

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa nr KZ 29/07 z dnia 2007-12-17 na wykonanie dokumentacji budowlanej i przetargowej na budowę stacji uzdatniania wody w Somiance - Parcele.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiot opracowania stanowi: Projekt budowy stacji uzdatniania wody w miejscowości Somianka - Parcele.

3. Materiały wejściowe

Do opracowania projektu wykorzystano następujące materiały:

- Badania fizyko-chemiczne wody surowej.
- Wizja lokalna stacji objętej przebudową
- Dane użytkownika stacji wodociągowej dotyczące aktualnego zużycia wody
- Normy i wytyczne branżowe

4. Uzasadnienie celowości inwestycji

Przebudowa istniejącej stacji uzdatniania wody jest niezbędna w celu uzyskania jakościowych parametrów wody uzdatnionej określonych w Rozporządzeniem Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 29 marca 2007 (Dz. Ust. Nr 61, poz. 417). Zaprojektowany system uzdatniania wody pozwoli te parametry osiągnąć.

5. Stan istniejący

5.1 Ujęcie wody

Ujęcie wody stanowią trzy studnie wiercone SW-1, SW-1A i SW-2 o następujących charakterystykach:

Charakterystyka studni SW-1

- | | |
|-----------------------------------------|--------------------------|
| - zatwierdzona wydajność eksploatacyjna | - 27,8 m ³ /h |
| - statyczny poziom zwierciadła wody | - 14,8 mpt |
| - depresja | - 5,6 m |
| - całkowita głębokość studni | - 39,0 m |

Charakterystyka studni SW-1A

- | | |
|-----------------------------------------|--------------------------|
| - zatwierdzona wydajność eksploatacyjna | - 27,8 m ³ /h |
| - statyczny poziom zwierciadła wody | - 14,8 mpt |
| - depresja | - 3,2 m |
| - całkowita głębokość studni | - 54,0 m |

Charakterystyka studni SW-2

- | | |
|-----------------------------------------|------------------------|
| - zatwierdzona wydajność eksploatacyjna | - 24 m ³ /h |
| - statyczny poziom zwierciadła wody | - 14,3 mpt |
| - depresja | - 9,0 m |
| - całkowita głębokość studni | - 39,5 m |

Nad otworami studziennymi wykonane są obudowy z kręgów żelbetowych o średnicy 2000 mm z pokrywami żelbetowymi. W obudowach okresowo występuje woda – więc wymagają przebudowania i uszczelnienia.

5.2 Jakość wody surowej

Według zestawienia wyników analiz wody surowej wykonanej woda surowa kierowana do uzdatniania wykazuje podwyższoną zawartość żelaza i manganu. Według aktualnych wymagań sanitarnych stawianym wodzie do picia i potrzeb gospodarczych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 29 marca 2007 (Dz. Ust. Nr 61, poz. 417) woda w stanie surowym nie nadaje się do spożycia. Wyniki badania wody surowej w załączeniu.

5.3 Stacja wodociągowa

5.3.1. Budynek stacji wodociągowej

Urządzenia technologiczne zlokalizowane są w budynku murowanym wolnostojącym.

W budynku wydzielone są następujące pomieszczenia:

- hala filtrów
- pomieszczenie dyspozytorski

5.3.2. Urządzenia technologiczne

Wyposażenie technologiczne stacji wodociągowej stanowią:

- filtr odżelaziający- odmanganiający ϕ 1200mm – szt. 2
- mieszacz wodno-powietrzny ϕ 500mm – szt.2
- zbiorniki hydroforowe ϕ 1400mm – szt.2
- wodomierz na wyjściu wody do sieci

- sprężarka do płukania powietrznego typ WAN-E – szt.1
 - zasowy kołnierzone odcinające na wyposażeniu filtrów
- Stan instalacji jest niezadowolający i wymaga ona wymiany.

5.3.3. Zagospodarowanie terenu

Na działce stacji wodociągowej zlokalizowano:

- budynek stacji wodociągowej
- studnie głębinowe
- odstojnik popłuczyn
- sieć wodociągowa technologiczna
- kanalizacja wód popłuczynnych i przelewowych
- przewody energetyczne i sterownicze
- ogrodzenie z siatki.

6. Zakres opracowania

Projekt niniejszy obejmuje budowę nowego budynku stacji uzdatniania wody w następujących branżach:

- projekt budowlany budynku stacji uzdatniania
- projekt technologii stacji uzdatniania wody wraz z automatyzacją procesu uzdatniania
- projekt technologiczny układu pompowego II stopnia ze zbiornikami wyrównawczymi
- projekt branży elektrycznej i AKPiA obejmujący: projekt szafy sterującej pracą pomp I stopnia oraz urządzeniami technologicznymi, projekt szafy sterującej układem pompowym II stopnia i zbiornikami wyrównawczymi,
- projekt osadnika popłuczyn,

W zakresie ujęcia wody przewiduje się:

- o uszczelnienie obudów oraz wymianę pomp głębinowych i armatury w istniejących studniach.

W zakresie uzdatniania wody:

- o całkowitą wymianę zużytych i mało sprawnych urządzeń i wykonanie technologii zapewniającej otrzymanie wody o parametrach stawianych wodzie pitnej, technologia w pełni zautomatyzowana,

W zakresie pompowni II stopnia:

- o zbiornik wody dwukomorowy o pojemności łącznej 150 m³ z kolektorami i sterowaniem,
- o pompownia wody o wydatku 36 m³/h + pompa płuczająca,

W zakresie odprowadzenia popłuczyn:

- o likwidacja osadnika istniejącego i wykonanie osadnika popłuczyn jednokomorowego z pompownią wód popłuczynnych,

Utrzymanie ciągłości dostaw wody:

7. Koncepcja stacji wodociągowej

Projektowana stacja pracować będzie w układzie dwustopniowego pompowania z pompami głębinowymi na I stopniu pompowania oraz zestawem hydroforowym i projektowanymi zbiornikami wody czystej na II stopniu.

Woda surowa ze studni wierconych tłoczona będzie do stacji uzdatniania.

Redukcja żelaza, manganu dokonywana będzie poprzez filtrację dwustopniową na złożach wielowarstwowych, przy prędkości filtracji ok. 11,3 m/h.

Technologia uzdatniania jest następująca:

Wody surowa ze studni podawane jest na aerator gdzie następuje jej napowietrzenie powietrzem sprężonym, a stąd płynie na filtry I stopnia. Następnie kierowana jest na filtry II stopnia, a stąd płynie do zbiornika wyrównawczego. Ze zbiornika zestawem pompowym II stopnia tłoczona do odbiorców. Wydajność urządzeń uzdatniających 27,8 m³/h.

Płukanie filtrów powietrzem sprężonym i wodą czystą ze zbiornika wyrównawczego.

Wody pochodzące z płukania filtrów po uprzednim ich przetrzymaniu i sklarowaniu w osadniku popłuczyn odprowadzane będą do kanalizacji.

Proces technologiczny uzdatniania wody projektuje się w pełni zautomatyzowany. Projektuje się urządzenia w wykonaniu ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9.

Dezynfekcja wody będzie dokonywana w razie potrzeby przez dozowanie podchlorynu sodu do wody płynącej do zbiornika wyrównawczego.

8. Stacja wodociągowa

8.1. Dobór pomp głębinowych

8.1.1. Wymagane podnoszenie pomp:

Studnia nr 1

- | | |
|----------------------------------------------|---------------------------|
| - różnica geometryczna | - 11,0 m |
| - strata na stacji wodociągowej | - 12,0 m sł. wody |
| - strata hydrauliczna na armaturze | - 3,0 m sł. wody |
| - strata hydrauliczna na kolektorze tłocznym | - 0,18 m sł. wody |
| - naddatek na wypływ | - 0,5 m |
| - zawieszenie poniżej poziomu terenu | - 21,4 m |
| Łącznie: | - 48,08 m sł. wody |

Studnia nr 1A

- różnica geometryczna - 11,0 m
 - strata na stacji wodociągowej - 12,0 m sł. wody
 - strata hydrauliczna na armaturze - 3,0 m sł. wody
 - strata hydrauliczna na kolektorze tłocznym - 0,18 m sł. wody
 - naddatek na wypływ - 0,5 m
 - zawieszenie poniżej poziomu terenu - 19,0 m
- Łącznie: - 45,68 m sł. wody**

Studnia nr 2

- różnica geometryczna - 11,0 m
 - strata na stacji wodociągowej - 12,0 m sł. wody
 - strata hydrauliczna na armaturze - 3,0 m sł. wody
 - strata hydrauliczna na kolektorze tłocznym - 0,18 m sł. wody
 - naddatek na wypływ - 0,5 m
 - zawieszenie poniżej poziomu terenu - 24,3 m
- Łącznie: - 50,98 m sł. wody**

8.1.2. Dobór pomp głębinowych

Studnia nr 1, 1A i 2

W studni projektuje się pompę głębinową o następujących parametrach:

- wydajność – 27,8 m³/h,
- wysokość podnoszenia – 47 m sł. wody,
- moc silnika – 5,5 kW.

Dla uzyskania odpowiedniej trwałości przewidziano pompę w wykonaniu ze stali kwasoodpornej z wirnikami spawanymi laserowo. Dopuszczalna liczba załączeń pompy: 30 zał./godz.

Powyższe warunki spełnia pompa typu SP 30-6 produkcji Grundfos.

Pompy w studniach zabezpieczone będą przed suchobiegiem sondami konduktometrycznymi. Kable zasilające pompy, przewody sterujące ze studni wyprowadzone zostaną ze skrzynek elektrycznych pośrednich (dokładniejsze informacje w opracowaniu AKPiA).

Pompy podłączone będą do zestawów rurowych o średnicy \varnothing 80 mm wykonanych z rur i kształtek stalowych, kołnierzowych, spawanych i cynkowanych po spawaniu.

Przewiduje się wymianę instalacji w obudowach studni.

Zainstalowane zostaną:

- zawór zwrotny typ 402,
- przepustnicę odcinającą z napędem ręcznym ślimakowym typ PRS1/SR
- zawór czerpalny do pobierania prób wody surowej.

8.1.3. Obudowy studni

W związku z okresowym zalewaniem obudów studni należy podnieść je o 0,5m i uszczelnić.

Rury cembrowe odpowiednio podnieść przez dospawanie rur stalowych i zaizolować taśmą Denso. Obudowy wykonać zgodnie z opisem:

Nad studnią projektuje się wykonanie obudowy studni z kręgów betonowych o średnicy \varnothing 2000 mm i głębokości 2,0m. Na ścianach zewnętrznych obudowy wykonać izolację przeciwwilgociową z folii. Kręgi zewnętrzne zaizolować abizolem. Styki kręgów uszczelnić zaprawą betonową.

Obudowa przykryta zostanie pokrywą żelbetową wyposażoną we właz studzienny zamykany na kłódkę i zabezpieczający przed przedostawaniem się do środka wód opadowych.

Obudowa wyposażona zostanie w:

- wywiewkę stalową ocynkowaną 100 wyposażoną w filtr z siatki o oczkach 0,2 mm,
- klamry złazowe umocowane do obudowy lub drabinę stalową,
- skrzynkę elektryczną pośrednią,

Kręgi betonowe zostaną ustawione na betonowej płycie o grubości 15 cm, wylewanej z betonu B15, a następnie po ustawieniu głowicy wykonana zostanie wylewka o grubości 5 cm, co uszczelni dno obudowy. Obudowa wyniesiona będzie ponad teren na wysokość 1,80 m i obsypana ziemią, z wykonaniem korony nasypu o pierścieniu szerokości 1m. Wokół obudowy zostanie wykonana, na podsypce piaskowej, opaska betonowa szerokości 1m i grubości 10 cm, ukształtowana ze spadkiem na zewnątrz, co umożliwi odprowadzenie wód opadowych poza obręb studni. Skarpy wokół obudowy należy obsiać trawą, a dla umożliwienia wejścia wykonać schody betonowe z krawężników betonowych i obrzeży chodnikowych.

Wyjście rurociągu wykonanie zostanie w tulei, a wolną przestrzeń w przejściu wypełnić sznurem smołowym i kitem asfaltowym. Przejścia kablowe wykonać w przejściach dławikowych i uszczelnić.

8.2. Dobór zaworu bezpieczeństwa pomp głębinowych

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla pracujących pomp o łącznej wydajności $Q=79,4 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H = 30 \text{ m H}_2\text{O}$

$$G = 1,59 \cdot \alpha_c \cdot F \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \gamma}$$

$G = 79400 \text{ kg/h}$	- wymagana przepustowość zaworu
$\alpha_c = 0,25$	- współczynnik wypływu
$P_1 = 3,0 \text{ atm}$	- ciśnienie otwarcia zaworu
$P_2 = 0,0 \text{ atm}$	- ciśnienie wypływu
$\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$	- gęstość cieczy
F	- powierzchnia gniazda

$$F = \frac{G}{1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \gamma}} = \frac{79400}{1,59 \cdot 0,25 \cdot \sqrt{(3,0 - 0) \cdot 1000}} = 3646,89 \text{ mm}^2$$

Obliczamy średnicę gniazda zaworu

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 3646,89}{\pi}} = 68,16 \text{ mm}$$

Przyjmuje się blok trzech zawór bezpieczeństwa membranowych, kątowych, gwintowanych typu 1915 DN 50 i średnicy gniazda $d_0=42 \text{ mm}$.

8.3. Napowietrzanie wody

Przewiduje się jednokrotne napowietrzanie wody – przed pierwszym stopniem filtracji.

Woda płynąca ze studni głębinowych na I stopień filtracji zostanie zmieszana z powietrzem w centralnym aeratorze dynamicznym z wypełnieniem pierścieniami Białeckiego.

Dobrano aerator typ *AE-BART-3* o następujących parametrach:

- pojemność	-0,81m ³
- średnica zewnętrzna	-700 mm
- wysokość całkowita	-2250 mm
- ciśnienie pracy	-0,3 MPa

Aerator wyposażony zostanie w:

- zawór odpowietrzająco-napowietrzający typ G 1.12
- instalację odpowietrzającą $\phi 15 \text{ mm}$
- oraz zawór spustowy kulowy $\phi 50 \text{ mm}$
- przepustnice ręczne odcinające na wlocie i wylocie wody typ Urania $\phi 100 \text{ mm}$

Powietrze do potrzeb technologicznych stacji podawane będzie z układu sprężonego powietrza (USP) zasilanego z bloku sprężarek bezolejowych.

Ciśnienie powietrza podawanego do aeratora będzie o 1 bar wyższe od ciśnienia wody. Zakłada się, że ilość powietrza doprowadzonego do aeracji wyniesie ok. 10% natężenia przepływu wody.

Natężenie przepływu powietrza zostanie jednorazowo ustalone ręcznymi zaworami regulacyjnymi. Dozowanie realizowane będzie przez sterownik otwierający zawory elektromagnetyczne na rozdzielaczu, równocześnie z załączeniem pomp głębinowych.

8.3.1. Układ sprężonego powietrza (USP)

Dozowanie powietrza do wody wykonywane będzie z rozdzielacza sprężonego powietrza w skład którego wchodzi:

- blok sprężarek bezolejowych, składający się z 2 szt. sprężarek typu AB6-360/240 o wydajności $6 \text{ m}^3/\text{h}$ i mocy silnika 1,5 kW i ciśnieniu pracy do 1,0MPa
- przetwornik ciśnienia do sterowania pracą sprężarek typ MBS 3000
- zawory bezpieczeństwa typ 1915
- manometry, zawory zwrotne i odcinające
- rozdzielacz sprężonego powietrza zasilający:
 - a) układ napowietrzania wody
 - b) układ zasilania siłowników pneumatycznych na przepustnicach pneumatycznych

Rozdzielacz dostarczony w całości z technologią i składa się z następujących układów:

Układu zasilającego aerator i mieszacz

a) układy dla napowietrzania wody

W trakcie rozruchu stacji ustalony zostanie poziom napowietrzania wody gwarantujący osiągnięcie pozytywnych rezultatów uzdatniania.

Elementy układu:

- zawór odcinający kulowy typ Standard $\phi 15 \text{ mm}$ – szt.1
- zawór elektromagnetyczny typ 5281 – szt.1
- reduktor ciśnienia typ MRP-1/8 – szt.1

- zawór zwrotny typ 202 Ø 20mm – szt.1
- zawór regulacji ręcznej przepływu powietrza Ø 10 mm – szt.1
- zawór bezpieczeństwa typ 1915 – szt.1

Układu pneumatyki

- zawór odcinający typ Standard Ø 15 mm – szt.1
- zawór zwrotny pneumatyczny ¼”
- filtr odwadniacz typ MFS - ¼” – szt.1
- presostat KPI 35

8.4. Filtracja wody

Filtracja wykonywana będzie na 4 filtrach stalowych pospiesznych, ciśnieniowych o średnicy ϕ 1250 mm każdy. Filtry ustawiono na dwóch stopniach następujących po sobie szeregowo. Filtry na poszczególnych stopniach ustawione równolegle – po 2 na każdym stopniu. Na filtrach nastąpi ograniczenie poziomu związków żelaza, manganu oraz poprawienie właściwości organoleptycznych do poziomu wymaganego dla wody pitnej.

Dobrano filtry o parametrach:

- średnica zewnętrzna - 1250 mm
- wysokość całkowita - 2500 mm,
- pojemność całkowita - 2,98 m³
- powierzchnia filtracyjna - 1,23 m²,
- drenaż wysokooporowy niezależny dla płukania wodnego i niezależny do płukania powietrznego złoża,
- ciśnienie pracy - 0,3 MPa.
- wykonanie - stal nierdzewna gat. 0H18N9
- przyłącza - ϕ 100 mm

Parametry te spełnia filtr typu BART F12,5/3

Przy pracy 2 szt. w/w filtrów rzeczywista prędkość filtracji przy maksymalnej wydajności stacji wyniesie:

$$V_{rz} = \frac{Q}{2 \cdot F_1} = \frac{27,8}{2 \cdot 1,23} = 11,3 \text{ m/h}$$

Uzdatnianie wody wykonywane będzie na złożu wielowarstwowym z udziałem złoża braunsztynowego na II^o filtracji.

Układ warstw w filtrze I^o przedstawiać się będzie następująco (licząc od dołu):

- warstwa podtrzymująca żwirowa o uziarnieniu 6,0 do 10,0 mm o gr. 25 cm
- warstwa podtrzymująca żwirowa o uziarnieniu 4,0 do 6,0 mm o gr. 10 cm
- warstwa podtrzymująca żwirowa o uziarnieniu 2,0 do 4,0 mm o gr. 10 cm
- warstwa filtracyjna właściwa kwarcowa o uziarnieniu 1,2 do 0,6 mm o gr. 70cm

Układ warstw w filtrze II^o przedstawiać się będzie następująco (licząc od dołu):

- warstwa podtrzymująca żwirowa o uziarnieniu 6,0 do 10,0 mm o gr. 25 cm
- warstwa podtrzymująca żwirowa o uziarnieniu 4,0 do 6,0 mm o gr. 10 cm
- warstwa podtrzymująca żwirowa o uziarnieniu 2,0 do 4,0 mm o gr. 10 cm
- właściwa warstwa filtracyjna - braunsztytyn o uziarnieniu 1-3 mm o gr. 50cm
- warstwa filtracyjna właściwa kwarcowa o uziarnieniu 1,2 do 0,6 mm o gr. 40cm

Każdy filtr zostanie wyposażony w:

- układ przepustnic z napędami pneumatycznymi wyposażonych w zawory elektromagnetyczne do sterowania
- orurowanie ze stali nierdzewnej gatunku 0H18N9
- dwa manometry tarczowe
- zawór odpowietrzający – napowietrzający typu G 1.12
- zawór spustowy fi 50 mm

8.5. Płukanie złoża

Płukanie wodno-powietrzne filtrów realizowane będzie wg następującej sekwencji:

- odwodnienie filtra
- płukanie powietrzne
- płukanie wodne
- ułożenie złoża
- przemywanie złoża
- powrót do normalnej pracy (filtracji)

Zakłada się następujące intensywności płukania:

- płukanie powietrzem - 20 l/s/m² złoża przez okres 180 sekund
- płukanie wodą - 15 l/s/m² złoża przez okres 600 sekund

Płukanie powietrzne

Jest realizowane powietrzem uzyskiwanym z dmuchawy powietrza.

Intensywność płukania powietrzem $72 \text{ m}^3/\text{m}^2$ złoża/h i jest jednakowa dla wszystkich filtrów w stacji.

Niezbędna wydajność dmuchawy do płukania filtrów:

$$Q = 72 \times 1,23 = 88,56 \text{ m}^3/\text{h} = 1,48 \text{ m}^3/\text{min}$$

Układ płukania powietrznego składa się z następujących elementów:

- dmuchawa typ DR100T2.6 z silnikiem P=4,0 kW SPOMAX

- przepustnicy z napędem pneumatycznym Dn 32

Charakterystyka zastosowanej dmuchawy

- $Q = 1,54 \text{ m}^3/\text{min}$

- $\Delta P = 0,06 \text{ MPa}$

Obliczenie ilości powietrza do spulchniania złoża:

$$V_p = I_p \cdot F \cdot t$$

gdzie: I_p - założona intensywność płukania powietrzem [l/s/m^2]

F- powierzchnia filtracyjna jednego filtra [m^2]

t- czas spulchniania złoża [s]

$$V_p = 20 \times 1,23 \times 180 = 4\,428 \text{ l na jedno płukanie}$$

Płukanie wodne

Intensywność płukania wodą $53 \text{ m}^3/\text{m}^2$ złoża/h i jest jednakowa dla wszystkich filtrów w stacji.

Ilość wody do płukania jednego filtra wyniesie:

$$V_w = I_p \cdot F \cdot t$$

I_p - założona intensywność płukania wodą [l/s/m^2]

F- powierzchnia filtracyjna jednego filtra [m^2]

t- czas płukania wodą [s]

$$V_w = 15 \times 1,23 \times 600 = 11\,070 \text{ l} = \text{ok. } 11,07 \text{ m}^3$$

Niezbędna wydajność pompy do płukania filtrów:

$$Q_p = F \times I_w = 1,23 \times 53 = 18,45 \text{ l/s} = 65,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Projektuje się płukanie wodą uzdatnioną podawaną pompą płuczącą, przemywanie oraz spust pierwszego filtratu wodą surową podawaną przez pompy głębinowe.

Dobór pomp płuczących.

Dobrano pompę płuczącą o następującej charakterystyce:

- wydajności $65,3 \text{ m}^3/\text{h}$
- podnoszenie $14,5 \text{ m}$ sł wody,
- moc silnika $4,0 \text{ kW}$

Parametry te spełnia np. pompa typu SHS65-160/40 produkcji ITT Industries.

Pompa podłączona jest do kolektora ssącego zestawu, jest obustronnie odcięta przepustnicami, a na tłoczeniu wyposażona w zawór zwrotny typu 402

Układ płuczający wyposażony jest ponadto w:

- wodomierz kontaktowy o średnicy 100 mm ,
- przepustnicę międzykołnierzową z napędem ślimakowym.

Wymagane parametry wodomierza spełnia np. wodomierz typu MW100 NK produkcji Powogaz Poznań.

Płukanie wodne filtrów realizowane będzie wg następującej sekwencji:

- odwodnienie filtra
- płukanie powietrzne
- płukanie wodne
- ułożenie złoża
- przemywanie złoża
- spust pierwszego filtratu
- powrót do normalnej pracy (filtracji)

Wody z płukania filtrów wprowadzone będą do studzienek zbiorczych, skąd grawitacyjnie spłyną do osadnika popłuczyn.

8.6. Cykl pracy filtraCykl pracy filtra odżelaziającego dla 27,8m³/h:

$$V = \frac{S \cdot m_z}{1,91 \cdot (Fe)} = \frac{1,23 \cdot 2400}{1,91 \cdot (0,6)} = \frac{2952}{1,146} = 2575,9 m^3$$

S – powierzchnia filtra: 1,23m²m_z – dopuszczalne obciążenie złoża: 2400 g/m³Fe – średnia zawartość żelaza w wodzie surowej: 0,6 g/m³

n – liczba filtrów: 2

Q – godzinowa wydajność stacji: 27,8 m³/h

$$T = \frac{V \cdot n}{Q} = \frac{2575,9 \cdot 2}{27,8} = 185 h$$

Czas pracy filtra od jednego do drugiego płukania wyniesie 185 godzin.

Ze względu na założoną max. 18 godzinną filtrację przyjmuje się płukanie pojedynczego filtra co 10 dni lub po przefiltrowaniu 5000 m³ wody.Cykl pracy filtra odmanganiąjącego dla 27,8 m³/h:

$$V = \frac{S \cdot m_z}{1,58 \cdot (Mn)} = \frac{1,23 \cdot 2400}{1,58 \cdot (0,17)} = \frac{2952}{0,27} = 10933,33 m^3$$

S – powierzchnia filtra: 1,23m²m_z – dopuszczalne obciążenie złoża: 2400g/m³Mn – średnia zawartość manganu w wodzie surowej: 0,17 g/m³

n – liczba filtrów: 2

Q – godzinowa wydajność stacji: 27,8 m³/h

$$T = \frac{V \cdot n}{Q} = \frac{10933,33 \cdot 2}{27,8} = 786 h$$

Czas pracy filtra od jednego do drugiego płukania wyniesie 786 godziny.

Ze względu na założoną max. 18 godzinną filtrację przyjmuje się płukanie pojedynczego filtra nie rzadziej niż 14 dni lub po przefiltrowaniu 7000 m³ wody.

Przemywanie filtra i spust pierwszego filtratu wykonywane będzie wodą surową podawaną przez pompę głębinową.

8.7. Osadnik popłuczyn

Wstępnie zakłada się płukanie pojedynczego filtra co dwa dni. Filtrocykl ma charakter teoretyczny i należy potwierdzić go w trakcie eksploatacji.

Dane dotyczące procesu filtracji:

- powierzchnia filtra	F=1,23 m ²
- prędkość spustu I filtratu	v=11,3 m/h
- czas płukania	t ₁ =15 min
- czas spustu filtratu	t ₂ =5 min
- intensywność płukania	qw=8,75 l/sm ²
- objętość złoża	v _z =1,11 m ³

Ilość ścieków odprowadzona z płukania jednego filtra wyniesie:

$$V = \frac{F \cdot q \cdot t_1 \cdot 60}{1000} + F \cdot v \cdot t_2$$

$$V = \frac{1,23 \cdot 8,75 \cdot 15 \cdot 60}{1000} + 1,23 \cdot 11,3 \cdot 0,08 = 9,69 + 1,11 = 10,8 m^3$$

Wymagana pojemność użytkowa odstojnika popłuczyn dla płukania jednego filtra:

$$V_{zb} = V_e + V_o$$

gdzie: V_e – pojemność równa ilości wody odprowadzonej do odstojnika z płukania jednego filtraV_o – objętość zawiesin w popłuczynach o wilgotności W= 95% z okresu między kolejnymi spustami wody z odstojnika

$$V_o = \frac{(3,6 \cdot q \cdot t \cdot I)}{1000000} \cdot C$$

gdzie: q – wydajność pomp głębinowych – 7,7 l/s (27,8 m³/h)

t – czas trwania jednego cyklu pracy filtru w godzinach t = 88 h.

C – liczba cykli pracy filtru w okresie obliczeniowym między kolejnymi czyszczeniami odstojnika osadu. Przyjęto 12 - miesięczny okres czyszczenia osadnika C = 264 dni : t_e

gdzie:

t_e – cykl pracy filtru w dobach = 10 dni

$$C = \frac{264}{10} = 26,4$$

I – objętość zawiesiny o wilgotności 95% w jednostce objętości popłuczyn:

$$I = \frac{(100 \cdot M)}{(100 - 95) \cdot 1,3} \text{ cm}^3 / \text{m}^3$$

gdzie:

M- ilość zawiesiny w wodzie surowej

$$M = 1,91 \cdot Fe + 1,58 \cdot Mn = 1,91 \cdot 0,6 + 1,58 \cdot 0,17 \text{ g} / \text{m}^3 = 1,42 \text{ g} / \text{m}^3$$

1,3- współczynnik oznaczający ciężar objętościowy osadu.

$$I = \frac{(100 \cdot 1,42)}{(100 - 95) \cdot 1,3} = \frac{142}{6,5} = 21,85 \text{ cm}^3 / \text{m}^3$$

$$V_o = \frac{(3,6 \cdot 7,7 \cdot 88 \cdot 21,85)}{1000000} \cdot 26,4 = \frac{53300,016}{1000000} \cdot 26,4 = 1,41 \text{ m}^3$$

$$V_{zb} = 10,8 + 1,41 = 12,21 \text{ m}^3$$

Projektuje się prostokątny monolityczny żelbetowy osadnik podziemny wyposażony w pompownię wód popłucznych. Osadnik o wymiarach w rzucie 2,0 x 3,0m i głębokości 2,5 m. Pojemność czynna osadnika wynosi 12,21m³, martwa 2,79m³, całkowita 15,0m³. Pozwoli to zgromadzić wodę z płukania jednego filtra.

Osadnik wyposażony zostanie w:

- przelew Ø 100 podłączony do kanalizacji,
- dwa włazy typu ciężkiego,
- drabinkę złazową stalową ocynkowaną zamocowaną do ściany i dna,
- rurę wywiewną Ø 100 mm,
- pompownię wód popłucznych typu DW,
- skrzynkę elektryczną pośrednią.

Pompownia wyposażona zostanie w pompę pogrążalną do ścieków w wykonaniu ze stali kwasoodpornej, o wydajności 20 m³/h przy podnoszeniu 4m sł. wody, napięcie zasilania silnika 230V. Parametry te spełnia pompa typu DW-VOX 100 firmy EBARA

Pompownia wyposażona jest w czujnik poziomu wody sygnalizujący stany awaryjne, oraz w czujnik do sterowania pracą pompy.

8.8. Zestaw hydroforowy

Uzdatniona woda z filtrów ciśnieniowych skierowana zostanie do zbiorników wyrównawczych o pojemności łącznej 150 m³. Ze zbiornika woda zestawem pompowym II stopnia podawana będzie do sieci.

Parametry doboru: Q = 36 m³/h, H = 40 mH₂O

Dobrano zestaw hydroforowy prod. F. Bartosz typu **ZH MBE 25/4.3.SPE**

Po stronie tłocznej zestawu zamontować dodatkowy zbiornik przeponowy typu DE300 Reflex.

- ◆ Ilość pomp w zestawie hydroforowym: 3 szt. w tym pompa tzw. rezerwa czynna
- ◆ Łączna moc zainstalowana w zestawie: n = 3 x 4 kW = 12 kW
- ◆ Typ sterowania: płynne z regulacją obrotów każdej pompy
- ◆ **Ilość przetwornic częstotliwości: 3 szt. zintegrowane z silnikami pomp**
- ◆ **Praca pomp: przemienna**
- ◆ **Rozruch pomp: łagodny – falownikiem**
- ◆ **Zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu**
- ◆ Kolektory zestawu: ssący dn 150 / PN 10, tłoczny dn 100 / PN 10
- ◆ Wykonanie materiałowe zestawu (kolektory, podstawa, rama): stal kwasoodporna 0H18N9

Opis techniczny zestawu hydroforowego ZH MBE 25/4.3.SPE

Kompaktowy zestaw hydroforowy prod. Firmy Bartosz typu **ZH MBE 25/4.3.SPE** wykonany jest w oparciu o trzy pompy elektroniczne z silnikami Ns 4 kW każda, które pozwalają na regulację obrotów od 25 do 50 Hz. Są to wysokosprawne pompy pionowe z uszczelnieniem mechanicznym wału; płaszcz zewnętrzny, wał, wirniki, komory pośrednie wykonane są ze stali nierdzewnej; stopa pompy wykonana jest z żeliwa pokrytego powłoką epoksydową; silniki pomp zintegrowane są z przetwornicami częstotliwości (falownikami) FCM300 Danfoss (silniki odznaczają się wysoką sprawnością i niskim poziomem hałasu). Pompy w zestawie zabudowane są na podstawie wykonanej ze stali kwasoodpornej, wyposażonej w wibroizolatory, które zapobiegają przenoszeniu drgań, a jednocześnie dają możliwość poziomowania układu (nie są wymagane fundamenty pod zestaw). Kolektory zestawu (ssący i tłoczny) zakończone kołnierzami luźnymi co znacznie ułatwia ich podłączenie. Wszystkie pompy wyposażone są w armaturę zaporową oraz zawory zwrotne (stosowna jest armatura firmy Danfoss - Socla). Na kolektorze tłoczny zamontowane są: manometr wypełniony gliceryną z kurkiem manometrycznym, naczynia przeponowe – kompensacyjne Reflex z kurkiem trójdrożnym do odwadniania, najnowszej generacji przemysłowy przetwornik ciśnienia typu MBS 1250

Danfoss (4...20mA), króciec odpowietrzający oraz spustowy. Na kolektorze ssącym: manowakuometr z kurkiem manometrycznym, sonda konduktometryczna oraz króciec odpowietrzający i spustowy.

Wszystkie elementy hydrauliczno – mechaniczne zestawu (podstawa, kolektory, konstrukcja wsporcza) wykonane są ze stali kwasoodpornej w gatunku 0H18N9 (1.4301 – AISI 304). Wszystkie spoiny w zestawach wykonywane są w standardzie metodą TIG w osłonie gazów szlachetnych przez Dział Produkcji Firmy BARTOSZ, posiadający uprawnienia Urzędu Dozoru Technicznego do wykonywania instalacji i zbiorników ciśnieniowych. Kontrola szczelności układu pompowego wraz z kolektorami wykonywana jest na stanowisku badawczym i potwierdzona jest odpowiednim protokołem. Stosowana do budowy zestawu hydroforowego stal kwasoodporna (tzw. chromoniklowa) to stal o zawartości 18 % chromu oraz 9 % niklu (zwykła stal nierdzewna nie zawiera niklu).

Sterowanie zestawem odbywa się będzie poprzez rozdzielnię zasilającą – sterującą SZHXE (zgodnie z PN-92/E-08106) o stopniu ochrony IP 54, obudowa metalowa - malowana proszkowo zamontowaną na ramie zestawu. Elementem zarządzającym pracą układu jest przemysłowy sterownik mikroprocesorowy współpracujący z przetwornicami częstotliwości FCM300 o stopniu ochrony IP55, zintegrowanymi z silnikami pomp. Przetwornice częstotliwości FCM300 Danfoss z wbudowanym filtrem RFI, posiadają wektorowy algorytm sterowania, stąd też dedykowane są w szczególności dla aplikacji pompowych (do głównych zalet tych przetwornic można zaliczyć: funkcję automatycznej optymalizacji energii redukującą straty w silniku przy zredukowanej prędkości obrotowej; funkcję automatycznego dopasowania do podłączonego silnika – przy zatrzymanym i obciążonym wale silnika). Zastosowany w zestawie hydroforowym układ regulacji, umożliwi bezstopniowe dopasowanie wydajności w sieci wodociągowej, niezależnie od zmiennych warunków pracy tej instalacji oraz wyeliminuje uderzenia hydrauliczne w sieci poprzez uruchamianie każdej pompy za pośrednictwem przyporządkowanego jej falownika. Regulator PID oddziałujący na przetwornicę częstotliwości, zmieni w sposób optymalny i bezstopniowy prędkość obrotową silnika pompy obciążenia podstawowego. W następstwie zmiany prędkości obrotowej, zmianom ulega przepływ, a więc i także oddawana moc zestawu pompowego. W zależności od zmian obciążenia, następuje dołączanie (przy wzroście wydajności), względnie odłączanie (przy spadku wydajności) kolejnej pompy (lub pomp) obciążenia szczytowego przy czym każdorazowo osiągane jest precyzyjne doregulowanie pomp na nastawioną wartość ciśnienia. Zastosowany układ regulacji z pompami elektronicznymi posiada możliwość wyboru następującego algorytmu sterowniczego: 1) pracę zestawu ze stałym ciśnieniem na tłoczeniu lub 2) regulację proporcjonalną, zakładającą kompensację spadku ciśnienia w sieci, spowodowaną zmienną charakterystyką rurociągu (przy współpracy z przepływomierzem elektromagnetycznym lub wodomierzem impulsowym). Możliwa jest również regulacja ciśnienia z uwzględnieniem trybu czasowego (np. obniżenie ciśnienia w godzinach nocnych).

Ponadto układ sterowniczy realizuje następujące funkcje dla zestawu pomp:

- załącza i wyłącza pompy w zależności od ciśnienia na tłoczeniu oraz prędkości obrotowej pomp;
- usypia przetwornice częstotliwości przy zbyt małych rozbiorach bądź przy braku rozbioru (tryb energooszczędny);
- realizuje przemienną pracę pomp;
- automatycznie załącza kolejną sprawną pompę zestawu w przypadku awarii jednej z nich;
- posiada możliwość włączenia funkcji automatycznego testowania pomp;
- przesuwa rozruchy pomp w czasie;
- blokuje załączenie pompy, której układ zabezpieczający wykrywa awarię;
- wyłącza pompy zestawu przy przekroczeniu ciśnienia granicznego w instalacji;
- blokuje włączenie pompy gdy częstotliwość włączeń przekracza dopuszczalną;
- posiada możliwość ograniczenia ilości pracujących pomp np. ze względów energetycznych;
- zapewnienia automatycznie kontynuowanie procesu bez konieczności ponownego ustawiania parametrów pracy zestawu w przypadku braku zasilania lub wyłączeniu układu;
- zabezpiecza pompy przed pracą „na sucho”.

Na szafie sterującej zestawem zabudowane są: rozłącznik główny oraz panel operatorski z poziomu, którego odbywa się programowanie zestawu hydroforowego (ciśnienie zadane, zwłoki czasowe, częstotliwości usypiania etc). Z wyświetlacza panelu można odczytać m.in. ciśnienie tłoczenia, częstotliwość prądu dla poszczególnych pomp, czas pracy pomp, czas rzeczywisty, parametry zadane, przepływ z przepływomierza elektromagnetycznego lub wodomierza z nadajnikiem impulsów, komunikaty alarmowe: suchobiegi, ciśnienie graniczne awaria falownika każdej pompy, niewłaściwe zasilanie etc. (wszystkie komunikaty wyświetlane są w języku polskim). Układ sterowniczy posiada wszystkie niezbędne zabezpieczenia od strony elektrycznej silników pomp. Sterownik zestawu komunikuje się z szafą główną stacji uzdatniania wody w celu optymalizacji pracy układu pompowego.

Układ sterowniczy zestawu posiada możliwość wyposażenia go w dodatkowy interfejs RS 485 (MODBUS RTU), który umożliwi podłączenie komputera PC. Program obsługi pod WINDOWS pozwala na przeglądanie i zmianę nastaw sterownika, wizualizację procesu pracy w postaci graficznej, przeglądanie komunikatów, czasów pracy pomp, itp.; dodatkowy interfejs RS 232 (MODBUS RTU) umożliwi podłączenie modemu telefonii tradycyjnej, modemu GSM lub radiomodemu w celu monitorowania obiektu z dowolnego miejsca z pełną wizualizacją i możliwością zmian parametrów. W przypadku modemu GSM możliwość wysyłania krótkich informacji tekstowych SMS o pracy zestawu lub awariach na dowolnie podane numery telefonów komórkowych, możliwość rozbudowy funkcji sterownika zgodnie z zapotrzebowaniem.

8.9. Dobór zaworu bezpieczeństwa zestawu hydroforowego

W związku z tym że maksymalna wysokość podnoszenia zestawu hydroforowego wynosi 58 mH₂O nie jest wymagane zabezpieczenie sieci zaworem bezpieczeństwa.

9. Zbiornik wyrównawczy

Dla wyrównania nierównomierności rozbioru dobowego przewiduje się wykonanie zbiornika wyrównawczego uwzględniającego zapas wody na cele bytowo - gospodarcze. Minimalna pojemność zbiornika na cele bytowo-gospodarcze przy zakładanej 18-godzinnej pracy pomp głębinowych powinna wynosić 11,56% maksymalnego rozbioru dobowego:

$$V_{zb} = a \cdot Q_{\max d} + 5\%m.przestrzeni + p.poż.$$
$$V_{zb} = 0,22 \cdot 350 m^3 \cdot 1,05 + 50 m^3 = 130,85 m^3$$

W związku ze stałym rozwojem gminy i wzrostem zapotrzebowania wody projektuje się budowę dwóch pionowych zbiorników wyrównawczych o pojemności V=75m³ każdy.

Komorę zbiornika należy wykonać z blachy stalowej czarnej i kształtowników stalowych spawanych. Od wewnątrz komora zabezpieczona żywicami poliestrowymi typu BRANTHO-KORRUX. Wszystkie elementy zewnętrzne zbiornika malowane zestawem farb chlorokauczkowych. Zabezpieczenie termiczne z płyt z wełny mineralnej o grubości 10 cm osłoniętej powłoką z blachy ocynkowanej.

Zbiornik od góry wyposażony w przykrycie stożkowe z zainstalowanym odpowietrzeniem zbiornika. W przykryciu zamontowany wąż do serwisowania zbiornika. Zbiornik wyposażony w drabinę żelazową wewnętrzną i zewnętrzną.

Instalacja wewnętrzna zbiornika :

- kolektor napełniający zbiornik DN 100mm
- kolektor ssący DN 100mm
- przelew DN 100mm
- spust DN 100

Kolektory wyprowadzone pod dnem zbiornika do ziemi, a przejście do głębokości 1,6 m należy zabezpieczyć termicznie pianką poliuretanową.

Każdy kolektor, prócz przelewowego wyposażony zostanie w zasuwę odcinającą.

Przelew i spust ze zbiornika podłączony zostanie do studzienki kanalizacyjnej.

W zbiorniku zostaną zainstalowane przetworniki głębokości pozwalające na sterowanie zbiornikiem (utrzymanie rezerwy ppoż, zabezpieczenie przed suchobiegiem pompowni II st., zabezpieczenie przed przepelnieniem zbiorników).

Kable z czujników wyprowadzić do skrzynki elektrycznej pośredniej, a następnie podłączyć do szafy sterującej pracą stacji.

10. Dezynfekcja wody

Z uwagi na układ dwustopniowego pompowania wody zaprojektowano urządzenie do chlorownia wody mimo, iż pod względem bakteriologicznym istniejące zasoby wód podziemnych nie budzą zastrzeżeń. Do dezynfekcji wody zastosowany został podchloryn sodu. Dezynfekcja wody wykonywana będzie sporadycznie na wyraźne zalecenie SSE, lub w innych przypadkach tego wymagających.

Roztwór podchlorynu sodu o zawartości 1% wolnego chloru, dozowany będzie do przewodu odprowadzającego wodę z bloku filtrów do zbiorników wyrównawczych wody czystej przy pomocy stacji dozującej.

Stacja ustawiona zostanie w oddzielnym pomieszczeniu. Pomieszczenie chlorowni wyposażone powinno być w wentylację nawiewną-grawitacyjną oraz mechaniczną wywiewną, przy użyciu wentylatora typu WENT 125 o wydajności ok. 200 m³/h. Na wlocie z pomieszczenia chlorowni przewidziano przepustnicę samoczynną o średnicy 125 mm.

Załączanie wentylacji nastąpi automatycznie w momencie otwarcia drzwi wejściowych do pomieszczenia.

11. Przewody technologiczne i armatura

Wszystkie rurociągi technologiczne wewnątrz wykonać z rur i kształtek stalowych ze stali kwasoodpornej gatunku 0H18N9 łączonych poprzez spawanie w technologii TIG (w osłonie gazów szlachetnych). Połączenia rozłączne kołnierzone, kołnierzami PN10 aluminiowymi luźnymi wg normy DIN 2642 z zastosowaniem śrub stalowych ocynkowanych.

Na wyjściach zestawu PN16 wg DIN2674 lub 2633. Stosować śruby ze stali jw. Połączenia kołnierzone wykonywane z kołnierzy niejednorodnych – np. ze stali kwasoodpornej oraz stali węglowej lub żeliwa – w przejściach przez kołnierze wykonane z innych materiałów niż stal kwasoodporna – śruby umieszczać w tulejach z blachy aluminiowej grubości 0,5 – 1,0mm. Pod nakrętki – prócz podkładek ze stali kwasoodpornej - zakładać podkłady z blachy aluminiowej grubości 2,0mm. Działania te mają za zadanie eliminację możliwości powstawania ognisk korozji stali kwasoodpornej. Rurociągi należy mocować na konstrukcji wsporczej zapewniającej odpowiednią stabilność.

Projektuje się następującą armaturę:

- przepustnice międzykołnierzowe SYLAX z napędem ręcznym dźwigniowym i dyskiem nierdzewnym dla rurociągów o średnicy 50 mm i większych,
- przepustnice międzykołnierzowe SYLAX z napędem ręcznym ślimakowym i dyskiem nierdzewnym dla rurociągów o średnicy 50 mm i większych,

- przepustnice międzykołnierzowe SYLAX z napędem pneumatycznym i dyskiem nierdzewnym dla rurociągów o średnicy 40 mm i większych,
- zawory odcinające i zwrotne mufowe typ Standard dla średnic 50 mm i mniejszych,
- zawory zwrotne międzykołnierzowe Socla 402 dla rurociągów o średnicy 65 mm i większych.

Projektuje się następujące urządzenia do pomiaru ilości wody:

- 3 szt. wodomierzy typu MW80NK (na wyposażeniu układu pompowego I stopnia)
- 1 szt. wodomierz typu MW100NK (na instalacji wody płuczącej)
- 1 szt. przepływomierz typu MAC5000 (na wyjściu wodociągu do sieci wodociągowej)

12. Rurociągi zewnętrzne oraz kanalizacja na terenie stacji

Odrowadzenie ścieków

Wody popłuczne odprowadzone będą ze stacji do projektowanego osadnika popłuczyn. Wody z płukania filtrów wprowadzone zostaną do studzienek pośrednich a następnie do osadnika grawitacyjnie rurami PVC ϕ 0,16 m.

Ścieki z chloratorni odprowadzone będą oddzielną kanalizacją podpodłogową do zbiornika szczelnego, bezodpływowego o poj. $V=2,0m^3$, gdzie będą okresowo neutralizowane i wywożone do oczyszczalni.

Parametry dobranego zbiornika:

- wysokość: 1,45 m,
- szerokość: 1,0 m,
- długość: 1,4 m,
- wykonanie: kompozyt GRP.

Ścieki sanitarne odprowadzone będą oddzielną kanalizacją podpodłogową do zbiornika szczelnego, bezodpływowego o poj. $V=2,0m^3$, skąd będą wywożone do oczyszczalni.

Parametry dobranego zbiornika:

- wysokość: 1,45 m,
- szerokość: 1,0 m,
- długość: 1,4 m,
- wykonanie: kompozyt GRP.

Osadnik popłuczyn

Wody z płukania filtrów wprowadzone będą do studzienek zbiorczych przykrytych pokrywami ze stali ocynkowanej, skąd grawitacyjnie spłyną do osadnika popłuczyn. Kanalizacja zewnętrzna na odcinku ze stacji do osadnika popłuczyn wykonana zostanie z rur PCV o średnicy 0,20m

Sklarowanie wód popłucznych wykonywane będzie w osadniku popłuczyn, skąd przepompowane zostaną do kanalizacji i skierowane do odbiornika.

Przewiduje się osadnik w postaci trzech studni z kręgów betonowych o średnicy ϕ 2,0m i głębokości $H=2,5m$

Osadnik wyposażony zostanie w:

- przelew ϕ 200 podłączony do kanalizacji,
- trzy włazy typu ciężkiego,
- drabinkę żelazową stalową ocynkowaną zamocowaną do ściany i dna,
- dwie rury wywiewne ϕ 100 mm,
- pompownię wód popłucznych,
- skrzynkę elektryczną pośrednią..

Pompownia wyposażona zostanie w pompę pogrążalną do ścieków w wykonaniu ze stali kwasoodpornej typu DW VOX150, o wydajności 15 m^3/h przy podnoszeniu 6 m sł. wody.

Pompownia wyposażona jest w czujnik poziomu wód popłucznych sygnalizujący stany awaryjne, oraz w czujnik do sterowania pracą pompy.

Nagromadzone osady winny wybierane być raz w roku i wywożone do oczyszczalni ścieków.

Kanalizacja zewnętrzna

Celem opróżniania zbiorników pośrednich, oraz odprowadzenia z nich wód przelewowych należy wykonać grawitacyjną kanalizację z rur PCV ϕ 0,16m. Na załamaniach rurociągu należy wykonać studzienki rewizyjne ϕ 315.

13. Próba ciśnienia, płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej

Próbę ciśnieniową wodociągu wykonać zgodnie z PN-70/B-10715.

Dezynfekcję i płukanie wodociągu sieci należy wykonać wg wytycznych zawartych w instrukcji MGK z 1966r. Przygotowane odcinki rurociągu należy poddać próbie na ciśnienie 10 atm. Próba szczelności jest pozytywna, jeżeli w ciągu 30min. Nie zauważa się spadku ciśnienia poniżej 0,10 kG/cm^2 na każde 100m przewodu.

Przed oddaniem instalacji do użytku należy przeprowadzić płukanie i dezynfekcję. Instalację należy płukać dużą ilością wody podawaną pod dużym natężeniem przy otwartych zaworach. Po 24 godzinnej stójce wody z roztworem podchlorynu rurociąg należy płukać wodą do momentu wypłynięcia na końcu przewodu wody pozbawionej zapachu chloru.

14. Ogrzewanie budynku i zapobieganie wykrapaniu się pary wodnej

Urządzenia automatyki pracują długo i niezawodnie w pomieszczeniach suchych.

Z tego powodu ważną kwestią jest utrzymanie odpowiedniej wilgotności powietrza w pomieszczeniu poniżej punktu rosy. Osiągane to jest w sposób następujący:

- utrzymanie odpowiedniej temperatury w pomieszczeniu przez ogrzewanie w okresie jesienno-zimowym. W tym celu projektuje się likwidację kotłowni węglowej i składu opału, a w jej miejsce ogrzewanie elektryczne.
- osuszanie powietrza za pomocą osuszaczy typu AD 520 - szt.2 zainstalowanymi w pomieszczeniu hali technologicznej.

15. Zagadnienia BHP

Wszystkie prace związane z robotami budowlano-montażowymi należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (Dz.U.Nr 47 poz. 401 z 2003r.)

Materiały stosowane do budowy powinny posiadać atesty PZH oraz spełniać wymagania określone w następujących Dziennikach Ustaw: Dz.U.nr 166 poz. 1360 z 2002r., Dz.U. Nr 43 poz. 489 z 2000r., Dz. U. nr 207 poz. 2016 z 2003r., Dz.U. nr 93 poz.888 z 2004r.

Szczegółowe zasady wykonania i odbioru projektowanych robót regulują odpowiednie normy:

- PN-B-01440:1998 – Technika sanitarna. Istotne wielkości, symbole i jednostki miar
- PN-81/B-10740 – Stacje hydroforowe. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-82/M-34140.03 – Instalacje do uzdatniania wody. Instalacje do filtrowania w filtrach zamkniętych. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-81/B-10700.00 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-85/M-75002 – Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania przy odbiorze.

II. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zakres robót zmierzenia budowlanego:

- roboty demontażowe istniejących urządzeń technologicznych
- roboty montażowe- urządzeń technologicznych
- roboty budowlano- montażowe układu pomp głębinowych
- roboty elektryczne i instalacja automatyki

Zakres robót nie będzie przekraczał 500 osobodni.

Kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

- budowa budynku stacji
- montaż urządzeń technologicznych w budynku stacji
- roboty montażowe wodociągów wewnętrznych
- roboty elektryczne i instalacja automatyki
- demontaż technologii i istniejącego budynku

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- budynek stacji wodociągowej
- trzy studnie wiercone wraz z instalacjami pompowymi
- jednokomorowy osadnik popłuczyn
- sieć kanalizacyjna zewnętrzna
- sieć wodociągowa zewnętrzna
- sieć kablowa elektryczna
- ogrodzenie działki

Elementy zagospodarowania działki lub terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi – nie występują.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji następujących robót:

- Roboty montażowe urządzeń przy użyciu dźwigów
- Roboty montażowe prowadzone w studniach
- Roboty elektromontażowe

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

Osoba odpowiedzialna za instruktaż pracowników- kierownik budowy.

Kierownik budowy powinien:

- Zapoznać pracowników z zakresem robót oraz określić strefy szczególnie niebezpieczne
- Określić zasady postępowania w celu eliminacji zagrożeń zdrowia i życia
- Określić zasady postępowania w przypadku wystąpienia tych zagrożeń
- Zapoznać pracowników z przepisami BHP

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie:

- Stosować niezbędne środki ochrony indywidualnej stosownie do rodzaju wykonywanych czynności przez wszystkie osoby przebywające na terenie budowy
- Sprawować bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy
- Teren budowy lub robót należy ogrodzić lub zabezpieczyć w inny sposób przed osobami nieupoważnionymi
- Strefy niebezpieczne należy oświetlić i odpowiednio oznakować
- Strefy niebezpieczne, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości należy odpowiednio zabezpieczyć
- Drogi ewakuacyjne muszą odpowiadać wymaganiom przepisów techniczno-budowlanych oraz przepisów p.poż oraz muszą posiadać odpowiednie oświetlenie
- Wszystkie roboty powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje
- Stosowane maszyny i urządzenia techniczne oraz narzędzia powinny być montowane, eksploatowane oraz obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.