



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 budowlany – cz. technologiczna

NAZWA OPRACOWANIA : Budowa Automatycznej Stacji Uzdatniania Wody
w m. Maliszewko gm. Drobin

ADRES OBIEKTU : Obręb Maliszewko – dz.nr 125/1 , 125/2

UMOWA: Umowa z dnia 4.09.2007r. zawarta pomiędzy
REMONDIS Sp.z.o. a WODROPOL S.A. Wrocław

INWESTOR: REMONDIS DROBIN Komunalna Sp.z.o.o
09-210 Drobin
Ul. Tupadzka 7

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

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Mariusz Kapuśniak
Upr. bud. Nr 416/94/UW

DYREKTOR Dr inż. Bartłomiej Stasiaczek

Wrocław, 02.2008r

| | |
|---|-----------|
| 1. CZĘŚĆ OGÓLNA..... | 4 |
| 1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA. | 4 |
| 1.2. ZAKRES OPRACOWANIA..... | 4 |
| 1.3. MATERIAŁY WYJŚCIOWE | 4 |
| 2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO..... | 5 |
| 3. WYMAGANA WYDAJNOŚĆ STACJI..... | 5 |
| 4. PARAMETRY WODY SUROWEJ. TECHNOLOGIA UZDATNIANIA..... | 5 |
| 5. OGÓLNY OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA TECHNICZNEGO..... | 6 |
| 6. UJĘCIE WODY | 7 |
| 6.1. POMPY GŁĘBINOWE 10.P.1, 10.P.2. , 10.P.3. | 7 |
| 7. INSTALACJE I OBIEKTY REJONU ZAGOSPODAROWANIA SUW. | 9 |
| 7.1. ZBIORNIK WODY CZYSTEJ 50.Z.1-2. | 9 |
| 7.2. ODSTOJNIK POPLUCZYN, POMPA 110.P.1. | 9 |
| 7.3. BUDYNEK HYDROFORNI..... | 12 |
| 7.3.1. Zestaw pompowy. Pompa płuczająca (70.P.1.)..... | 12 |
| 7.3.2. Zestaw do dozowania podchlorynu sodu (120.DP.1.) Pomieszczenie chemii. | 12 |
| 7.3.3. Węzeł sanitarny | 13 |
| 7.4. NEUTRALIZATOR ŚCIEKÓW CHEMICZNYCH..... | 13 |
| 7.5. ZBIORNIK ŚCIEKÓW SANITARNYCH..... | 13 |
| 7.6. .ZEWNĘTRZNE RUROCIĄGI WOD-KAN. | 13 |
| 7.7. RUROCIĄG TŁOCZNY SKLAROWANYCH POPLUCZYN. WYLOT DO ROWU. | 14 |
| 8. AUTOMATYCZNA KONTENEROWA STACJA UZDATNIANIA WODY - URZĄDZENIA I INSTALACJE TECHNOLOGICZNE | 14 |
| 8.1. NAPOWIERZANIE WODY SUROWEJ. AERATOR 20.Z.1..... | 14 |
| 8.2. FILTRACJA WODY. FILTRY POŚPIESZNE 40.F.1 ÷ 40.F.4..... | 15 |
| 8.3. DMUCHAWA 90.DM.1 | 15 |
| 8.4. AGREGAT SPRĘŻARKOWY 80.S.1..... | 16 |
| 8.5. OSUSZACZ POWIETRZA 180.O.1..... | 16 |
| 8.6. WENTYLACJA STACJI..... | 16 |
| 8.7. SZAFKA ROZDZIELCZO - STEROWNICZA 170.RE.1. | 17 |
| 8.8. INSTALACJE WODOCIĄGOWE I SPRĘŻONEGO POWIETRZA W BUDYNKU STACJI. | 17 |
| 8.9. INSTALACJE KANALIZACYJNE PODPOSADZKOWE | 17 |
| 8.10. OGRZEWANIE BUDYNKU AKSUW (190.G.1-4)..... | 18 |
| 9. WYKAZ PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ I ARMATURY | 18 |
| 10. STEROWANIE I AUTOMATYKA STACJI. ZAŁOŻENIA I WYTTCZNE DLA AKP.. | 22 |
| 10.1 POMPY GŁĘBINOWE 10.P.1, 10.P.2 ,10.P.3. | 22 |
| 10.2 FILTRY POŚPIESZNE 40.F.1- 40.F.4. | 22 |
| 10.3. ZBIORNIK WODY CZYSTEJ 50.Z.1-2. | 25 |
| 10.4. POMPA PŁUCZĄCA 70.P.1. | 25 |

| | |
|--|-----------|
| 10.5. DMUCHAWA 90.DM.1..... | 25 |
| 10.6 AGREGAT SPRĘŻARKOWY 80.S.1..... | 25 |
| 10.7 ODSOJNIK POPŁUCZYN, POMPA 110.P.1..... | 26 |
| 10.8 DOZOWANIE PODCHLORYNU SODU, POMPKA 120.DP.1 | 26 |
| 10.9. OSUSZACZ POWIETRZA 180.O.1 | 26 |
| 11. BILANS MOCY ZAINSTALOWANYCH URZĄDZEŃ..... | 26 |

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW TEKSTOWYCH

| | |
|---|----|
| 1. Decyzja Nr ZNS. 73-35/08 – uzgodnienie z SANEPID-em..... | 28 |
|---|----|

SPIS RYSUNKÓW

1. Plan zagospodarowania rejonu AKSUW 1: 500,
2. Plan sytuacyjno-wysokościowy 1: 1000,
3. Schemat technologiczny stacji uzdatniania wody,
4. Rzut stacji uzdatniania , 1:25,
5. Instalacje podposadzkowe , 1:25,
6. Rzut hydroforni , 1 :25,
7. Odstojnik popłuczyn , 1 :50
8. Profile kanalizacyjne

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania jest umowa zawarta w dniu 04.09.2007r pomiędzy REMONDIS Drobin Komunalna Sp.z.o.o a firma WODROPOL SA Wrocław na wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej na budowę stacji uzdatniania wody w Maliszewku gm. Drobin.

1.2 Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje swym zakresem projekt budowlany branży technologiczno-instalacyjnej budowy Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Maliszewko gm. Drobin, w tym:

- - instalację uzdatniania wody podziemnej w AKSUW,
- - odstojnik popłuczyn,
- - międzyobiektowe instalacje wod.-kan. na terenie rejonu SUW,
- - rurociąg sklarowanych wód popłucznych,
- - zautomatyzowanie procesu spustu wód nadosadowych z odstojnika popłuczyn,
- - zagadnienia dotyczące sterowania i automatyki pracy SUW.

1.3 Materiały wyjściowe

- 1) Podpisana umowa w dniu 04.09.2007r na zaprojektowanie stacji uzdatniania w Maliszewku,
- 2) Opinia hydrogeologiczna o dostępnych zasobach wód podziemnych w rejonie stacji uzdatniania wody w Maliszewku wraz z oceną stanu technicznego trzech studni ujęcia komunalnego , POLGEOL S.A. , Warszawa 06. 2007r,
- 3) Badanie podatności wody na odżelazianie i odmanganianie , BIOSERICE , Bydgoszcz , 10.2005r,
- 4) Dokumentacja badań technologicznych wody ze studni Nr 3 znajdującej się w miejscowości Maliszewko gm. Drobin Warszawa 2006r,
- 5) Wizja lokalna ,
- 6) Mapy do celów projektowych 1 :500 , 1 :1000.

2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

W chwili obecnej wodociąg Maliszewko zasilany jest z 3-ech studni wierconych : Nr 1 i 2 znajdujących się na działce Nr 125/1 oraz studni Nr3 znajdującej się na działce Nr121/2 oddalonej o około 450m od pozostałych studni.

Z uwagi na fakt że do tej pory woda ze wszystkich studni pod względem fizyko-chemicznym była w zakresie normy na terenie ujęcia wybudowano hydrofornię i zbiornik wody czystej.

3. WYMAGANA WYDAJNOŚĆ STACJI.

Zgodnie z podpisaną umową [1] projektowana Automatyczna Stacja Uzdatniania Wody (AKSUW) została zaprojektowana na godzinową wydajność :

$$Q_{srh} = 50 \text{ m}^3/\text{h} ,$$

W przyszłości jest możliwość rozbudowy linii technologicznej do :

$$Q_{srh} = 85 \text{ m}^3/\text{h} ,$$

Projektowana AKSUW może pracować maksymalnie **22h** na dobę co daje :

$$50\text{m}^3/\text{h} \times 22\text{h} = 1100\text{m}^3/\text{dobę} \text{ uzdatnionej wody.}$$

Wg Inwestora jest ilość wystarczająca dla pokrycia obecnego zapotrzebowania na wodę .

4. PARAMETRY WODY SUROWEJ. TECHNOLOGIA UZDATNIANIA.

Według analiz przekazanych przez Inwestora woda z ujęcia w Maliszewku charakteryzuje się podwyższoną zawartością Fe i Mn. Powyższe wskaźniki kształtują się następująco :

- parametry fizykochemiczne :Fe=**1.02** mg/l , Mn=**0.054**mg/l (studnia Nr 3) Fe=**0.6-0.2** mg/l , Mn=**0.03**mg/l (studnia Nr 1 , 2), mętność = **0,257 - 3,80** NTU (studnia nr 3) pozostałe parametry w normie

W oparciu o powyższe dane oraz materiały [3] [4] projektuje się następujący układ uzdatniania wody :

- pompa głębinowa,
- napowietrzanie ciśnieniowe w aeratorze (sprężone powietrze ze sprężarki),
- filtracja I⁰ z prędkością do **10** m/h przez złożę o następującym składzie :
 - **piasek kwarcowy** o uziarnieniu 0.6-1.8mm i wysokości 400mm,
 - **złożę katalityczne DEFEMAN** 0.7-2.5mm i wysokości 800mm,

- warstwa podtrzymująca ze **żwiru** o uziarnieniu 2-10mm i wysokości 300mm,
- dezynfekcja wody dawką podchlorynu sodu do $1.5\text{g Cl}_2/\text{m}^3$ w zależności od potrzeb technologicznych,
- płukanie filtrów wodno-powietrzne,

5. OGÓLNY OPIS PROJEKTOWANEGO ROZWIĄZANIA TECHNICZNEGO.

Poszczególnym obiektom, urządzeniom i armaturze przyporządkowano oznaczenia kodowe, które będą stosowane w dalszej części opracowania - patrz rys. Nr3 „Schemat Technologiczny” oraz pkt. „Wykaz projektowanych urządzeń i armatury SUW”.

Projektowana stacja uzdatniania wody (AKSUW) zasilana będzie w wodę z 3-ech studni : **Nr1** , **Nr2** , **Nr3**. Zgodnie z założeniami , studnią podstawową projektuje się studnię **Nr 3** oddaloną od projektowanej AKSUW o około 450m. Projektowana wydajność tej studni **$Q=50\text{m}^3/\text{h}$** .

Studnie Nr1 i Nr 2 pracować będą przemiennie w stosunku do studni Nr 3 z wydajnością **$Q=25\text{m}^3/\text{h}$** każda.

Pobierana woda podziemna ze studni głębinowych jest pompowana bezpośrednio na urządzenia technologiczne znajdujące się w projektowanej Automatycznej Kontenerowej Stacji Uzdatniania Wody (AKSUW).

Pierwszym urządzeniem jest aerator **20.Z.1.** w którym przepływająca woda miesza się z dozowanym (ze sprężarki)sprężonym powietrzem. Następnie woda wpływa na I^o stopień filtracji który stanowią 4 filtry $\Phi 1400$ (**40.F.1-40.F.4**). Filtracja prowadzona będzie z prędkością **$v= 8.11\text{ m/h}$** .

Dalej woda dopływa do istniejącego dwukomorowego zbiornika wyrównawczego **50.Z.1-2**.

Wodno-powietrzne płukanie filtrów prowadzone będzie automatycznie, zgodnie z programem płukania, z użyciem wody uzdatnionej tłoczonych pompą płuczącą **70.P.1** (projektowanej w budynku hydroforni) oraz powietrzem za pomocą dmuchawy **90.DM.1**. Powstałe popłuczyny odprowadzane będą do projektowanego odстойnika popłuczyn, skąd po sklarowaniu, przepompowane zostaną zainstalowaną w odстойniku pompą do rowu melioracyjnego.

Do rurociągu wody uzdatnionej dla celów dezynfekcji dozowany będzie podchloryn sodu - za pomocą pompki dozującej **120.DP.1**. Pomieszczenie chemii znajduje się w istniejącym budynku hydroforni . Projektowany rurociąg wody uzdatnionej odprowadzający wodę do zbiorników retencyjnych zostanie podłączony do istniejącego rurociągu w budynku hydroforni. Tam też będzie dozowany podchloryn sodu.

Do sieci wodociągowej woda pompowana będzie istniejącym zestawem pompowym znajdu-

jącym się w budynku hydroforni.

Siłowniki pneumatyczne przepustnic **40.PP.1 ÷ 40.PP.24**, niezbędnych do automatycznej pracy i płukania się filtrów, zasilane będą sprężonym powietrzem pochodzącym ze sprężarki **80.S.1**.

Dla eliminacji zjawiska wilgoci w budynku AKSUW przewidziano montaż osuszacza kondensacyjnego powietrza **180.O.1**.

Praca AKSUW będzie w pełni automatyczna. Jedynymi czynnościami wymaganymi od obsługi (poza dozorem i bieżącą konserwacją urządzeń wymaganą w DTR) są prace związane z okresowym przygotowywaniem roboczego roztworu podchlorynu sodu - w miarę jego zużycia. Do sterowania urządzeniami stacji zastosowana będzie szafa rozdzielczo-sterownicza **170.RE.1** z mikroprocesorem.

Szczegóły rozwiązań automatyki , powiązania z istniejącą rozdzielnią w budynku hydroforni - w części elektrycznej niniejszego projektu.

6. UJĘCIE WODY

6.1. Pompy głębinowe 10.P.1, 10.P.2. , 10.P.3.

Ujęcie wody stanowią 3 studnie wiercone o zatwierdzonych łącznych zasobach eksploatacyjnych w wysokości $Q_e = 85 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s = 9.0 \text{ m}$. Pompy w studniach pracować będą w następującym reżimie pracy ; studnia **Nr 3 (10.P.3.)** z wydajnością $Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ przemiennie z dwoma studniami **Nr1 (10.P.1.)** i **Nr 2 (10.P.2.)** z wydajnością $Q=25 \text{ m}^3/\text{h}$ każda.

Wymagana wysokość podnoszenia pompy głębinowej w studni **Nr 3**

- poziom zwierciadła statycznego – 6.60 m ppt
- depresja – $s = 5.0 \text{ m}$
- różnica geometryczna między poziomem terenu studni a maksymalnym poziomem wody w zbiorniku wody czystej – $H_1 = 5.0 \text{ m}$
- geometryczna wysokość podnoszenia $H_g = 6.60 \text{ m} + 5.0 \text{ m} + 5.0 \text{ m} = 16.60 \text{ m}$
- ciśnienie wypływu do zbiornika $h_w = 2 \text{ m}$
- straty na rurociągu tłocznym (studnia-AKSUW , AKSUW – zbiornik)) – $h_r = 2.5 \text{ m}$,
- straty w AKSUW (zmienne) – $h_{AKSUW} = 10.0 \text{ mśłw}$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

$$H = 16.6 \text{ m} + 2.0 + 2.5 \text{ m} + 10.0 \text{ m} = \mathbf{31.1 \text{ mśw}}$$

W studni zainstalowana jest pompa GCA 6.02 z silnikiem $N=11.3$ kW o parametrach pracy :

$$Q= 50 \text{ m}^3/\text{h} ,$$

$$H= 41 \text{ msw} ,$$

$$\eta=70\%.$$

A zatem nie zachodzi konieczność wymiany pompy w studni Nr 3.

Wymagana wysokość podnoszenia pompy głębinowej w studni Nr 1

- poziom zwierciadła statycznego – 3.3 m ppt
- depresja – $s = 3.6$ m
- różnica geometryczna między poziomem terenu studni a maksymalnym poziomem wody w zbiorniku wody czystej – $H_1 = 5.0$ m
- geometryczna wysokość podnoszenia $H_g = 3.3 \text{ m} + 3.6 \text{ m} + 5.0 \text{ m} = 11.9 \text{ m}$
- ciśnienie wypływu do zbiornika $h_w = 2$ m
- straty na rurociągu tłocznym (studnia-AKSUW , AKSUW – zbiornik)) – $h_r = 1.5$ m ,
- straty w AKSUW (zmienne) – $h_{AKSUW} = 10.0 \text{ mśw}$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

$$H = 11.9 \text{ m} + 2.0 + 1.5 \text{ m} + 10.0 \text{ m} = \mathbf{25.4 \text{ msw}}$$

W studni zainstalowana jest pompa GC 3.03 z silnikiem $N=7.5$ kW o parametrach pracy :

$$Q= 25 \text{ m}^3/\text{h} ,$$

$$H= 54 \text{ msw} ,$$

$$\eta=65\%.$$

Nie zachodzi konieczność wymiany pompy w studni Nr 1.

Wymagana wysokość podnoszenia pompy głębinowej w studni Nr 2

- poziom zwierciadła statycznego – 3.9 m ppt
- depresja – $s = 2.05$ m
- różnica geometryczna między poziomem terenu studni a maksymalnym poziomem wody w zbiorniku wody czystej – $H_1 = 5.0$ m
- geometryczna wysokość podnoszenia $H_g = 3.9 \text{ m} + 2.05 \text{ m} + 5.0 \text{ m} = 10.95 \text{ m}$
- ciśnienie wypływu do zbiornika $h_w = 2$ m
- straty na rurociągu tłocznym (studnia-AKSUW , AKSUW – zbiornik)) – $h_r = 1.5$ m ,
- straty w AKSUW (zmienne) – $h_{AKSUW} = 10.0 \text{ mśw}$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy:

$$H = 10.95 \text{ m} + 2.0 + 1.5 \text{ m} + 10.0 \text{ m} = \mathbf{24.45 \text{ msw}}$$

W studni zainstalowana jest pompa GC 3.03 z silnikiem N=7.5 kW o parametrach pracy :

$$Q= 25 \text{ m}^3/\text{h} ,$$

$$H= 54 \text{ msw} ,$$

$$\eta=65\%.$$

Nie zachodzi konieczność wymiany pompy w studni Nr 2.

W studniach nie ma konieczności wymiany armatury pomiarowo zaporowej. Obudowy pozostają bez zmian.

7. INSTALACJE I OBIEKTY REJONU ZAGOSPODAROWANIA SUW.

7.1. Zbiornik wody czystej 50.Z.1-2.

Pozostaje bez zmian.

7.2. Odстойnik popłuczyn, pompa 110.P.1.

Wody popłuczne odprowadzane będą do nowoprojektowanego pojemnościowego odстойnika popłuczyn .

Obliczenie pojemności odстойnika.

W odстойniku będą oczyszczone popłuczyny z zawiesin żelaza i manganu, przed spustem popłuczyn do odbiornika.

Do płukania filtrów używana jest woda pitna, zmagazynowana w zbiorniku 50.Z.1-2 oraz powietrze podawane dmuchawą.

Na etapie projektowania zakłada się płukanie filtrów I stopnia co dobę.

Powierzchnia filtracyjna filtra $\Phi 1400$ wynosi $1,54 \text{ m}^2$. Ilość wody potrzebna do płukania jednego filtra wynosi:

$$V_{\text{pl}} = 1,54 \text{ m}^2 \times 12,5 \text{ dm}^3/\text{s m}^2 \times 600 \text{ s} = 11550 \text{ dm}^3 = 11,55 \text{ m}^3$$

Ilość wody odpływającej do odстойnika podczas spustu pierwszego filtratu:

$$V_f = (50 \text{ m}^3/\text{h} : 4) \times 5 \text{ min}/60 \text{ min} = 1,04 \text{ m}^3$$

Łączna ilość wody odprowadzanej do odстойnika z płukania jednego filtra wynosi:

$$V_c = V_{pl} + V_f = 11.55 + 1.04 = 12.59 \text{ m}^3$$

Przyjęto pojemność części sedymentacyjnej – **16 m³**

Zaprojektowano zbiornik żelbetowy o wymiarach w rzucie 4.0m x 4.0m kryty balami drewnianymi

Płukanie filtrów odbywać się będzie pojedynczo, zakłada się pojemność odстойnika na przyjęcie popłuczyn z płukania jednego filtra. Po sedymentacji osadów zawartych w popłuczynach nastąpi wypompowanie wód nadosadowych z odстойnika, do pobliskiego rowu melioracyjnego po czym odстойnik gotowy będzie do przyjęcia popłuczyn z następnego filtra.

Obliczenie wymaganej pojemności na osady.

Do obliczeń przyjęto ilości żelaza i manganu w wodzie surowej – 1.02 g Fe/m³, 0,054 g Mn/m³.

Przeliczeniowa ilość zawiesin w wodzie surowej, pochodząca od związków żelaza:

$M_{Fe} = 1,91 \times \text{ż} (\text{g/m}^3)$, gdzie ż - ilość Fe w wodzie surowej (g/m³);

$$M_{Fe} = 1,91 \times 1.02 \text{ g/m}^3 = 1.95 \text{ g/m}^3$$

Przeliczeniowa ilość zawiesin w wodzie surowej, pochodząca od związków manganu

$$M_{Mn} = 1,58 \times m (\text{g/m}^3), \text{ m-ilość Mn w wodzie surowej (g/m}^3) \quad M_{Mn} = 1,58 \times 0,054 \text{ g/m}^3 = 0,08 \text{ g/m}^3$$

Z uzdatnienia 1 m³ wody powstaje $M_c = 1.95 + 0,08 = 2.03 \text{ g/m}^3$ zawiesin.

Pojemność osadowa odстойnika winna wynosić: $V_{os} = (Q_d \times T \times J) / 10^6$

$Q_d = 1100 \text{ m}^3/\text{d}$ – dobowa wydajność stacji

$T = 60$ dni (przyjęto czyszczenie odстойnika co 2 miesiące)

$$J = (100 \times M_c) / (100 - 95) \times 1,3 ; M_c = 2.03 \text{ g/m}^3$$

$$J = (100 \times 9.8 : (5 \times 1,3)) = 31.23 \text{ cm}^3/\text{m}^3$$

$$V_{os} = (1100 \text{ m}^3/\text{d} \times 60 \text{ d} \times 31.23 \text{ cm}^3/\text{m}^3) : 1\,000\,000 = 2.06 \text{ m}^3$$

Przyjęto pojemność części osadowej – **4m³**.

Łączna wymagana pojemność czynna odстойnika winna wynosić: $V_{cz} = V_c + V_{os} = 16 + 4 = 20 \text{ m}^3$

W odстойniku przewiduje się zainstalowanie pompy typ **65PZM3.0/WP-4, N = 3.0 kW**, produkcji firmy MEPROZET. Pompa ta będzie odpompowywać z odстойnika sklarowane wody nadosadowe oraz w przypadku awarii wody spustowe i przelewowe ze zbiornika retencyjnego.

Załączanie się pompy następować będzie po czasie $t = 2 \div 24 \text{ h}$ od zakończenia się płukania filtra; czas ten będzie nastawiany z szafy sterowniczej SUW. Wyłączanie pompy od sondy poziomu wody w odстойniku, odpowiadającemu stanowi opróżnienia z wód nadosadowych.

W odстойniku przewidziano montaż sond sterowniczych poziomu cieczy w odстойniku:

- poziom110.LS.2 - wyłączenie pompy po opróżnieniu odстойnika – 1.00m poniżej dna rury dopły-

wowej,

- poziom 110.LS.1 –odblokowanie suchobiegu – 0,50 poniżej dna rury dopływowej,
- poziom 110.LS.0 - załączenie pompy, niezależnie od programu płukania filtra – 0,05m poniżej dna rury dopływowej z AKSUW,

Wykonanie uzbrojenia i zamontowanie pompy w odstojniku według rys. Nr 7.

Obliczenie ilości i stężenia zawiesin odprowadzanych do odbiornika.:

Zakłada się płukanie filtrów co 24 h. Ilość zawiesin żelaza odprowadzonych co 24 godzin do odstojnika z płukania 1 filtra wynosi:

$$M_1 = 24 \times M_{Fe} \times Q_{UZD:3} = 24h \times 1.95 \text{ g/m}^3 \times 12.59 \text{ m}^3/\text{h} \approx 589 \text{ g}$$

Sprawność odstojnika wynosi około 95 % z czego wynika, że 5 % zawiesin odpływa do odbiornika; $M_o = M_1 \times 0,05 = 589g \times 0,05 = 29.45 \text{ g}$

Powyższe zawiesiny odprowadzane są z wodą w ilości 16 m^3

Wynika z tego stężenie zawiesin żelaza w wodzie odprowadzanej do odbiornika:

$$S_{Fe} = 29.45 \text{ g} : 16 \text{ m}^3 \approx 1.84 \text{ g/m}^3$$

Ilość zawiesin manganu odprowadzonych co 24 godziny do odstojnika z płukania 1 filtra (przy maksymalnej wydajności stacji) wynosi:

$$M_1 = 24 \times M_{Mn} \times Q_{UZD:3} = 24 \text{ h} \times 0,08 \text{ g/m}^3 \times 12.59 \text{ m}^3/\text{h} \approx 24.17 \text{ g}$$

Sprawność odstojnika wynosi około 95 % z czego wynika, że 5 % zawiesin odpływa do odbiornika; $M_o = M_2 \times 0,05 = 24.17 \times 0,05 = 1.2 \text{ g}$

Wynika z tego stężenie zawiesin manganu w wodzie odprowadzanej do odbiornika:

$$S_{Mn} = 1.2 \text{ g} : 16 \text{ m}^3 \approx 0.07 \text{ g/m}^3$$

Stężenie zawiesin w popłuczynach na wylocie do odbiornika nie powinno przekroczyć 14 g/m^3 .

W okresach zapotrzebowania wody mniejszych od maksymalnych, ilości powstających zawiesin będą mniejsze.

Z odstojnika do pobliskiego rowu melioracyjnego zaprojektowano rurociąg ciśnieniowy $\Phi 90 \text{ PE}$ o długości $L= 287\text{mb}$

7.3. Budynek hydroforni

7.3.1. Zestaw pompowy. Pompa płuczająca (70.P.1.)

Woda do płukania filtrów podawana jest pompą 70.P.1 zlokalizowaną na wspólnym kolektorze ssawnym z pompami sieciowymi .

Wymagana wydajność pompy $Q = q \times F = 12 \text{ l/sm}^2 \times 1,54 \text{ m}^2 = 18,48 \text{ l/s} = 66,52 \text{ m}^3/\text{h}$

- $q = 12 \text{ l/sm}^2$ – intensywność płukania

- $F = 1,54 \text{ m}^2$ – powierzchnia filtracji filtra średnicy 1400 mm

Wymagana wysokość podnoszenia pompy $H = 15 \text{ m}$.

Dobrano pompę **80PJM130, N = 4,0 kW** produkcji LFP o parametrach:

$$Q = 36 \div 110 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 20 \div 9 \text{ m}$$

Na rurociągu tłocznym pompy płuczającej przewidziano montaż wodomierza (70.FQ.1), przepustnicy zwrotnej, armatury odcinającej .

Pompa 70.P.1 sterowana jest:

a) programem płukania filtrów, opisanym w punkcie 10.4

b) poziomami wody w zbiornikach wyrównawczych:

- 50.LS.6 – wyłączenie pompy (suchobiegi),

- 50.LS.5 – załączenie po suchobiegu.

7.3.2. Zestaw do dozowania podchlorynu sodu (120.DP.1.) Pomieszczenie chemii.

Do dozowania podchlorynu sodu (NaOCl) w celach dezynfekcyjnych zaprojektowany został zestaw dozujący w skład którego wchodzi:

- pompka dozująca **ProMinent typ GALa 1005** o parametrach;

$$Q_{\max} = 4,4 \text{ l/h}, P_{\max} = 10 \text{ bar},$$

w komplecie z koszem i przewodem ssawnym, sondą suchobiegu 120.LS.1 i zaworem dozującym DN 8 (120.ZD.1).

zbiornik zarobowo-roztorowy (120.Z.1), $V = 300 \text{ l}$ z mieszadłem elektrycznym.

Pompka 120.DP.1 jest zabezpieczona przed suchobiegiem wyłącznikiem poziomu lustra cieczy w zbiorniku 120.Z.1. Praca pompki jest automatyczna oraz jednoczesna z pracą pomp głębinowych. Przewidywana dawka podchlorynu - do $1,5 \text{ g/m}^3$, stężenie roztworu roboczego do 3%

(30 g Cl_2/dm^3). Dawka podchlorynu, wydajność robocza pompki 120.DP.1 oraz stężenie roztworu roboczego zostaną ostatecznie określone podczas rozruchu technologicznego stacji.

Pomieszczenie chemii pozostaje bez zmian – wyposażone jest we wszystkie niezbędne instalacje.

7.3.3. Węzeł sanitarny

Pozostaje bez zmian.

7.4. Neutralizator ścieków chemicznych

Pozostaje bez zmian

7.5. Zbiornik ścieków sanitarnych

Pozostaje bez zmian.

7.6. Zewnętrzne rurociągi wod-kan.

Na terenie zagospodarowania stacji projektuje się następujące rurociągi wod.-kan.:

- rurociąg wody surowej Φ 160PE, L=13,0m – od istniejącego rurociągu wody surowej do AKSUW,
- rurociąg wody uzdatnionej od AKSUW do hydroforni gdzie zostanie podłączony do istniejącego rurociągu; ϕ 160 PE , L=42,0m
- rurociąg doprowadzający wodę do płukania z hydroforni do AKSUW ϕ 110 PE, L=33,0m
- rurociągi spustu wody ze zbiornika do projektowanego odстойnika ϕ 200 PE , L=13.5mb,
- rurociąg tłoczny z odстойnika do rowu melioracyjnego Φ 90 PE , L=287mb,
- kanalizacja popłuczna z AKSUW do odстойnika popłuczyn ϕ 160 PE , L=5mb,

Rurociągi należy wykonać zgodnie z rysunkiem nr 1 i 2

Omawiane sieci wodociągowe wykonać z rur i kształtek ciśnieniowych PE, łączonych metodą zgrzewania bądź metodą elektrooporową.

7.7. Rurociąg tłoczny sklarowanych popłuczyn. Wylot do rowu.

Składowane popłuczyny odpompowywane będą rurociągiem $\Phi 90$ PE-HD do rowu melioracyjnego. W związku z powyższym, zgodnie z uzgodnieniem z Wojewódzkim Zarządem Melioracji i Urzędzeń Wodnych w Warszawie – Oddział w Płocku EKP4105-U-241/416/08 zaszła konieczność przebudowy systemu drenarskiego na działce Nr 125/1 oraz budowy nowego wylotu czołowego do rowu melioracyjnego. Powyższe zagadnienia rozwiązane są w projekcie budowlano-wykonawczym wykonanym przez mgr inż. Jana Pestę i stanowi oddzielną dokumentację. Projekt powyższy został uzgodniony przez Wojewódzkim Zarządem Melioracji i Urzędzeń Wodnych w Warszawie – Oddział w Płocku.

8. AUTOMATYCZNA KONTENEROWA STACJA UZDATNIANIA WODY - URZĄDZENIA I INSTALACJE TECHNOLOGICZNE

Zgodnie z podpisaną umową wszystkie urządzenia służące do uzdatniania wody zaprojektowano w Automatycznej Kontenerowej Stacji Uzdatniania Wody (AKSUW). Budynek AKSUW składa się z trzech 20- stopowych ram kontenerowych w których warsztatowo zainstalowane zostaną wszystkie urządzenia. Wymiary w rzucie AKSUW 6.18m x 7.44m.

8.1. Napowietrzanie wody surowej. Aerator 20.Z.1.

Woda ze studni pompowana jest do budynku AKSUW w którym projektuje się wszystkie urządzenia technologiczne. Pierwszym procesem jednostkowym jest napowietrzanie wody surowej. Projektuje się napowietrzanie ciśnieniowe (za pomocą sprężarki) w aeratorze ciśnieniowym $\Phi 1000$ wypełnionym kulami BADO lub innym atestowanym wypełnieniem zapewniającym efektywne wymieszanie dozowanego powietrza z wodą.

Parametry techniczne aeratora :

Typ AS – 10

D=1000mm

H=2620mm

Prod. Prodwodrol Sulechów

szt.1

8.2. Filtracja wody. Filtry pośpieszne 40.F.1 + 40.F.4.

Zasadniczym procesem fizyko-chemicznym w celu usunięcia nadmiaru Fe i Mn jest filtracja. Zastosowano filtrację jednostopniową.

Zaprojektowano sześć filtrów pionowych, ciśnieniowych, o średnicy nominalnej $\phi 1400$ mm.

Dane techniczne :

- średnica nominalna – 1400 mm
- powierzchnia filtracji $F = 1,54 \text{ m}^2$
- średnica przyłączy DN 100

Prędkość filtracji wynosi maksymalnie:

$$v = Q_{\text{uzd.}} : 4F = 50 \text{ m}^3/\text{h} : (4 \times 1.54) \text{ m}^2 = 8,11 \text{ m/h.}$$

Projektowane filtry wypełnione będą złożem filtracyjnym (licząc od dna filtra):

- warstwa podtrzymująca ze **żwiru** o uziarnieniu 2-10mm i wysokości 300mm,
- żwirowa warstwa podtrzymująca:
 - **złożę katalityczne DEFEMAN** 0.7-2.5mm i wysokości 800mm,
 - o uziarnieniu $2 \div 10$ mm i wysokości 30cm,
 - **piasek kwarcowy** o uziarnieniu 0.6-1.8mm i wysokości 400mm,
- warstwa złoża piaskowego o uziarnieniu $d_z = 0,6 \div 1,8$ mm,

Każdy z filtrów uzbrojony jest w 6 przepustnic pneumatycznych, które zapewniają w pełni automatyczną pracę.

Częstotliwość płukania filtrów zostanie ustalona podczas rozruchu. Zakres częstotliwości płukania 24h - 96h.

8.3. Dmuchawa 90.DM.1

Powietrze do płukania filtrów podawane jest dmuchawą 90.DM.1.

Wymagana wydajność dmuchawy $Q = q \times F = 18 \times 1,54 = 27.72 \text{ l/s} = 1.66 \text{ m}^3/\text{min.}$

- $q = 18 \text{ l/sm}^2$ – intensywność płukania
- $F = 1,54 \text{ m}^2$ – powierzchnia filtracji filtra średnicy 1400 mm

Dobrano dmuchawę typ **DR-100T-7.3-T-D-Np.-05**, $N = 5.5 \text{ kW}$, w standardowym zakresie dostawy, produkcji Spomax Ostrów Wlkp. o parametrach:

$Q = 1,8 \text{ m}^3/\text{min}$, spręż $p = 0,07 \text{ MPa}$

Dmuchawa 90.D.1 sterowana jest programem płukania filtrów.

8.4. Agregat sprężarkowy 80.S.1.

Do zasilania siłowników pneumatycznych przepustnic 40.PP.1 – 40.PP.24 oraz do napowietrzania wody surowej zastosowano agregat sprężarkowy **Atlas Copco typ LE 3-10 -1szt**

Zaprojektowany agregat jest maszyną tłokowa olejową. W celu przygotowania sprężonego powietrza zarówno do napowietrzania jak i napędu siłowników przepustnic zaprojektowano układ filtrów i zaworów redukcyjnych (szczegóły w zestawieniu materiałów)

Do połączeń poszczególnych elementów zestawu przygotowania powietrza należy stosować elementy złączne firmy Legris LF3000 oraz przewody polamidowe miękkie $\Phi 16$ na ciśnienie PN10.

Instalację sprężonego powietrza doprowadzającą medium do siłowników przepustnic pneumatycznych projektuje się z węży polamidowych $\phi 12 \phi 8 \text{ mm}$.

Na instalacji sprężonego powietrza przewidziano dodatkowo manometr kontaktowy 80.PS.1, wyłączający stację z pracy (za wyjątkiem pomp głębinowych) przy spadku ciśnienia sprężonego powietrza poniżej nastawy - tzn. poniżej ciśnienia zapewniającego właściwą pracę przepustnic z napędem pneumatycznym (ok. 0,4 MPa).

8.5. Osuszacz powietrza 180.O.1.

Zadaniem tych urządzenia jest obniżenie wilgotności powietrza w pomieszczeniu technologicznym stacji celem wyeliminowania wykraplania się pary wodnej na zbiornikach i instalacji, a co za tym idzie, wyeliminowanie korozji urządzeń i konstrukcji oraz zoptymalizowanie warunków pracy elementów automatyki stacji.

Dobrano osuszacz typ **DHK 14; zasilanie 230V, moc max 0,35 kW.**

8.6. Wentylacja stacji.

W budynku AKSUW zaprojektowano wentylację grawitacyjną – dwie ratki wywiewne umieszczone po dachem oraz dwie kratki nawiewne umieszczone nad podłogą.

Zapewni to 1.5 krotna wymianę powietrza w AKSUW.

8.7. Szafa rozdzielczo - sterownicza 170.RE.1.

Do zasilania urządzeń w energię elektryczną oraz automatycznego sterowania procesami technologicznymi uzdatniania i tłoczenia wody do sieci zastosowana zostanie szafa rozdzielczo-sterownicza.

Na elewacji szafy zlokalizowane są:

- mierniki elektryczne,
- załączniki i wyłączniki do ręcznej i automatycznej pracy poszczególnych urządzeń,
- schemat synoptyczny SUW
- diody elektroluminescencyjne sygnalizujące stan pracy urządzeń oraz poziomu wody.

Projektowana szafa sterownicza współpracować będzie z rozdzielnią znajdującą się w hydroforni.

Szczegóły dotyczące układu sterowania – wg projektu branży elektr. i AKP.

8.8. Instalacje wodociągowe i sprężonego powietrza w budynku stacji.

Rurociągi technologiczne wody surowej, wody uzdatnionej, wody płucznej, powietrza do płukania filtrów projektuje się z ciśnieniowych rur i kształtek polietylenowych PE o średnicach zewnętrznych 63 mm, 90 mm, 160 mm, jak to przedstawiono na rys. Nr4. Łączenie elementów z PE metodą zgrzewania czołowego oraz na kołnierze luźne i uszczelki gumowe okrągłe. Wyjątek stanowią króćce przyłączeniowe do filtrów które projektuje się z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą kołnierzy i uszczelki gumowych- średnice wg w/w rysunków. Rury należy montować na wspornikach przy pomocy uchwytów do rur.

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

8.9. Instalacje kanalizacyjne podposadzkowe .

Kanalizację w obrysie projektuje się z rur kanalizacyjnych PVC – przebieg, średnice i głębokość prowadzenia wg rys. Nr 5:

Odprowadzenie wód z opróżniania i płukania filtrów oraz odpływy z kratki ściekowych odprowadzających ewentualne przecieki z nieszczelności zaprojektowano rurociągami PVC ϕ 0,15. Odpływ

ścieków następować będzie do odstojuka popłuczyn.

8.10. Ogrzewanie budynku AKSUW (190.G.1-4).

W budynku AKSUW nie przewiduje się stałej obsługi. Wszystkie procesy technologiczne odbywać się będą automatycznie. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r (Dz.U.Nr 75 , poz.690) obliczeniowa temperatura wewnętrzna dla pomieszczeń tego typu wynosi - $+5^{\circ}\text{C}$.

Projektuje się 4 grzejniki elektryczne –olejowe o mocy każdego 1.0kW.

Sumaryczna moc – 4kW.

Rozmieszczenie grzejników wg rys nr 4

9. WYKAZ PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ I ARMATURY .

Wyszczególnienie sporządzone wg oznaczeń przedstawionych na Schemacie Technologicznym SUW (rys. Nr 3). Dotyczy elementów w obrębie budynku stacji uzdatniania wody.

| Kod | Urządzenie, armatura |
|-----------------|--|
| 10.ZS.1 | Zasuwa doziemna z klinem elastycznym DN 150, fig. 002 z obudową i skrzynką uliczną 1 szt. |
| 20.PR.1 | Przepustnica zaporowa bezkołnierzowa DN 150 z napędem ręcznym dźwignio- wym |
| 20.K.1. | Zawór czerpalny DN 10 1 szt. |
| 20.PI.1. | Ciśnieniomierz zwykły M100-R/0÷1,0 MPa/1,6/N wraz z kurkiem manometro- wym P: Kujawska Fabryka Manometrów – Włocławek 1 sztuka |
| 20.Z.1 | Aerator AS10 Φ 1000 mm P: PRODWODROL SA – Sulechów ul. Żwirki i Wigury 1 sztuka |
| 20.ZO.1. | Zawór odpowietrzająco-napowietrzający MAKENBERG typ 1.32-G3/4", ciśnie- |

| | |
|---|---|
| | nie robocze P= 0- 0,6 MPa; 1 szt. |
| 40.F.1+4 | Filtr ciśnieniowy pionowy Φ 1400 mm P: PRODWODROL SA – Sulechów ul. Żwirki i Wigury 4 sztuki |
| 40.PI.1÷8 | Ciśnieniomierz zwykły M100-R/0÷1,0 MPa/1,6/N wraz z kurkami P: Kujawska Fabryka Manometrów – Włocławek, 8 szt. |
| 40.PP.2, 40.PP.3 40.PP.8, 40.PP.9 40.PP.14, 40.PP.15 40.PP.20, 40.PP.21 | Przepustnica zaporowa bezkołnierzowa DN 100 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania D: Danfoss 8 szt. |
| 40.PP.1. 40.PP.4 40.PP.5. 40.PP.7, 40.PP.10 40.PP.11, 40.PP.13, 40.PP.16 40.PP.17, 40.PP.19, 40.PP.22, 40.PP.23, | Przepustnica zaporowa bezkołnierzowa DN 80 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania D: Danfoss 12 szt. |
| 40.PP.6 40.PP.12 40.PP.18, 40.PP.24, | Przepustnica zaporowa bezkołnierzowa DN 50 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania D: Danfoss 4 szt. |
| 40.PR.1 | Przepustnica zaporowa bezkołnierzowa DN 150, z napędem ręcznym dźwigniowym 1szt. |

| | |
|-----------------------------|--|
| 40.PR.2-3 | Przepustnica zaporowa bezkołnierzowa DN 100, z napędem ręcznym dźwigniowym 2szt. |
| 40.ZO.1-4 | Zawór odpowietrzająco-napowietrzający MAKENBERG typ 1.32-G3/4", ciśnienie robocze P= 0- 0,6 MPa; 4 szt. |
| 40.FQ.1 | Wodomierz MW 100 1szt. |
| 40.K.9- -40.K.12 | Kurek probierczy DN 10 4 szt. |
| 50.LS.0-6 | Wyłączniki poziomu wody w zbiorniku 50.Z.1 – 50.Z.2 wg branży elektr. |
| 70.FQ.1 | Wodomierz śrubowy typ MW 100, P: POWOGAZ -Poznań ul. Janickiego |
| 70.PI.1 | Ciśnieniomierz zwykły M100-R/0-1.0 MPa/1,6/N z kurkiem manometrowym, P: Kujawska Fabryka Manometrów – Włocławek |
| 70.P.1 | Pompa typ 80PJM130, N=4.0 kW, P: LFP |
| 70.PI.1 | Ciśnieniomierz zwykły M100-R/0-0,6 MPa/1,6/N P: Kujawska Fabryka Manometrów – Włocławek |
| 70.PR.1, 70.PR.2 | Przepustnica zaporowa bezkołnierzowa DN 100, z napędem ręcznym dźwigniowym, 2 szt. |
| 70.PR.3. | Przepustnica zaporowa bezkołnierzowa DN 150, z napędem ręcznym dźwigniowym, 1 szt. |
| 70.PZ.1 | Zawór zwrotny kołnierzowy DN100 typ 402 P: Danfoss 1szt |
| 80.S.1 | Agregat sprężarkowy Atlas Copco typ LE 3-10, N=2.2 kW ze zbiornikiem V=50dm ³ 1szt |
| 80.F.1. | Filtr sprężonego powietrza FF6 PROD. KEASER 1szt. |

| | |
|-------------------|---|
| 80.F.2. | Filtr sprężonego powietrza FE6 PROD. KEASER 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.1-2. | Zawór zwrotny RV-G1/4 Prod. HOERBIGER 2szt. |
| 80.ZR.1. | Zawór regulacyjny DV-G1/8 Prod. HOERBIGER 1szt. |
| 80.RT.1. | Rotametr typ 825 DN25 Q=1-10Nm ³ /h Prod. GEMU 1szt. |
| 80.ZE.1. | Zawór elektromagnetyczny bezpośredniego działania typ EVI ½”(normalnie zamknięty), 220V 50Hz Prod. Danfoss 1szt. |
| 90.DM.1 | Dmuchawa typ DR-100T-7.4-T-D-Np.-05, N = 5.5 kW wyposażenie w standardowym zakresie dostawy P: SPOMAX Ostrów Wielkopolski |
| 90.PZ.1 | Przepustnica zwrotna DN 50 |
| 90.PR.1 | Przepustnica ręczna DN 50 |
| 110.LS.1-3 | Wyłączniki poziomu wody w odстойniku popłuczyn Wg części elektrycznej |
| 110.P.1 | Pompa zatapialna typ 65PZM3.0/WT-4 , N=3.0kW P: MEPROZET |
| 110.OP.1 | Projektowany odстойnik popłuczyn |
| 120.DP.1 | Pompka dozująca Gala 1005 przewodem ssawnym, sondą suchobiegu, zaworem |

| | |
|-------------------|--|
| | dozującym P: PROMINENT |
| 120.LS.1 | Sonda suchobiegu pompki 120.DP.1 – dostawa z pompka dozującą |
| 120.ME.1 | Mieszadło z napędem elektrycznym |
| 120.P.1 | Pompa beczkowa do przepompowywania roztworów chemicznych typ LAM-B, N=0,1 kW, P: "LAM" - Siemianowice Śl. |
| 120.ZD.1 | Zawór dozująco-zwrotny z przyłączem dla węża ϕ 6 x 9 – dostawa z pompka 120.DP.1 |
| 120.Z.1 | Zbiornik zarobowo-roztworowy V= 300 l, z polietylenu P: „Pilmet” Wrocław |
| 170.RE.1 | Szafa rozdzielczo-sterownicza – wg części elektrycznej |
| 180.O.1 | Osuszacz powietrza DHK14, N=0,35 kW., 230V |
| 190.G.1-4. | Grzejnik elektryczny olejowy , N =1.0kW |

10. Sterowanie i automatyka stacji. Założenia i wytyczne dla AKP.

10.1 Pompy głębinowe 10.P.1, 10.P.2 ,10.P.3.

Pompy głębinowe pracują w następującym układzie :pompa 10.P.3. naprzemiennie z pompami 10.P.1 i 10.P.2.

Z drugiej strony parametrem sterującym pracą pomp głębinowych jest poziom wody w zbiorniku wody czystej 50.Z.1-2 wg następującego algorytmu:

- poziom 50.LS.0- awaryjne (dodatkowe) wyłączenie pomp ,
- poziom 50.LS.1- wyłączenie pomp ,
- poziom 50.LS.2- załączenie pomp ,

Pompy głębinowe sterowane będą również poziomami zabezpieczenia ich przed suchobiegiem, za pomocą sond zainstalowanych w studniach głębinowych .W przypadku wystąpienia awarii pompy głębinowej jej funkcję automatycznie przejmuje druga, sprawna pompa.

10.2 Filtry pośpieszne 40.F.1- 40.F.4.

Przyjęto następujący sposób płukanie filtrów:

- płukanie powietrzem przez 3 minuty
- płukanie wodą przez 10 minut (z możliwością wydłużenia do 10 minut)
- filtracja ze spustem filtratu do kanalizacji (układanie złoża) przez 5 minut

Dla ewentualnego zmniejszenia zużycia wody do płukania, w zależności od obserwacji przebiegu procesu, możliwe będzie skracanie czasu trwania poszczególnych faz płukania, poprzez zmianę nastaw wprowadzonych do układu sterowania stacji.

Płukanie filtrów prowadzone będzie się pojedynczo, automatycznie, w ustalonym cyklu czasowym.

Program płukania filtra 40.F.1 jest następujący:

| start - 0s | Czas w sek. |
|--|-------------|
| Wyłączenie pomp głębinowych | 0 |
| Zamknięcie przepustnic 40.PP.1, 40.PP.4 | 10 - 15 |
| Otwarcie przepustnicy 40.PP.2, | 10 – 15 |
| Otwarcie przepustnicy 40.PP.5 | 15 – 20 |
| Spust wody z filtra przez 10 sekund | 20 – 30 |
| Zamknięcie przepustnicy 40.PP.5 | 30 – 35 |
| Załączenie dmuchawy 90.DM.1 | 40 |
| Otwarcie przepustnicy 40.PP.6 | 55 - 60 |
| Płukanie powietrzem przez 3 minuty | 60 – 240 |
| Zamknięcie przepustnicy 40.PP.6 | 240 – 245 |
| Wyłączenie dmuchawy 90.D.1 | 250 |
| Otwarcie przepustnicy 40.PP.3 | 255 – 260 |
| Włączenie pompy 70.P.1 | 265 |
| Płukanie wsteczne wodą przez 5 minut | 265 – 565 |
| Wyłączenie pompy 70.P.1 | 565 |
| Zamknięcie przepustnicy 40.PP.3 | 570 – 575 |
| Zamknięcie przepustnicy 40.PP.2 | 580 – 585 |
| Otwarcie przepustnic 40.PP.1, 40.PP.5 | 590 – 595 |
| Załączenie pompy głębinowej | 600 |
| Filtracja ze spustem filtratu do kanalizacji przez 5 minut | 600 – 900 |
| Wyłączenie pompy głębinowej | 900 |
| Zamknięcie przepustnicy 40.PP.5 | 905 – 910 |
| Otwarcie przepustnicy 40.PP.4 | 915 – 920 |
| Przejsie pomp głębinowych do pracy normalnej | 920 |

tj. otwarte przepustnice 40.PP.1, 40.PP.4

zamknięte przepustnice 40.PP.2, 40.PP.3, 40.PP.5, 40.PP.6

Płukanie filtrów 40.F.2-4. przebiega analogicznie jak płukanie filtra 40.F.1; przepustnicom filtra 40.F.1 odpowiadają przepustnice pozostałych filtrów w poniższy sposób:

40.PP.1 - 40.PP.7, 40.PP.13, 40.PP.19 ,

40.PP.2 - 40.PP.8, 40.PP.14, 40.PP.20 ,

40.PP.3 - 40.PP.9, 40.PP.15, 40.PP.21 ,

40.PP.4 - 40.PP.10, 40.PP.16, 40.PP.22 ,

40.PP.5 - 40.PP.11, 40.PP.17, 40.PP.23 ,

40.PP.6 – 40.PP.12, 40.PP.18, 40.PP.24 ,

Częstotliwość płukania filtrów regulowana w zakresie od 12 h do 7 dni, czas między płukaniem poszczególnych filtrów regulowany w zakresie od 2 h do 48h. Na etapie projektowania zakłada się płukanie filtrów (40.F.1-4.) co 24 h. Należy umożliwić regulację powyższych odstępów czasowych z szafy sterowniczej, w zależności od potrzeb eksploatacyjnych, celem optymalizacji zużycia wody na potrzeby własne SUW. Należy również zapewnić możliwość regulacji czasu trwania poszczególnych faz płukania filtrów poprzez wprowadzanie odpowiednich parametrów, z poziomu nastaw w programie płukania filtrów.

Początek płukania filtrów uzależnione jest również od opróżnienia odстойnika popłuczyn do poziomu 110.LS.2. Następuje to na skutek załączenia się pompy 110.P.1 zainstalowanej w odстойniku popłuczyn, po upływie czasu niezbędnego na sedymentację zawieszin zawartych w popłuczynach. Czas ten, odliczany od chwili zakończenia płukania danego filtra, wynosić ma od 2 do 24 godzin - nastawa parametrem czasu wyprowadzanym z szafy sterowniczej stacji. Wyłączenie pompy 110.P.1 następuje po obniżeniu zwierciadła wody do poziomu 110.LS.2.

W przypadku stwierdzenia przez układ sterowania poziomu napełnienia odстойnika powyżej 110.LS.0, następuje sygnalizacja tego stanu (alarm) oraz załączenie pompy 110.P.1, a start płukania odbywa się po opróżnieniu odстойnika do poziomu 110.LS.2. Ograniczenie to nie obowiązuje w trybie pracy „ręcznej”. Osiągnięcie poziomu 110.LS.1 w odстойniku nie przerywa trwającego już płukania danego filtra.

Ustalenie powyższych parametrów czasowych oraz ostateczne ustawienie intensywności płukania nastąpi podczas rozruchu technologicznego stacji.

10.3. Zbiornik wody czystej 50.Z.1-2.

W obu komorach zbiornika przewidziane zostały następujące poziomy sterownicze o niżej podanych funkcjach :

- 50.LS.0 - awaryjny poziom wyłączenia pomp głębinowych 10.P.1-3,
- 50.LS.1 - poziom wyłączenia pomp 10.P.1-3,
- 50.LS.2 - poziom załączenia pomp 10.P.1-3,
- 50.LS.3 - poziom sygnalizacji zapasu wody p.poż.,
- 50.LS.4 - poziom załączenia pomp sieciowych po suchobiegu,
- 50.LS.5 - poziom wyłączenia pomp sieciowych(suchobieg),
poziom załączenia pompy płuczającej 70.P.1 po suchobiegu,
włączenie programu płukania filtrów,
- 50.LS.6 - poziom wyłączenia pompy 70.P.1 (suchobieg), wyłączenie
programu płukania filtrów,

Wybór pracującego zastawu sond - w zależności od decyzji obsługi (dla potrzeb wyłączenia jednego ze zbiorników - czyszczenie itp.).

10.4. Pompa płuczająca 70.P.1.

Pompa sterowana jest programem płukania opisanym w pkt. 10.4.
Zabezpieczenie przed suchobiegiem – poziomami w zbiornikach 50.Z.1-2 (50.LS.6, 50.LS.5)

10.5. Dmuchawa 90.DM.1.

Dmuchawa sterowana jest programem płukania opisanym w pkt. 10.4.

10.6 Agregat sprężarkowy 80.S.1.

Zastosowany agregat sprężarkowy sterowany jest własnym łącznikiem ciśnieniowym. Na instalacji

sprężonego powietrza przewidziano dodatkowo wyłącznik ciśnienia 80.PS.1, powodujący wyłączenie stacji z pracy (za wyjątkiem pomp głębinowych i pomp sieciowych) przy spadku ciśnienia sprężonego powietrza poniżej nastawy na wyłączniku 80.PS.1 - tzn. poniżej wymaganego ciśnienia zapewniającego właściwą pracę przepustnic z napędem pneumatycznym.

10.7 Odstojnik popłuczyn, pompa 110.P.1.

Pompa 110.P.1 sterowana jest programem płukania (upływ zadanego czasu od zakończenia płukania) oraz poziomami cieczy w odstojniku:

- 110.LS.2 – wyłączenie się pompy po opróżnieniu się odstojnika
- 110.LS.1 – załączenie się pompy, niezależnie od programu płukania filtrów.
- poziom 110.LS.0 - sygnalizacja przepełnienia odstojnika

10.8 Dozowanie podchlorynu sodu, pompka 120.DP.1

Pompka 120.DP.1 jest zabezpieczona przed suchobiegiem wyłącznikiem poziomu lustra cieczy w zbiorniku 120.Z.1. Praca pompki jest automatyczna oraz jednoczesna z pracą pomp głębinowych 10.P.1-3, a dozowanie podchlorynu następuje do rurociągu wody uzdatnionej za filtrami 40.F.1-4.

10.9. Osuszacz powietrza 180.O.1

Urządzenie to sterowane jest własnym regulatorem wilgotności.

11. BILANS MOCY ZAINSTALOWANYCH URZĄDZEŃ.

Projektowane urządzenia technologiczne

| | |
|--------------------------------|------------|
| Pompy głębinowe 10.P.1, 10.P.2 | 2 x 7.5 kW |
| Pompy sieciowe | 5 x 5.5 kW |
| Dmuchawa 90.DM.1 | 1 x. 5.5kW |
| Pompa płuczająca 70.P.1 | 1 x 4.0kW |
| Agregat sprężarkowy 80.S.1-2. | 1 x 2.2kW |

| | |
|---------------------------------------|----------|
| Ogrzewanie budynku 190.G.1-4. | 4x1kW |
| Osuszacz powietrza 180.O.1 . | 2x0.35kW |
| Pompa odprowadzania popłuczyn 110.P.1 | 1x3.0kW |