zapasy wody p. poż. przewiduje się w zbiornikach wyrównawczych.

## **5. Koncepcja techniczna.**

### **5.1 Ogólny opis wodociągu.**

Proces technologiczny uzdatniania wody polegał będzie na pompowaniu wody ze studni głębinowej poprzez aerator do odżelaziaczy. Po wytrąceniu żelaza i manganu na filtrach, woda kierowana jest do zbiorników retencyjnych.

Ze zbiorników woda pompowana jest przez zestaw hydroforowy (pompy II<sup>o</sup>) do sieci.

Stacja będzie pracowała całkowicie automatycznie, sterowana sterownikiem mikroprocesorowym swobodnie programowalnym ICSW. Sterownik będzie zapewniał automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukanie filtrów.

Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej ilości dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny. Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zamieszczone w zbiornikach wyrównawczych. Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny, odrębny sterownik mikroprocesorowy IC 2001 znajdujący się w wyposażeniu zestawu hydroforowego pomp drugiego stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji wodociągowej na stałym poziomie.

#### **Praca w trybie uzdatniania wody.**

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów, dokonywane jest uzupełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aeratory, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego. W zbiorniku znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączanie (bądź wyłączanie) pomp

głębinowych. Podczas pracy pomp dokonywany jest pomiar ilości pompowanej wody.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku pobierana jest przez zestaw hydroforowy (pompy drugiego stopnia) i tłoczona jest bezpośrednio do sieci wodociągowej. Zestaw hydroforowy zabezpieczony jest przed suchobiegiem sondą zamieszczoną w zbiorniku wyrównawczym.

### **Praca w trybie płukania.**

Proces płukania rozpoczyna się o określonej programowo godzinie płukania i upłynięciu określonej liczby dni bądź zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do stacji.

W początkowej fazie napełniany jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego.

W następnej kolejności następuje spust wody z pierwszego filtra. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się wzruszenie złoża powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. Następnie woda tłoczona jest poprzez filtr do ostojnika stabilizując złożę. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra pierwszego i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób. Po zakończeniu procesu płukania filtrów następuje proces uzdatniania wody.

### **Przesył danych, wizualizacja i archiwizacja stanów pracy SUW.**

Przesył danych realizowany będzie przez transmisję GPRS za pomocą modemu MT101 do komputera zainstalowanego w budynku zakładu wodociągowego.

W komputerze należy zainstalować zintegrowany pewny w działaniu system oprogramowania przemysłowego, pozwalający na bezpieczne zarządzanie, monitoring, sterowanie i archiwizowanie danych dla SUW.

Szczegóły sterowania stacją i wizualizacja pracy stacji uzdatniania wody znajdują się części elektrycznej.

## **5.2 Źródło wody.**

Źródłem wody dla rozbudowywanej stacji będą dwie istniejące i eksploatowane studnie nr 1 i nr 2 o głębokości 130,0 m, ujmujące wody podziemne formacji trzeciorzędowej – mioceńskiej o zasobach eksploatacyjnych w kat. „B” wynoszących  $Q = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji 19,0 m.

Zasoby te zostały zatwierdzone decyzją Urzędu Wojewódzkiego w Pile nr OS-G-X-8530/113/85 z dnia 23 września 1985 r.

Obecnie zostało wydane w dniu 1 września 2006 r

Pozwolenie wodnoprawne nr OŚ.III.6223/30/2006

Pozwalające na pobór wody w ramach zatwierdzonych zasobów i uzdatniania wody dla wodociągu Sokołowo.

Eksploatowane studnie nie posiadają obudowy są z głowicami zewnętrznymi wg patentu nr 72078 inż. J. Wesołka.

### **Dane studni 1 – awaryjnej.**

Głębokość 130 m

Wydajność eksploatacyjna  $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S = 21 \text{ m}$

statyczne lustro wody 20,33 m p.p.t.

Rury studzienne  $\phi 355 \text{ mm}$  dł. 111,5 m

Rura nadfiltrowa  $\phi 127 \text{ mm}$  dł. 18,0 m

Filtr  $\phi 127 \text{ mm}$  dł. 15,0 m

Rura podfiltrowa  $\phi 127 \text{ mm}$  dł. 2,0 m

### **Dane studni nr 2 – głównej.**

Głębokość 130 m

Wydajność eksploatacyjna  $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S = 19 \text{ m}$   
statyczne lustro wody 20,49 m p.p.t.

Rury studzienne  $\phi 355 \text{ mm}$  dł. 111,5 m

Rura nadfiltrowa  $\phi 127 \text{ mm}$  dł. 18,85 m

Filtr  $\phi 127 \text{ mm}$  dł. 15,31 m

Rura podfiltrowa  $\phi 127 \text{ mm}$  dł. 1,6 m

### **Jakość wody.**

Z przeprowadzonych badań przez Państwowy Powiatowy Inspektorat Sanitarny w Pile wynika że woda jest średnio twarda, mętna w skutek wytrącania się związków żelaza i zawiera mangan.

Badania wody uzdatnionej są zgodne z obowiązującą normą/.

Z powyższego wynika że stosowana obecnie technologia uzdatniania wody spełnia swoje zadanie. Sytuacja po rozbudowie poprawi się jeszcze, gdy nowe filtry  $\phi 1400 \text{ mm}$  zostaną zaopatrzone w złożę ze specjalnej masy katalitycznej poprawiającej cykl filtracji.

### 5.3 Pompownia I stopnia.

Eksploatacja studni z wydajnością

$$Q = 42 \text{ m}^3/\text{h} = 700 \text{ dm}^3/\text{min.} = 11,7 \text{ dm}^3/\text{sek.}$$

	Studnia nr 1, (awaryjna)	Studnia nr 2 (główna)
Geometryczna wysokość podnoszenia wody	44,33	42,49
Straty na rurociągach	2,00	2,00
Straty na odżelaziaczach	3,00	3,00
Straty na zbiorniku wyrównawczym	<u>5,00</u>	<u>5,00</u>
	54,33	52,49

Przyjęto pompę głębinową GC.3.04 z silnikiem SMH - 8 o mocy 11 kW

Charakterystyka pompy

Q m <sup>3</sup> /h	35	40	45	50
Hm słupa wody	62	55	47	37

Pompę należy zamontować w studni nr 1 – awaryjnej:

na głębokości 43,33 m.p.p.t.

w studni nr 2 – głównej:

na głębokości 41,49 m.p.p.t.

### 5.4. Obliczenie i dobór urządzeń technologicznych w stacji.

Urządzenia w stacji wodociągowej projektuje się

na wydajność  $Q = 42 \text{ m}^3/\text{h}$



#### **5.4.1. Urządzenia napowietrzające i uzdatniające.**

Dla napowietrzania wody przyjmuje się powietrze w ilości 10% przepływającej wody przez okres 60 sek. Przyjmuje się aerator wolnostojący o średnicy DN 800 mm i objętości  $V = 0,9 \text{ m}^3$  produkcji „Prodwodrol” Sulechów lub inny o podobnych parametrach.

Orurowanie zestawu należy wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodne z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej

Rzeczywisty czas kontaktu wody powietrzem wyniesie:

$$T = \frac{V}{Q} = \frac{0,9}{42 \times 3600} = 77,75 \text{ sek}$$

Ilość powietrza wyniesie  $= 10\% \times 42 \text{ m}^3/\text{h} = 4,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano sprężarkę LF-x -1,0 ze zbiornikiem pojemności 90 l i wydajności:

$$Q = 4,9 - 5,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

$p = 1,0 \text{ MPa}$  i mocy 0,75 KW

#### **Zestawy filtracyjne – odżelazienie i odmanganianie.**

Dla natężenia przepływu wody  $Q = 42 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz zalecanej prędkości filtracji

$v_f < 10 \text{ m/h}$  wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{42}{10} = 4,2 \text{ m}^2$$

Dobrano 3 zbiorniki filtracyjne typu O-14-S o średnicy 1400 mm produkcji

„Prodwodrol” Sulechów lub podobne o tych samych parametrach.

Powierzchnia filtracyjna pierwszego zbiornika filtracyjnego wynosi  $1,54 \text{ m}^2$ .

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 3 \times 1,54 = 4,62 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 4,2 \text{ m}^2$$

### **Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie 9,09 m/h**

Złoże filtracyjne dla pierwszego stopnia filtracji (licząc od dołu):

- Żwir 20 – 10 mm - 10 cm
- Żwir 10 – 5 mm - 10 cm
- Żwir 5 – 2,5 mm - 10 cm
- Żwir 2,5 – 1,5 mm - 10 cm
- Płukany piasek gruby 0,8 – 1,4 - 20 cm
- Masa G1 1 – 3 mm - 30 cm
- Płukany piasek gruby 0,8 – 1,4 - 50 cm

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego  $D = 1400 \text{ mm}$
- Odpowietrznika typ 1.12 G $^{3/4}$  ”
- Złoże filtracyjne
- Drenaż rurowy wykonany **ze stali kwasoodpornej**
- przepustnic z napędami pneumatycznymi
- Orurowania – rur i kształtek **ze stali nierdzewnej**
- Konstrukcji wsporczej wraz z obejmami
- Niezbędnych przewodów elastycznych
- Spustu

Przyjęto zbiorniki filtracyjne „Prodwodrol” Sulechów. Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-0 (1.4301) zgodne z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Zestawy filtracyjne posiadają atest PZH nr HK/W/0197/02/2006.

Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881.

Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscach rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium przy wykonaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia realizować za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzania parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów rurociągów technologicznych innych niż stal nierdzewna. Wynika to ze znacznych różnic średnic wewnętrznych (przy tej samej średnicy nominalnej) przewodów technologicznych wykonanych z różnych materiałów a tym samym znacznych różnic w oporach miejscowych i liniowych oraz możliwości przekroczenia dopuszczalnych prędkości i zaburzenia przepływu wody w rurociągach.

## **Płukanie filtrów.**

Przyjęto system płukania filtra powietrzno – wodny.

Proces płukania filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I etap – płukanie powietrzem intensywnością  $q = 20 \text{ dm}^3/\text{m}^2\text{s}$

tj. z wydajnością  $Q = 111 \text{ m}^3/\text{h}$  przez 5 minut.

II etap – płukanie wodą intensywnością  $q = q = 12 \text{ dm}^3/\text{m}^2 \text{ s}$

tj. z wydajnością  $Q = 67 \text{ m}^3/\text{h}$  przez  $t_{\text{pł.w}} = 7$  minut.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy:

### **DIC-75H**

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy,  $Q = 111 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p_{\text{dm}} = 4,0\text{m}$ ,  $P = 4,0 \text{ kW}$
- Zaworu bezpieczeństwa 2BX2 147-75H
- Łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN65
- Zaworu zwrotnego typ. 402,DN 65
- Przepustnicy odcinającej DN 65

W celu płukania filtra wodą dobrano pompę płuczną:

TP 80-210/2/4,0 kW o parametrach:

$Q_{\text{pł.}} = 67 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_{\text{pł.}} = 15,7\text{m H}_2\text{O}$

$P = 4,0 \text{ kW}$

**Uwaga:**

**Pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego pomp II stopnia.**

**Ilość wody odprowadzana do odstojuka z płukania 1 filtra:**

Ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{\text{pl.}} = Q_{\text{pl.}} \times t_{\text{pl.w}} = (67/60) \times 7 = 7,8 \text{ m}^3$$

gdzie:

$Q_{\text{pl.}}$  – wydajność pompy płucznej

$T_{\text{pl.w}}$  – czas płukania filtra wodą

Ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

$$V_{1f} = Q_1 \times t_{1f}$$

gdzie:

$Q_1$  – natężenie przepływu przez 1 filtr =  $42/3 = 14 \text{ m}^3/\text{h}$

$T_1$  – czas spustu 1 filtratu = 5 minut

$$V_{1f} = Q_1 \times t_{1f} = (14/60) \times 5 = 1,17 \text{ m}^3$$

**Objętość odstojuka:**

Z uwagi na częstotliwość płukania filtrów przyjmuje się, że odstojuk posiadać będzie objętość pozwalającą na dopływ wody z jednego płukania. Objętość ta wyniesie:

$$V_{\text{odst.}} = V_{\text{pl.}} + V_{1f} = 7,8 + 1,17 = 8,97 \text{ m}^3$$

Istniejący odstojuk o wymiarach 2,8 x 9 i wys. czynnej 1,04 m posiada pojemność:

$$V = 26 \text{ m}^3 \text{ do płukania 3 filtrów}$$

### **Obliczenie cyklu pracy odżelaziaczy.**

Cykl pracy odżelaziaczy zależy od ilości zawiesin i prędkości filtracji.

Ilość zatrzymanych zawiesin dla wód podziemnych wynosi:

$$M = 1,91 \times \dot{z} \text{ (g/m}^3\text{)}$$

$$\dot{z} = 2,0 \text{ mg/m}^3 \text{ Fe}$$

$$M = 1,91 \times 2,0 = 3,82 \text{ g/m}^3$$

### **Cykl pracy odżelaziaczy.**

$$T = \frac{Md}{M \times V} \quad Md = 3400 \text{ g/m}^3$$

$$T = \frac{3400}{3,82 \times 9,09} = 97,93 \text{ godz.} = 4,08 \text{ dni}$$

Jest to teoretyczny czas eksploatacji filtra. Dokładny czas powinien być ustalony po rozruchu stacji przy zaobserwowaniu wzrostu oporów na złożu filtracyjnym do 3,0m słupa wody i na taki czas powinien być ustawiony sterownik mikroprocesorowy ICSW.

### **Chlorowanie wody.**

Dane do doboru chloratora:

$Q = 42 \text{ m}^3/\text{h}$  – natężenie przepływu wody

$D = 0,3 \text{ g/m}^3$  – wymagana dawka chloru

$C = 3\%$  - stężenie dawkowanego podchlorynu sodu

### **Zapotrzebowanie podchlorynu sodu.**

$$D_{NaOCl} = \frac{D}{C} = \frac{0,3}{0,03} = 10 \text{ gNaOCl} / m^3 \text{ wody}$$

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu:

$$D_{NaOCl} = 42 \times 10 = 420 \text{ g NaOCl/h}$$

Zakładając, że 1g NaOCl = 1 ml NaOCl oraz, że częstotliwość skoku pompki membranowej wynosi 100 impulsów na minutę tj. 6000 impulsów na godz. otrzymujemy:

$$D_{NaOCl} = \frac{420 \text{ mlNaOCl} / h}{6000 \text{ imp} . / h} = 0,07 \text{ ml} / \text{imp} .$$

Z wykresów doboru firmy Jesco dobrano zestaw dozujący MAGDOS DX 07, który będzie sterowany zależnie od załączeń pomp głębinowych.

W skład zestawu wchodzi:

- Pompka MAGDOS DX 07
- Podstawka pod pompkę
- Mieszadło typu ubijak
- Zestaw czerpakny giętki SA 4/6
- Czujnik poziomu NB/ABC
- Zawór dozujący IR 6/12
- Wąż dozujący 20 mb.
- Zbiornik dozujący 60 l

## **5.5. Pompownia drugiego stopnia.**

### **Zestaw hydroforowy.**

Stacja wodociągowa pracować będzie w układzie bezhydroforowym przy zastosowaniu zestawu ZH-ICL/M4.18.40/4,0kW+TP80-210/2/4,0kW o łącznej mocy 16 kW.

### **Parametry układu.**

$$P_{\min} = 38 \text{ m sł. wody} = 0,38 \text{ MPa}$$

$$P_{\max} = 44 \text{ m sł. wody} = 0,44 \text{ MPa}$$

$$Q_{\max h} = 53,75^3/\text{h} = 896 \text{ dm}^3/\text{min} = 14,9 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Zestaw hydroforowy wyposażony będzie w wysokosprawne pompy ICV oraz pompę płuczną produkcji Grundfos. Orurowanie zestawu oraz ramę wsporcza wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10(1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Zestaw posiada atest PZH nr HK/W/0134/02/2006.

Zestaw hydroforowy sterowany jest elektronicznie sterownikami mikroprocesorowymi IC 2001.

W zależności od wartości ciśnienia w zbiorniku, pompy włączane są kolejno pokrywając minimalne, średnie i maksymalne zapotrzebowanie wody. Takie rozwiązanie pozwala na duże oszczędności energii elektrycznej.



## **5.6. Urządzenia pomiarowe i sterownicze.**

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania wody przyjęto wodomierze z nadajnikami impulsów:

- Woda surowa: MWN 100 NKO, DN 100
- Woda uzdatniona na sieć: MWN 100 NKO, DN 100
- Woda płuczna: MWN 125 NKO, DN 125
- Woda po filtrach: MWN 100 NKO, DN 100

## **5.7. Armatura i rurociągi w stacji.**

### **Przepustnice.**

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające z dyskiem ze stali nierdzewnej z siłownikami ze stali nierdzewnej, zaworkami pneumatycznymi i zaworkami tłumiącymi.

### **Odpowietrzniki.**

W celu odprowadzeniu nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej, zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej firmy MANKENBERG – dostawa w ramach zestawu filtracyjnego.

### **Rozdzielnia pneumatyczna.**

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników. W jej skład wchodzi:

- Filtr powietrza
- Filtro-reduktor
- Filtr mgły olejowej
- Zawór dławiąco-zwrotny

- Zawór elektromagnetyczny
- Zawór odcinający
- Reduktor
- Manometry
- Rotametr
- Czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są przeszklonej szafie o wymiarach 888 x 600 x 200mm. Producent – INSTAL compact sp. z o.o.

### **Osuszacz powietrza.**

W celu zminimalizowania skutków procesu wykraplania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych, zastosowano osuszacz powietrza kondensacyjny QD 190 o wydajności  $Q = 750 \text{ m}^3/\text{h}$  max moc 0,66 W.

### **Rurociągi technologiczne.**

Wszystkie rurociągi technologiczne wykonać ze stali nierdzewnej X5Cr Ni 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1 włącznie z odcinkami montażowymi (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssącego i tłocznego zestawu hydroforowego) również wykonać ze stali nierdzewnej X5Cr Ni 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1

## **5.8. Instalacje w stacji wodociągowej**

### **5.8.1. Instalacje wod.- kan.**

Remont pomieszczeń, WC wymaga wymiany instalacji wewnętrznej zasilającej w wodę i odprowadzającej ścieki

sanitarne do zbiornika bezodpływowego. Projektuje się podgrzewacz ciepłej wody przepływowy umieszczony nad umywalką. Przewody wodociągowe projektuje się z rur PE a odprowadzenie od przyborów z rur PCV.

#### **5.8.2. Instalacja grzewcza i wentylacyjna.**

Wszystkie pomieszczenia ogrzewane są piecami elektrycznymi.

Wentylację zaprojektowano w hali technologicznej na dwukrotną wymianę powietrza w ciągu godziny.

Kubatura hali =  $1950\text{m}^3/\text{h}$

Przyjęto wentylację grawitacyjną

W pomieszczeniu chlorowni zaprojektowano wentylację mechaniczną, na dwudziestokrotną wymianę powietrza za pomocą wentylatora osiowego E – 300 mm umieszczonego 0,5 m nad podłogą.

Szczegółowe rozmieszczenie wentylatorów znajduje się w projekcie budowlanym.

#### **5.9. Zbiorniki wyrównawcze.**

Zbiorniki retencyjne zaprojektowano dla magazynowania wody na potrzeby gospodarcze, przeciwpożarowe i płukania filtrów.

Pojemność retencyjną zbiorników ustala się w oparciu o niedobory szczytowe.

Obliczenia niedoborów szczytowych wykonano przyjmując czas pracy pompy 20 godzin.

Pojemność zbiorników wyrównawczych projektuje się na maksymalną pojemność niedoboru 16,2 % Q max. Dobowego.

$$V_{\text{nied.}} = 400,65 \times 0,162 = 64,90 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{Cl}} = 0,5 \times Q_{\text{II}^\circ} = 35,74 \times 0,5 = 17,87 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{p. po\acute{z.}}} = 14,9 - 11,7 = 3,2 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Potrzebny zapas wody p. po\acute{z. Wynosi  $32 \text{ m}^3$ .

W tej ilo\text{ści mie\text{ści si\text{ę} zapas wody chlorowanej

$$V_{\text{cz}} = 64,9 + 32 = 96,9 \text{ m}^3$$

Przyj\text{ę}to dwa zbiorniki stalowe stoj\text{ą}ce  $100 \text{ m}^3$  ka\text{ż}dy produkcji „Prodwodrol” Sulechów.

Pojemno\text{ść} czynna jednego zbiornika wynosi  $79,5 \text{ m}^3$

$$V = 159 - 96,9 \text{ m}^3 = 63,1 \text{ m}^3$$

Poj. sterowania jednego zbiornika =  $31,0 \text{ m}^3$        $h = 1,9 \text{ m}$

Poj. p. po\acute{z. i chlorowania =  $16,0 \text{ m}^3$        $h = 1,0 \text{ m}$

Poj. niedoboru =  $32,5 \text{ m}^3$        $h = 2,1 \text{ m}$

### **Obliczenie zbiorników wyrównawczych.**

Godz.	Zu\text{ż}ycie wody	\text{Ś}rednie zu\text{ż}ycie wody	Pompa I°	Pompa II°	Zbiorniki		
					Przyby\text{ł}o	Uby\text{ł}o	Jest
0 – 1	0,50	0,50	—	0,50	—	0,50	12,70
1 – 2	0,50	0,50	—	0,50	—	0,50	12,20
2 – 3	0,00	0,00	—	0,00	—	—	12,20
3 – 4	0,00	0,00	—	0,00	—	—	12,20
4 – 5	1,00	1,00	5,00	1,00	4,00	—	<b>16,20</b>
5 – 6	9,00	8,90	5,00	8,90	—	3,90	12,30
6 – 7	11,7	8,90	5,00	8,90	—	3,90	8,40
7 – 8	8,00	8,90	5,00	8,90	—	3,90	4,50
8 – 9	3,00	3,00	5,00	3,00	2,00	—	6,50

9 – 10	2,50	2,50	5,00	2,50	2,50	—	9,50
10 – 11	4,00	4,00	5,00	4,00	1,00	—	10,0
11 – 12	7,00	8,90	5,00	8,90	—	3,90	6,10
12 – 13	11,00	8,90	5,00	8,90	—	3,90	2,20
13 – 14	6,00	7,20	5,00	7,20	—	2,20	0,00
14 – 15	3,00	3,00	5,00	3,00	2,00	—	2,00
15 – 16	3,00	3,00	5,00	3,00	2,00	—	4,00
16 – 17	2,30	2,30	5,00	2,30	2,70	—	6,70
17 – 18	2,50	2,50	5,00	2,50	2,50	—	9,20
18 – 19	4,00	4,00	5,00	4,00	1,00	—	10,20
19 – 20	6,00	7,10	5,00	7,10	—	2,10	8,10
20 – 21	9,00	8,90	5,00	8,90	—	3,90	4,20
21 – 22	4,00	4,00	5,00	4,00	1,00	—	5,20
22 – 23	1,50	1,50	5,00	1,50	3,50	—	8,7
23 – 24	0,50	0,50	5,00	0,50	4,50	—	13,2

#### **5.10. Pomieszczenie na agregat prądotwórczy.**

W związku z częstymi przerwami w dostawie energii elektrycznej dla zasilania awaryjnego zaprojektowano agregat prądotwórczy typ FJD 80. Agregat ten będzie umieszczony na zewnątrz budynku stacji w kontenerze o wymiarach 3,5 m x 5,0 m x 2,2 m ogrzewanym do +5 ° C. Szczegółowy projekt kontenera w części budowlanej.

#### **6. Spis uzgodnień.**

1. Powiatowa Stacja Sanitarno – Epidemiologiczna  
w Czarnkowie ul. Zamkowa 8
2. Starostwo Powiatowe w Czarnkowie  
Zespół Uzgodnień Dokumentacji Projektowej ul Rybaku 3

## **7. Wytyczne wykonawstwa.**

Przed przystąpieniem do modernizacji stacji uzdatniania wody, wykonawca powinien opracować harmonogram poszczególnych robót t. j. kolejność wykonywanych prac montażowych tak, aby przerwy w dostawie wody były najkrótsze.

Proponuje się na czas prowadzenia prac w budynku wystawić istniejące hydrofory na zewnątrz i przez ten okres wodę podawać do sieci bez uzdatniania.

Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych.

Po zakończeniu montażu należy przeprowadzić rozruch próbny instalacji przez okres 48 godz.

W tym czasie należy przeprowadzić badanie wody surowej i uzdatnionej w najbliższym punkcie poboru wody z sieci.

opracowanie:

mgr. inż. Janina Górna