

**PROJEKT TECHNOLOGICZNY
SUW DLA ZADANIA: REMONT I
TERMOMODERNIZACJA STACJI UZDATNIANIA
WODY W KAŃKOWIE**

1. Technologia uzdatniania wody

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt technologiczny stacji uzdatniania wody na cele bytowo-gospodarcze.

1.2 Zapotrzebowanie na wodę

W celu dokonania doboru technologii uzdatniania przyjęto wydajność stacji w wysokości $50 \text{ m}^3/\text{h} = 620 \text{ m}^3/\text{d}$ – co stanowi wydajność studni głębinowej – pompy nie podlegają wymianie.

1.3 Ujęcie wody

Ujęcie wody stanowią dwie studnie głębinowe, w których każda pompa pracuje z wydajnością maksymalną $50 \text{ m}^3/\text{h}$.

1.4 Jakość wody surowej

Woda ujmowana ze studni charakteryzuje się podwyższoną mętnością oraz zawartością manganu ($0,07 \text{ mg/l}$), żelaza ($0,8$ - maks. do ok. **1,1** mg/l). Amoniak jest na poziomie $0,14$ - $1,0 \text{ mg/l}$. Odczyn wody jest neutralny.

Pozostałe parametry fizyko-chemiczne nie przekraczają dopuszczalnych wartości.

Woda musi zostać uzdatniona tak, aby spełniała obowiązujące wymogi Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007.

1.5 Opis przyjętych rozwiązań

Projektuje się układ technologiczny składający się z następujących elementów:

- ujmowanie wody za pomocą istniejącej studni głębinowej,
- napowietrzanie i odpowietrzanie wody,
- **jednostopniowa** filtracja pośpieszna na filtrach ciśnieniowych ze złożem katalitycznym,
- gromadzenie wody uzdatnionej w zbiornikach retencyjnych,
- pompowanie wody za pomocą zestawu pompowego II stopnia,
- płukanie filtrów za pomocą wydzielonej pompy płucznej i dmuchawy,

Powyższa technologia realizowana będzie przy zastosowaniu poniższych urządzeń:

- aerator centralny,
- filtry odżelaziająco-odmanganiające,
- sprężarka powietrza (główna i rezerwowa) dla potrzeb aeracji i sterowania AKPiA,
- dmuchawa do spulchniania złoża filtracyjnego,
- pompa wody płucznej,
- zestaw do dezynfekcji wody,
- zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej,
- zestaw pompowy II stopnia w celu zasilania sieci.

Ponadto stacja posiadać będzie następujące rodzaje rurociągów w obrębie budynku:

- rurociągi wody surowej
- rurociągi wody uzdatnionej
- rurociągi wody płucznej
- rurociągi ścieków popłucznych
- rurociągi powietrza z dmuchawy
- rurociągi sprężonego powietrza

Napowietrzanie - aeracja wody surowej przebiegać będzie w systemie zamkniętym, w aeratorze kaskadowym.

Do dolnej części aeratora doprowadzone zostanie sprężone powietrze.

Aerator zapewni kontakt wody z powietrzem min. 4,0 minuty – *ze względu na zawartość amoniaku w wodzie.*

Do napowietrzania wody i sterowania filtrów konieczne jest zastosowanie układu sprężarek – tj. głównej sprężarki bezolejowej $Q=28,8$ m³/h, zbiornik 100l, moc 4,9 kW oraz w celu zabezpieczenia układu sterowania - sprężarki rezerwowej – bezolejowej. Układ sprężonego powietrza wyposażony powinien być w rozdzielacz powietrza, zawór bezpieczeństwa, presostat, reduktory ciśnienia, dwa zawory elektromagnetyczne, rotametr, zawór igłowy regulacyjny, zawory odcinające i zwrotne. Wykonanie układu sprężonego powietrza powinno odbyć się w warunkach warsztatowych w celu zapewnienia optymalnej dokładności i czystości wykonania.

Woda kierowana będzie na równoległe połączone automatyczne filtry odżelaziająco-odmanganiające.

Szybkość filtracji nie może przekraczać $7,0 \text{ m}^3/\text{hxm}^2$.

Ze względu na skład wody surowej warstwa czynna filtracyjna powinna się składać z min. 60% (60cm) złoża katalitycznego (ziarna złoża pokryte tlenkami manganu).

Resztę (40 cm) stanowić będzie złożo kwarcowe.

Każdy filtr będzie wyposażony w komplet sześciu (6) zaworów automatycznych membranowych Aquamatic oraz komplet przepustnic ręcznych (np. wyk. PVC).

System będzie połączony odpowiednim orurowaniem i systemem sterowania pneumatycznego.

Wyklucza się zastosowanie zaworów wielodrogowych wyk. np. z tworzywa, ze sterownikiem z napędem elektrycznym, oraz przepustnic z napędem elektrycznym i pneumatycznym, które są często zawodne w tego typu rozwiązaniach powodując uderzenia hydrauliczne i naprężenia instalacji prowadzące do uszkodzeń mechanicznych.

Za każdym z filtrów (na wylocie wody uzdatnionej) dobiera się rotametr DN75, PVC, w celu kontroli i ręcznej regulacji równomierności przepływu przez każdy z filtrów.

Pracą i płukaniem filtrów sterować będzie kompletny SYSTEM PNEU-CSE.

Ma się on składać z Szafy Sterującej Filtrów (SSF), rozdzielnic pneumatycznych, zaworów automatycznych membranowych Aquamatic, oraz systemu przewodów sterowania pneumatycznego i elektrycznego.

Praca filtrów odbywa się będzie całkowicie automatycznie w systemie czasowo-objętościowym.

Szafa Sterująca Filtrów (SSF) – sterować będzie pracą filtrów. Sterownik programowalny typu PLC, który zostanie zainstalowany w szafie SSF będzie zbierać impulsy z wodomierza centralnego (zamontowanego na linii wody uzdatnionej po stopniu filtracji) i wysyłać sygnał do rozpoczęcia regeneracji do rozdzielnicy pneumatycznej.

Szafa SSF wyposażona zostanie w wyświetlacz i system wizualizacji. Powinna pozwalać na pokazywanie na wyświetlaczu stanów alarmowych i przesyłanie informacji o nich za pomocą modułu GSM.

W szafie znajdować się będzie aparatura elektryczna sterująca i zabezpieczająca oraz elementy sygnalizacyjne.

Ponadto szafa SSF ma uruchamiać dmuchawę na czas płukania filtrów i blokować pracę pompy głębinowej na czas płukania filtrów.

Rozdzielnica pneumatyczna kontroluje pracę systemu zaworów „Aquamatic” w celu uzyskania odpowiedniego kierunku przepływu przez filtr podczas cyklu pracy, płukania wstecznego i popłukiwania.

Rozdzielnica ta powinna zostać zamontowana w osobnej szafce.

Automatyczne zawory membranowe Aquamatic są sterowane pneumatycznie. Powietrze sterujące naciska na dysk i powoduje jego przesunięcie się w gnieździe zaworu.

Ich konstrukcja jest specjalnie dostosowana do obsługi stacji uzdatniania wody - pozwala na elastyczne zamykanie i otwieranie się – bez uderzeń hydraulicznych.

Cykl płukania filtrów odbywa się w kolejności: płukanie powietrzem, płukanie wsteczne (wodą uzdatnioną), dopłukiwanie (wodą nieuzdatnioną).

Opisany powyżej system sterowania jest bardzo niezawodny i nie wymaga nakładów na konserwację. Odpowiedni układ zaworów zwrotnych zabezpieczy prawidłowy przepływ wody podczas pracy i płukania.

Ponadto odbywać będzie się wstępne płukanie filtrów powietrzem o ciśnieniu 0,5 bara z dmuchawy. Dopływ powietrza jest sterowany za pomocą Szafy Sterującej Filtrów (SSF).

Do płukania filtrów powietrzem służyć będzie dmuchawa powietrza płucznego, o sprężu min. 0,5 bar.

Dmuchawa wyposażona będzie w filtr powietrza, manometr, zawór przeciążeniowy, zawór zwrotny, przyłącze elastyczne.

Do płukania wstecznego filtrów, użyta zostanie pompa wody płuczącej o mocy 7,5 KW Q= 110 m³/h i wysokości podnoszenia 17-18 m sł.w. Płukanie odbywać się będzie wodą uzdatnioną ze zbiornika retencyjnego.

Zasilanie elektryczne (wraz z odpowiednimi zabezpieczeniami) i sterowanie urządzeń technologicznych takich jak: pompa płuczną, dmuchawa, sprężarki, chlorator, odbywać się będzie poprzez centralną Szafę Sterującą SUW. Będzie ona także kontrolować pracę pomp głębinowych w zależności od poziomu wody czystej w zbiornikach. Szafa ta zostanie wyposażona w osobny sterownik programowalny.

Zestaw pompowy II stopnia będzie wyposażony we własną szafę sterującą.

Dezynfekcja wody - będzie konieczna jedynie w przypadku stwierdzenia skażenia lub po przeprowadzeniu robót przerywających ciągłość rurociągów lub urządzeń. Okresowo (np. raz na kilka m-cy) można przeprowadzić dezynfekcję studni, zbiornika i sieci mimo braku skażenia. Będzie ona przeprowadzana za pomocą roztworu podchlorynu sodu i zestawu dozującego.

Woda uzdatniona kierowana jest do zbiornika retencyjnego, a stamtąd za pomocą zestawu do sieci.

Przebieg procesu uzdatniania został uwidoczniony na schemacie technologicznym.

Pomieszczenia stacji uzdatniania wody będą ogrzewane elektrycznie w zakresie temp. 5-8°C. Powietrze nawiewane do pomieszczenia SUW w okresie lata – przy wysokich temperaturach i wilgotności) będzie osuszane tak, aby na urządzeniach i rurociągach z zimną wodą nie występowało wykraplanie się wilgoci.

1.5.1 Ścieki

Ścieki powstałe na skutek regeneracji filtrów zawierają zawiesinę składającą się ze związków żelaza i manganu, będą odprowadzane do odстойnika popłuczyn zlokalizowanego na tej samej działce co SUW. A następnie poprzez istniejącą kanalizację do rowu melioracyjnego, zgodnie z decyzją pozwolenia wodnoprawnego.

1.5.2 Rurociągi i armatura

Wszystkie rurociągi i kształtki wody surowej, uzdatnionej, płucznej oraz dawkowania podchlorynu sodu wykonać z PVC-U. Połączenia przez klejenie.

Rurociągi mocowane za pomocą pół-obejm lub uchwytów do wsporników. Wsporniki należy mocować do ścian, posadzki lub innych miejsc w zależności od możliwości.

Jako armaturę w przeważającej części przewiduje się przepustnice i zawory kulowe.

1.5.3 Warunki techniczne wykonania i odbioru

Montaż, próby i odbiory należy przeprowadzić zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych - Tom II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe
- polskimi normami,

- zaleceniami producentów urządzeń, armatury i rurociągów
Znakowanie rurociągów wykonać po uzgodnieniu z użytkownikiem.

1.5.4 Wytyczne zabezpieczeń antykorozyjnych

Rurociągi nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

Zbiorniki ciśnieniowe filtrów i aeratora - zabezpieczone antykorozyjnie specjalną powłoką poprzez malowanie powłokami z atestem PZH - wewnątrz i na zewnątrz.

1.5.5 Izolacje ciepłochronne

Nie przewiduje się izolacji termicznej rurociągów.

1.5.6 Opis procesów technologicznych

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

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

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

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

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

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

Także związki żelaza są skutecznie usuwane na tym samym złożu. Wytrącone w złożu związki żelaza i manganu są nierozpuszczalne w natlenionej wodzie w

zakresie pH spotykanego w wodach naturalnych i mogą być z niego usunięte w fazie płukania wstecznego.

Osiągnięcie pełnej sprawności procesu jest możliwe po „wpracowaniu” się filtra tzn. po ustabilizowaniu się warstwy tlenków manganu oraz warstwy *nitryfikującej amoniak* w całej objętości złoża.

1.5.7 Filtr ciśnieniowy do filtracji pośpiesznej

Filtr odżelaziająco- odmanganiający

Przepływ nomin.	17 m ³ /h
Powierzchnia filtracji	2,54 m ²
Wymiary :	
Średnica zbiornika (nom.)	1800 mm

WODA PŁUCZĄCA

Przepływ	92 m ³ /h
Ciśnienie	1,8 bar
Zużycie	ok. 21 m ³

PRZYŁĄCZA (zawory membranowe Aquamatic)

Wlot	DN 80
Wylot	DN 80
Woda płuczająca wsteczna wlot	DN 100
Woda płuczająca wsteczna wylot	DN 100
Woda popłuczna wylot	DN 80
Powietrze płuczające	DN 50

Materiał zbiornika filtra – stal węglowa piaskowana, pokryta specjalną powłoką antykorozyjną - z atestem PZH wew. i na zewnątrz (maks. ciśnienie pracy 6 bar) .

Przyłącza wlot/wylot – przystosowane do montażu bocznego

Każdy filtr jest wyposażony w komplet 6 zaworów automatycznych membranowych Aquamatic (wyk. żeliwo) oraz komplet przepustnic ręcznych (wyk. PVC) połączonych odpowiednim orurowaniem i systemem sterowania pneumatycznego.

Każdy filtr wyposażony jest w odpowietrznik automatyczny kulowy i 2 manometry.

Sterowanie filtrami odbywać się będzie za pomocą kompletnego systemu PNEU-CSE-1-3.

Składa się on z Szafy Sterującej Filtrów, trzech rozdzielnic pneumatycznych, osiemnastu (18) zaworów automatycznych membranowych Aquamatic, oraz systemu przewodów sterowania pneumatycznego i elektrycznego.

Fazy płukania filtra

1. DEKOMPRESJA
2. WZRUSZANIE ZŁOŻA POWIETRZEM
3. PŁUKANIE WSTECZNE WODĄ
4. POPŁUKIWANIE WODĄ NIEUZDATNIONĄ
5. POWRÓT DO PRACY

Komunikaty które będą wyświetlane w stanach awaryjnych:

1. BRAK POWIETRZA W UKŁADZIE. BLOKADA POMPY GŁĘBINOWEJ
2. AWARIA DOPŁUKIWANIA
3. AWARIA DMUCHAWY – PŁUKANIE WODĄ WYDŁUŻONE
4. AWARIA POMPY PŁUCZNEJ
5. SUCHOBIEG POMPY PŁUCZNEJ

1.5.8 Dobór złoża wielowarstwowego

Przy doborze ilości złoża kierowano się wymogiem uzyskania parametrów wody zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, danymi producentów mas katalitycznych oraz praktyką wynikającą z doświadczenia w ich stosowaniu.

Podstawowe kryteria doboru:

- prędkość filtracji wody nie powinna przekraczać 7,0 m/h
- wysokość warstwy podtrzymującej łącznie 25 cm
- wysokość warstwy czynnej - min. 100 cm
- wymagana minimalna ilość masy katalitycznej (ziarna pokryte tlenkami manganu) do redukcji żelaza i manganu - min. 60 cm.

Dobrano następujące złoża (skład dla jednego filtra D=1800mm):

żwir typ gruby 10 - 20 mm	15cm	380 litrów
żwir typ średni 5 - 10 mm	10cm	254 litrów
żwir typ średni 3 - 5 mm	5cm	128 litrów
żwir drobny 0,8-1,4 mm.....	40cm	1016 litrów
złoża katalityczne.....	60cm	1525 litrów

1.6 Obliczenia technologiczne i dobór urządzeń

Do obliczeń przyjęto :

Żelazo maks. 1,1 mg/l

Mangan 0,07 mg/l

1.6.1 Obliczenie ilości powietrza do napowietrzania

Układ proponowany obejmuje napowietrzenie wody powietrzem w ilości teoretycznej: 1 litr na każdy gram (żelaza (Fe) + manganu(Mn)) plus dodatkowo 28 litrów na każdy m³ wody uzdatnianej, a więc:

$$Q_{\text{pow}} = ((1,1 \text{ Fe} + 0,07 \text{ Mn}) \text{ g/m}^3 + 28 \text{ l}) \times 50 \text{ m}^3/\text{h} = 1460 \text{ l/h} = \text{ok. } 25 \text{ l/min}$$

Dodatkowo powietrze będzie konieczne do sterowania zaworami automatycznymi. Maksymalny okres cyklu pracy sprężarki – 3-6 min, maksymalna ilość włączeń 4-5 na godzinę.

Wykorzystana zostanie **sprężarka** bezolejowa, ze zbiornikiem powietrza 100 l i dodatkowym 200 l, Q=28,8 m³/h, o mocy 4,9 kW. Na tego typu stacjach wykazuje się ona bezawaryjnością ponieważ nie wymaga zmiany oleju.

Jako rezerwową dobrano sprężarkę bezolejową 1,1kW.

1.6.2 Dobór aeratora

Dobrano centralny aerator stojący kaskadowy, o pojemności 3700 litrów i średnicy 1600 mm. Czas zatrzymania wyniesie wtedy powyżej 4,0 min (powiększony ze względu na zawartość amoniaku).

Typ stojący, centralny

D=1600

Pojemność -	3700 dm ³ ,
Wymiary	Średnica 1600 mm, H płaszcza 1500mm
Ciśnienie robocze	6 bar
Temperatura	maks. 30 °C

PRZYŁĄCZA

Wlot	DN 150 (od dołu)
Wylot	DN 150 (od góry)

Materiał zbiornika ciśnieniowego – stal węglowa, pokryta specjalną powłoką antykorozyjną – z atestem PZH wew. i na zewnątrz malowana (maks. ciśnienie pracy 6 bar) .

Wyposażony w odpowietrznik automatyczny kulowy.

1.6.3 Obliczenie powierzchni filtracji

Prędkość filtracji ustalono na maksymalnie $v_f = 7,0 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ – co oznacza, że wymagana powierzchnia filtracji (**F**) wyniesie:

$$F = Q_{\text{maks}} / v_f = 50 \text{ m}^3/\text{h} / 7,0 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2 = 7,14 \text{ m}^2,$$

Dobrano 3 filtry automatyczne o średnicy $D=1800 \text{ mm}$ po $2,54 \text{ m}^2$ powierzchni filtracji. Będą one połączone równolegle. Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie : $50 / 3 \times 2,54 = 6,7 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$

1.6.4 Obliczenie przepływu wody do płukania

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

Wynika z tego, że przepływ podczas płukania (**Q_{pł}**) wyniesie:

$$Q_{\text{pł}} = v_{\text{pł}} \times F = 36 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2 \times 2,54 \text{ m}^2 = 92 \text{ m}^3/\text{h},$$

Wymagana minimalna ekspansja złoża jest określana na 30%.

Płukanie odbywać się będzie wodą uzdatnioną ze zbiorników retencyjnych.

1.6.5 Obliczenie przepływu powietrza do płukania

Przyjęto, że prędkość przepływu powietrza w filtrze podczas płukania wstecznego musi wynieść minimum $v_{\text{pow pł}} = 65 \text{ Nm}^3/\text{h}/\text{m}^2$

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

$$Q_{\text{pow pł}} = v_{\text{pow pł}} \times F = 65 \text{ Nm}^3/\text{h}/\text{m}^2 \times 2,54 \text{ m}^2 = 165 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

(Przy ciśnieniu wymaganym na poziomie ok. 0,5-0,6 bar)

Do wzruszania złoża wykorzystane zostanie powietrze z dmuchawy o wydajności 165 Nm³/h, spręż – min. 0,5 bar, wyposażonej w silnik o mocy 5,5kW. Dmuchawa wyposażona będzie w filtr powietrza, manometr, zawór przeciążeniowy, zawór zwrotny, przyłącze elastyczne.

1.6.6 Obliczenie ilości wody dla cyklu filtracji

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

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

Gdzie Z wynosi:

$$Z_1 = 1,91 \times (\text{Fe}+\text{Mn}) = 1,91 (1,1 + 0,07) = 2,24 \text{ g}/\text{m}^3$$

A – maksymalna dopuszczalna ilość zawiesin, które mogą być zatrzymane na złożu w cyklu filtracji wynosi ok. 1300 g/m²

F – powierzchnia filtra, m²

$$V_f = 1300 \text{ g}/\text{m}^2 \times 2,54 \text{ m}^2 / 2,24 \text{ g}/\text{m}^3 = \text{ok. } 1474 \text{ m}^3$$

(dla jednego filtra)

Dla 3 filtrów pojemność wyniesie około

$$3 \times 1474 = \text{ok. } 4422 \text{ m}^3$$

Dla zużycia na dobę rzędu – 620 m³/d, po uwzględnieniu wymaganej rezerwy, częstotliwość płukania filtrów wyniesie ok. 7 dni.

Płukanie jest uruchamiane w zależności od zużycia wody - jednak powinno być nie rzadziej niż co 14 dni.

1.6.7 Dezynfekcja

Dezynfekcja wody będzie konieczna jedynie w przypadku stwierdzenia skażenia lub po przeprowadzeniu robót przerywających ciągłość rurociągów lub urządzeń. W przypadku decyzji o uruchomieniu dezynfekcji należy włączyć zestaw dozujący podchloryn sodu 1,5%.

Dobrano pompę dozującą o wydajność nominalnej 0,5 l/h.

Charakterystyka pompy:

- pompa dozująca zintegrowana z miernikiem odczynu pH
- tryby funkcjonowania: ON/OFF oraz proporcjonalny
- zakres pomiaru pH : 0-14
- sterowanie częstotliwością pulsów
- technologia mikroprocesorowa
- cyfrowa klawiatura
- wyświetlacz
- obudowa z tworzywa sztucznego zapewniająca stopień ochrony IP65
- wargowe zawory zwrotne: Viton, lub EPDM, NBR
- obudowa ze wzmocnionego PP
- zawór zwrotny wtryskiwacza typu cylindrycznego z Vitonu
- membrana z PTFE
- ręczny zawór do odpowietrzania przy rozruchu

Zbiornik roztworowy – poj. 120 l.

Roztwór 1,5% powstaje przez rozcieńczenie 13,5 litra podchlorynu (roztwór handlowy 12-14%) do zbiornika i dopełnienie czystą wodą do poj. 120 litrów.

UWAGA ! podchloryn sodu jest substancją drażniącą – zachować zasady BHP!

W przypadku stałego dozowania nastawa pompy dozującej wynosi około 1,0 l/h (czyli 20% wydajności pompki), ale należy sprawdzać poziom chloru wolnego w wodzie uzdatnionej podawanej do sieci, tak aby wynosił do 0,2 mg/l.

1.6.8 Wymiarowanie przewodów głównych wody surowej i uzdatnionej

Prędkość przepływu wody w przewodach głównych doprowadzających i odprowadzających wodę powinna wynosić $V < 1,5$ m/s. Na odcinkach wody surowej nie należy stosować prędkości $< 1,0$ m/s.

1.6.9 Dobór przepływomierzy

W celu ciągłego odczytu przepływu, dobiera się następujące przepływomierze elektromagnetyczne lub wodomierze impulsowe:

Woda surowa – studnia głębinowa	Dn125 (2 kpl.)
Woda uzdatniona – za filtrami	Dn125 (1 kpl.)
Woda uzdatniona – na sieć	Dn200 (1 kpl.)
Woda uzdatniona – płuczna	Dn150 (1 kpl.)

Za każdym z filtrów (na wylocie wody uzdatnionej) dobiera się rotametr DN75, PVC.

2. Zestaw pompowy 2-go stopnia

Obecnie w hydroforni znajduje się dwa zbiorników hydroforowych, każdy o pojemności 6000 l, a ciśnienie w nich utrzymuje sprężarka powietrzna.

Na podstawie analizy sytuacyjno-wysokościowej oraz docelowego zużycia wody projektuje wymianę obecnych zbiorników na zestaw czteropompowy 3+1 rez. o parametrach $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ przy wysokości podnoszenia $H = 56 \text{ m}$, 4 pomp o mocy 5,5 kW każda. Dobrany zestaw gwarantuje uzyskanie docelowej wydajności na pokrycie zapotrzebowania na cele gospodarcze i ppoż., a także w okresach największych rozbiorów zapewni maksymalnie około $80 \text{ m}^3/\text{h}$ wody poprzez automatyczne dołączenie się pompy rezerwowej.

Opis szczegółowy zestawu.

Zestaw czteropompowy o parametrach, wydajność $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ przy wysokości podnoszenia $H = 56 \text{ m}$, wyposażony w pompę rezerwową, układ pracy z przetwornicą częstotliwości w trybie falownika „kroczącego”.

Zestaw pompowy posiada 3 tryby pracy:

1. Praca automatyczna w układzie z falownikiem kroczącym
2. Praca awaryjna w układzie kaskadowym,

3. Praca awaryjna -możliwość załączenia każdej pompy ręcznie z pominięciem sterownika.

Kolektory ssący i tłoczny wykonane ze stali nierdzewnej w technologii "wyciąganych szyjek", rama stal nierdzewna wsparta na wibroizolatorach, kołnierze luźne na wywiljach PN10. Kolektor ssący i tłoczny DN 125.

Pompy są zabezpieczone przed suchobiegiem układem z sondami konduktometrycznymi umieszczonymi w kolektorze ssawnym zestawu hydroforowego.

Suchobieg jest załączany (brak zasilania elektrycznego zestawu hydroforowego) dopiero przy zerwaniu strugi wody (skutek pomiar rezystancji w obwodzie sond i wody w kolektorze).

W zestawie pompowym zastosowane pompy o mocy $P = 5,5$ KW każda. Pompy wirowe wielostopniowe, połączenie z silnikiem przez sprzęgło łubkowe, hydraulika: korpus pompy w układzie in-line, wirniki zamknięte zgrzewane laserowo, wał pompy łożyskowany w łożysku pośrednim i dolnym ślizgowym. Elementy pompy: wirniki, komora pośrednia, płaszcz zewnętrzny, wał pompy, osłona sprzęgła wykonane z stali nierdzewnej, korpus pompy z żeliwa. Uszczelnienie mechaniczne kasetowe SiC/SiC/, EPDM. Pompy wyposażone w wysokosprawny silnik (EFF1), 2900 obr./min, wbudowany termistor PTC.

Pompy powinny posiadać atest PZH.

W szafie umieszczona jest jedna przetwornica częstotliwości regulująca w sposób ciągły prędkość obrotową pompy a w rezultacie jej parametry.

3. Obsługa

Obiekt jest w pełni zautomatyzowany, wyposażony w zestawy do monitorowania i alarmowania o stanie urządzeń. Posiada system monitoringu zewnętrznego, kontroli otwarcia wszystkich drzwi i okien, włazów a także wyposażony jest w system nagrywania. Pełna automatyzacja i monitoring pozwala na ograniczenie do minimum obecność człowieka. W budynku SUW nie będzie zatrudniony żaden pracownik. Obsługa techniczna będzie ograniczała się do sytuacji alarmowych lub też w razie okresowych przeglądów techniczny.

Opracował: