

Projekt budowlany nr arch. PR – 0149

SPIS TREŚCI:

RYSUNKI:	2
1 Podstawowe dane techniczne	3
2 Materiały wyjściowe	3
3 Stan istniejący	3
4 Ujęcie wody surowej	3
5 Jakość wody surowej	4
6 Koncepcja modernizacji istniejącej stacji wodociągowej	4
7 Pompownia wody I stopnia	4
7.1 Wymagane podnoszenie pomp:	4
7.2 Projektowane pompy głębinowe.	5
7.3 Instalacje w studniach	6
8 Zabezpieczenie SUW przed nadmiernym ciśnieniem z pomp głębinowych.	7
9 Technologia uzdatniania wody	7
9.1 Napowietrzanie wody	7
9.2 Filtracja wody	8
9.3 Filtry.	9
9.4 Płukanie złóż	10
10 Dezynfekcja wody	11
11 Zestaw hydroforowy – budowa i zasada działania	11
12 Dobór zaworów bezpieczeństwa na wyjściu na sieć	14
13 Przewody technologiczne i armatura	14
14 Instalacje wod-kan w budynku	15
15 Wentylacja, ogrzewanie budynku i zapobieganie wykraplaniu się pary wodnej	15
16 Szafa sterująca pracą stacji typ SUW	16
17 Zbiorniki wyrównawcze i kolektory	16
17.1 Fundament pod zbiornik zbierający	17
18 Odprowadzenie ścieków	18
19 Osadnik popłuczyn	18
20 Kolektory wodociągowe i kanalizacyjne zewnętrzne	19
20.1 Roboty ziemne	19
21 Zagadnienia BHP	20

RYUNKI:

Rys. nr 1	1/T	Schemat technologiczny SUW	1: 50
Rys. nr 2	2/T	Stacja uzdatniania wody-schemat technologiczny	1: 50
Rys. nr 3	3/T	Stacja uzdatniania wody-przekrój A-A	1: 50
Rys. nr 4	4/T	Stacja uzdatniania wody-przekrój B-B	1: 50
Rys. nr 5	5/T	Hala technologiczna-rzut. Instalacja wod.-kan.	1: 50
Rys. nr 6	6/T	Osadnik popłuczyn-technologia	1: 50
Rys. nr 7	7/T	Rzut i przekrój osadnika popłuczyn	1: 50
Rys. nr 8	8/T	Osadnik popłuczyn-zbrojenie	1: 50
Rys. nr 9	9/T	Fundament pod zbiornik zbierający	1: 50

1 Podstawowe dane techniczne

Niniejsze opracowanie zawiera wszystkie niezbędne szczegóły które powinien zawierać projekt budowlany.

2 Materiały wyjściowe

Do opracowania projektu wykorzystano następujące materiały:

- Dane wyjściowe uzgodnione z Inwestorem;
- Obowiązujące akty prawne i normy;
- Katalogi urządzeń.

3 Stan istniejący

Budynek stacji wykonany w technologii z płyt z cegły żerańskiej.

W budynku wydzielone 3 pomieszczenia: hala pomp, chloratornia, dyżurka z WC. Stan budynku – dobry.

Stacja pracuje bez uzdatniania wody w oparciu o 8 szt. zbiorników o pojemności 50 m³ każdy, leżących, stalowych, obsypanych ziemią.

Technologia stacji wykonana jest następująco:

Woda ze studni podawana jest pompami głębinowymi do zbiorników, skąd pompami poziomymi II stopnia pompowana jest na sieć wodociągową.

Według informacji Inwestora stan zbiorników jest dobry, wymiany wymagają kolektory ze studni, do i ze zbiorników, oraz ze studni.

4 Ujęcie wody surowej

Ujęcie wody składa się z dwóch studni wierconych, zlokalizowanych w odległości ok. 5,5 m studnia SW1 i ok. 13,5 m studnia SW2 od budynku.

Charakterystyka studni SW 1

Rzędna wysokościowa studni	– 234,9 m n.p.m.
Wydajność eksploatacyjna studni	– 114,0 m ³ /h
Poziom statycznego zwierciadła	– 18,0 m p.p.t.
Depresja	– 22,8 m
Głębokość studni	– 100,0 m

Charakterystyka studni SW 2

Rzędna wysokościowa studni	– 234,9 m n.p.m.
Wydajność eksploatacyjna studni	– 197,0 m ³ /h
Poziom statycznego zwierciadła	– 38,0 m p.p.t.
Depresja	– 2,43 m
Głębokość studni	– 140,0 m

5 Jakość wody surowej

Skład chemiczny wody ze studni, jak w załączeniu kopii analiz wody surowej. Jak wynika z analizy woda wykazuje przekroczony poziom związków żelaza. Według aktualnych wymagań sanitarnych stawianym wodzie do picia i potrzeb gospodarczych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 29 marca 2007r. (Dz.U. z 6 kwietnia 2007r Nr 61 poz. 417) woda w stanie surowym nie nadaje się do spożycia.

6 Koncepcja modernizacji istniejącej stacji wodociągowej

Projektuje się stację uzdatniania na wydajność 197 m³/h, jak również pompownię wody II stopnia na wydajność 197 m³/h. Stacja będzie pracować w układzie dwustopniowego pompowania. Woda surowa ze studni wierconych pobierana będzie jedną z pomp głębinowych i tłoczona do uzdatniania.

Przyjęto następującą technologię uzdatniania wody:

Woda surowa ze studni zostanie napowietrzona w systemie otwartym na wieży napowietrzającej, a następnie poprzez zbiornik zbierający, będzie poddana jednostopniowej filtracji na filtrach pośpiesznych ciśnieniowych wypełnionych złożami kwarcowymi. Wieża napowietrzająca usytuowana została na zewnątrz budynku i dzięki odpowiedniej wysokości słupa wody zapewnia przepływ grawitacyjny przez filtry do istniejących zbiorników wyrównawczych o pojemności łącznej 400 m³, skąd zestawem pompowym II st. podawana jest do sieci wodociągowej.

Okresowa dezynfekcja wykonywana będzie przez dozowanie roztworu podchlorynu sodu do wody płynącej do zbiorników wyrównawczych. Płukanie złóż filtracyjnych wykonywane dla każdego filtra odrębnie, wodą uzdatnioną podawaną filtrowaną na trzech filtrach oraz powietrzem z dmuchawy. W czasie płukania przepływ wspomagany będzie pompą transferowo – płuczącą.

Wody pochodzące z płukania filtrów po uprzednim ich przetrzymaniu i sklarowaniu w osadniku popłuczyn będą odprowadzane do istniejącej kanalizacji technologicznej. Stacja wodociągowa będzie w pełni zautomatyzowana.

7 Pompownia wody I stopnia

7.1 Wymagane podnoszenie pomp:

Studnia nr SW 1

– poziom wlotu do komory napowietrzającej	240,80 m n p m
– rzędna terenu przy studni	234,90 m n p m
Różnica	5,9 m
– strata na wieży	1 m sł. wody
– strata hydrauliczna na armaturze	2 m sł. wody
– łączna strata hydrauliczna na kolektorze tłocznym	6 m sł. wody
– depresja	22,80 m
– poziom statycznego zwierciadła wody w studni	18,00 m p. p. t.
– zawieszenie poniżej poziomu zwierciadła wody	1,5. m
– naddatek na wypływ	0,5 m

Łącznie : 57,7 m

Studnia nr 2

– poziom wlotu do komory napowietrzającej	240,80 m n p m
– rzędna terenu przy studni	234,90 m n p m
	Różnica 5,9 m
– strata na wieży	1 m sł. wody
– strata hydrauliczna na armaturze	2 m sł. wody
– łączna strata hydrauliczna na kolektorze tłocznym	6 m sł. wody
– depresja	2,43 m
– poziom statycznego zwierciadła wody w studni	38,0 m p. p. t.
– zawieszenie poniżej poziomu zwierciadła wody	1,5 m
– naddatek na wypływ	0,5 m

Łącznie : 57,33. m

7.2 Projektowane pompy głębinowe.

Dla uzyskania odpowiedniej trwałości przewidziano pompy w wykonaniu:

Zamknięte wirniki wykonane z odlewu precyzyjnego stali stopowej 1.4408.

Korpus stopnia zoptymalizowany pod względem hydraulicznym i wytrzymałości wraz ze zintegrowaną kierownicą wykonaną z odlewu precyzyjnego stali stopowej 1.4408.

Korpus ssawny wykonany z precyzyjnego odlewu stali stopowej 1.4408, optymalny i bez strat dopływu na pierwszy wirnik. Wlot chroniony przez sito ssawne ze stali szlachetnej.

Korpus tłoczny ze zintegrowanym sprężynowym zaworem zwrotnym, miękko uszczelniony. Podwójne prowadzenie w tulejach gumowych nadaje się do montażu pionowego i poziomego. Opcjonalnie – wykonanie bez zaworu zwrotnego.

Łożysko ślizgowe w każdym stopniu dla optymalnego prowadzenia wału. Guma (EPDM)/Duplex 1.4462.

Mocowanie wirnika przy pomocy stożkowych tulei wykonanych z Duplex'u 1.4462.

Dynamiczne pierścienie bieżne z POM (polimer poliacetalowy) dla zmniejszenia strat wewnętrznych i naturalnego zużycia.

Wał i sprzęgło standardowo z Duplex'u 1.4462.

Cechy konstrukcyjne dla zwiększenia niezawodności:

Wykonane całkowicie z wysoko wartościowego precyzyjnego odlewu stali szlachetnej dla:

- podwyższonej odporności na korozję;
- podwyższonej odporności na ścieranie.

Dynamiczne pierścienie bieżne:

- redukują wewnętrzne straty;
- redukują zużywanie się w przestrzeni pomiędzy wirnikiem a korpusem.

Wał, tuleje stożkowe i sprzęgło pompy z gumy Duplex'u (wykonanie standardowe):

- redukują korozję;
- zwiększają bezpieczeństwo pracy;
- ułatwiają pracę konserwatorskie.

Łożysko ślizgowe w każdym stopniu – tuleja gumy – guma/Duplex:

- zwiększa gładkość pracy; przelotowe rowki smarownicze dla poprawienia smarowania;
- poprawienie żywotności także w niekorzystnych warunkach eksploatacyjnych.

Pompy w studniach zabezpieczone będą przed suchobiegiem sondami konduktometrycznymi. Kable zasilające pompy, przewody sterujące ze studni wyprowadzone zostaną ze skrzynek elektrycznych pośrednich.

Pompy w studniach SW II i SW V podłączone będą do zestawów rurowych o średnicy Ø 100 mm a w studni SW V średnicy Ø 125 mm wykonanych z rur i kształtek stalowych, kołnierzowych, spawanych i cynkowanych po spawaniu.

Studnia SW 1

W studni projektuje się pompę głębinową o następujących parametrach:

wydajność – 110,0 m³/h

wysokość podnoszenia – 57,7 m sł. wody

moc silnika – 30,0 kW

króciec tłoczny – DN 150

Powyższe parametry spełnia np. pompa SP 126-3 firmy Grundfos

Studnia SW 2

W studni projektuje się pompę głębinową o następujących parametrach:

wydajność – 197,0 m³/h

wysokość podnoszenia – 57,33 m sł. wody

moc silnika – 55,0 kW

króciec tłoczny – DN 175

Powyższe parametry spełnia np. pompa SP 300-2L G firmy Grundfos

Pompy pracować będą na prądu przemiennym. Sterowanie pracą pomp głębinowych wykonywane z szafy sterującej pracą stacji uzdatniania. Rozruch pomp miękki przy użyciu soft-startu.

7.3 Instalacje w studniach

Przewidziano:

- instalację pomp głębinowych na kolektorach z rur stalowych, kołnierzowych:
 - w studni SW2 fi 200 ocynkowanych po spawaniu
 - w studni SW1. fi 150 ocynkowanych po spawaniu

W każdej studni zainstalowano przetwornik głębokości dla nadzorowania depresji w studni. Kolektor należy przeredukować w obudowie na średnicę fi 250 mm w studni SW1 oraz fi 200 w studni SW2.

Należy dostosować i ocynkować głowice studzienne fi 500, zainstalować w obudowach:

- przepustnice odcinające z napędem ręcznym ślimakowym np. typu SYLAX,

- zawory zwrotne kołnierzowe o krótkim czasie otwarcia ze sprężyną powrotną np. SOCLA 402,
- przepływomierze elektromagnetyczne – 2 szt.,
- zawory czerpalne,
- skrzynki elektryczne pośrednie.

Należy ukształtować teren przy studniach ze spadkiem od studni, pomalować pozostałe elementy obudów i wykonać na podsypce piaskowej z betonu B20 opaski grubości 10 cm i szer. 1,0 m. Przejście kolektorów i kabli uszczelnić.

8 Zabezpieczenie SUW przed nadmiernym ciśnieniem z pomp głębinowych.

Z kolektora spinającego (obejście) wyprowadzono na wieżę napowietrzającą kolektor PE 160.

9 Technologia uzdatniania wody

9.1 Napowietrzanie wody

Woda z pomp głębinowych kierowana jest do wieży napowietrzającej. Wieża jest zbudowana z:

- kolumny napowietrzającej o wym. 1250 mm x 1400mm i wys. $h = 3000$ mm wykonanej z blachy ze stali gat. 0H18N9 i rusztów z PCV,
- zbiornika zbierającego o średnicy ϕ 2500 mm i wys. h 6000mm wykonanego z blachy ze stali czarnej,
- z rurociągów wody tłocznej oraz przelewowego z PE,
- przewodów doprowadzających i odprowadzających powietrze z aluminium
- filtrów powietrza,
- konstrukcji nośnej ze stali czarnej i obudowy z blachy trapezowej, emaliowanej,
- drabiny włazowej ocynkowanej umieszczonej wewnątrz wieży,

Wodę surową do kolumny napowietrzającej doprowadzono ze studni głębinowych kolektorem ϕ 250. Przed wieżą wykonano z kręgów ϕ 2000 mm komorę zasuwną. Winna ona być posadowiona na płycie z betonu B20 grubości 15 cm. Dolną część komory należy murować z bloczków betonowych na zaprawie betonowej, tak, by możliwe było wprowadzenie wszystkich kolektorów, ϕ 250, ϕ 200 ze studni głębinowych oraz wyprowadzenie do obejścia stacji uzdatniania do zbiorników kolektorem ϕ 200 mm. Wyjście do wieży wykonano pionowo wyprowadzając kolektor ponad teren do kanału technologicznego. Kolektor pionowy oraz zasuwnę do głębokości 1,5 m izolować łupkami z pianki poliuretanowej.

Tam po wejściu jest rozbita na strugi i spadając ulega dalszemu rozbiciu na rusztach. Spadając zasysa czepnią ścienną poprzez filtry powietrze z atmosfery. Wydzielające się gazy i nadmiar powietrza wyrzucane są drugim kolektorem i wyrzutnią ścienną na zewnątrz także poprzez filtr zabezpieczający przed przedostawaniem się do instalacji owadów.

Napowietrzona i odgazowana woda zbierana jest w zbiorniku zbierającym. Jest on na tyle wysoki, że wystarczający jest słup na grawitacyjny przepływ wody przez filtry do zbiorników wyrównawczych. Gdyby zdarzyło się to niewystarczające, np. przy zakolmotowaniu się złóż,

to przepływ wspomagać będzie pompa technologiczna. Pompa spełnia jednocześnie rolę płuczającą.

Dobór pompy technologicznej

Wydajność	- 197 m ³ /h przy podnoszeniu 7 m sł wody
Wydajność	- 138 m ³ /h przy podnoszeniu 11 m sł wody
Moc silnika	- 7,5 kW

Jednostopniowa pompa z korpusem z żeliwa szarego. Napęd poprzez bezpośrednio nadbudowany chłodzony powierzchniowo silnik indukcyjny. Wał ze stali stopowej sprzężony sztywno z wałem silnika.

Regulacja parametrów pracy przetwornicą częstotliwości na podstawie pomiarów przetwornika głębokości w zbiorniku zbierającym.

Warunki te spełnia np. pompa PJM 150-215 o obrotach 1400/min.

Przewidziano pompę rezerwową do magazynu.

Woda ze zbiornika zbierającego, popłynie kolektorem ssącym do budynku stacji i do pompy jw. Kolektor ssący wykonany z PE preizolowany termicznie pianką poliuretanową, prowadzony jest ponad powierzchnią terenu w specjalnym kanale.

Wszystkie elementy hydrauliczne i powietrzne wewnątrz wieży zaizolowano wełną mineralną gr. 5 cm z osłoną z folii aluminiowej.

Kanał na wlocie do wieży i wylocie z wieży do budynku wykonać z dnem betonowym grubości 10 cm na podsypce piaskowej 30 cm, o ścianach z betonu B20 lub bloczków betonowych i przykryty płytami prefabrykowanymi z betonu zbrojonego. Kanał izolowany termicznie w dnie styropianem gr.5 cm, na ścianach i stropie 10 cm, a powierzchnie obrobione zaprawą klejową w technologii np. drywit. Kanał należy przykryć blachą ocynkowaną zapewniającą odpływ wody.

Wieża ustawiona na specjalnym fundamencie z betonu B20 zbrojonego stalą 18 G2 posadowionym na podłożu z gruntu nośnego. Głębokość posadowienia fundamentu winna wynosić min. 130 cm poniżej terenu. Przed realizacją należy wykonać badania gruntowe w miejscu posadowienia, a w razie potrzeby grunt wymienić odpowiednio go zagęszczając.

W fundamencie należy zatopić kotwy śrubowe zatopione na głębokość dolnego zbrojenia i związane z nim dla umocowania podstawy zbiornika zbierającego. W ramach dostawy wieży, dostawca wieży winien dostarczyć także projekt fundamentu.

Wszystkie elementy stalowe ze stali czarnej winny być zabezpieczone antykorozyjnie odpowiednimi powłokami z odpowiednich farb. Dno zbiornika winno być przed postawieniem na fundamencie zabezpieczone dodatkowo bitumami.

Konstrukcja obudowy wieży wykonana ze stali kształtowej spawanej

9.2 Filtracja wody

Napowietrzona woda kierowana jest na filtry uzdatniające grawitacyjnie lub przy wspomaganii pompy technologicznej.

Z doświadczenia firmy wynika, że dla skutecznego działania stacji prędkość filtracji nie powinna być większa, jak 12,0 m/h.

Zastosowano filtrację jednostopniową i wielowarstwowe złoża kwarcowe.

Zadaniem filtrów jest redukcja związków żelaza i mętności.

Dla wydajności ujęcia 197 m³/h oraz prędkości filtracji 12,0 m/h powierzchnia filtracji Ff winna wynosić:

$$F = 197 : 12,0 = 16,416 \text{ m}^2$$

Założono uzdatnianie na 4 filtrów ciśnieniowych, stąd powierzchnia i średnica jednego:

$$F1 = 16,416 : 4 = 4,104 \text{ m}^2$$

Przyjęto 4 szt. filtrów o średnicy wewnętrznej 2350 mm każdy i powierzchni 4,335 m² każdy. Stąd rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$V = 197 : (4,335 \times 4) = 11,36 \text{ m/h}$$

9.3 Filtry.

Filtry wypełnione będą jednakowo, wielowarstwowo złożami w następujący sposób (licząc od dołu):

Warstwa podtrzymująca:

złoże kwarcowe o uziarnieniu 8-16mm, grubość warstwy	- 25 cm
złoże kwarcowe o uziarnieniu 5-10mm, grubość warstwy	- 10 cm
złoże kwarcowe o uziarnieniu 3-5mm, grubość warstwy	- 10 cm

Właściwa warstwa filtracyjna:

- piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,8 do 1,4 mm, grubość warstwy - 50 cm,
- piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,6 do 1,2 mm, grubość warstwy - 50 cm,

Łączna wysokość złóż filtracyjnych w filtrach wyniesie 1,45m. Ich górny poziom układać się będzie na wysokości 1,6 m od poziomu posadzki.

Każdy z filtrów wyposażono w:

- orurowanie z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej w gatunku 0H18N9
- przepustnice międzykołnierzowe odcinające z uszczelnieniem gumowym typ PRS1/H z napędami pneumatycznymi wyposażonymi w zawory elektromagnetyczne sterujące szt. 5,
- 2 szt. manometrów tarczowych o zakresie wskazań 0...0,6 MPa,
- zawór spustowy kulowy Ø 65 mm standard.

Charakterystyka filtra

- średnica zewnętrzna – 2358 mm,
- wysokość – 2500 mm,
- pojemność całkowita 9,97 m³,
- powierzchnia filtracyjna 4,335 m²,
- pojemność retencyjna filtra nad złożami 3,684 m³,
- drenaż wysokooporowy niezależny dla płukania wodnego na wydajność 139 m³/h,
- drenaż wysokooporowy do płukania powietrznego dmuchawą na wydajność 298 m³/h niezależny od drenażu wodnego,
- średnica króćców wodnych fi 150,
- ciśnienie pracy – 0,3 MPa,
- wykonanie – stal nierdzewna gat. 0H18N9,

- konstrukcja zapewniająca przenoszenie obciążenia wypełnieniem bezpośrednio na fundament,
- grubość warstw zarówno konstrukcyjnych jak i filtracyjnych jednakowej wysokości na całej powierzchni filtra.

9.4 Płukanie złóż

Płukanie każdego filtra wykonywane będzie według następującej sekwencji:

- odwodnienie filtra,
- płukanie powietrzne,
- płukanie wodne,
- stójka dla ułożenia złoża,
- zrzut pierwszego filtratu,
- powrót do normalnej pracy

Płukanie wodne wykonywane będzie wodą uzdatnianą na 3 szt. filtrów z wydajnością 139 m³/h. W tym celu zamykana będzie częściowo przepustnica z napędem elektrycznym ustawiona na wyjściu wody uzdatnionej tak, by płukanie wykonywane było z założoną wydajnością.

Płukanie powietrzne

Wykonywane będzie z wydajnością 75 m³/h/m² filtra.

Wymagana wydajność dmuchawy wyniesie:

$$Q_p = F_f \times q = 4,335 \text{ m}^2 \times 75 \text{ m}^3 = 325 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagany spręż dmuchawy 0,05 MPa.

Dane techniczne dmuchawy:

- wydajność 298 m³/min,
- spręż. 0,05 MPa
- moc silnika 7,5 kW

Dmuchawa rotacyjna z wytłumieniem hałasu na wlocie i wylocie powietrza i zaworem przeciążeniowym.

Parametry te posiada np. dmuchawa powietrza DR 101T 5.8.

Sprężone powietrze do napędu siłowników uzyskiwane będzie ze sprężarki bezolejowej o parametrach:

- wydajność – 6 m³/h
- ciśnienie – 10 bar
- pojemność zbiornika 120 l
- moc silnika 1,5 kW
- poziom dźwięku – 80 dB

Powyższe parametry spełnia np. sprężarka AB 6/1 380-120 10 bar 1,5 kW firmy Airpol. Projektuje się jedną sprężarkę pracującą.

10 Dezynfekcja wody

Zaprojektowano układ do dezynfekcji okresowej, z urządzeniami do chlorownia wody, w przypadku konieczności dezynfekcji sieci wodociągowej.

Do dezynfekcji wody zastosowano podchloryn sodu. Dezynfekcja wykonywana będzie sporadycznie na wyraźne zalecenie stacji sanitarno-epidemiologicznej (SSE), lub w innych przypadkach tego wymagających za pomocą stacji dozującej podchloryn sodu. Roztwór podchlorynu sodu o zawartości 1% wolnego chloru, dozowany będzie do przewodu odprowadzającego wodę z bloku filtrów do zbiornika wyrównawczego wody czystej przy pomocy stacji dozującej o parametrach:

- Wydajność maksymalna – 7,5 l/h
- Ciśnienie maksymalne – 5 bar
- Moc silnika – 0,16 kW
- Pojemność zbiornika – 200 l

Warunki te spełnia np. stacja dozująca DMS 8-5/200 firmy Grundfos.

Stacja dozująca ustawiono w wydzielonym pomieszczeniu chemicznym.

W pomieszczeniu chemicznym projektuje się wentylację nawiewno-grawitacyjną oraz mechaniczną wywiewną, zapewniającą 10-krotną wymianę powietrza, przy użyciu wentylatora o wydajności ok. 280 m³/h, spręż 100 Pa. Na wlocie z pomieszczenia przewidziano przepustnicę samoczynną o średnicy 150 mm.

Warunki te spełnia np. wentylator typu WENT 125B firmy Venture Industries

Sterowanie wentylacją wykonywane będzie z szafy sterującej pracą całej stacji.

Nawiew realizowany grawitacyjnie czerpnią ścienną o wym. 20 x 20 cm z żaluzją samoczynną.

11 Zestaw hydroforowy – budowa i zasada działania

Zestaw hydroforowy II O dla potrzeb SUW Kamieńsk

Dobrano zestaw hydroforowy prod. F. Bartosz typu

ZH MVC 65.4.5.SP

Parametry pracy oferowanego zestawu:

Wydajność zestawu: $Q = 200 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia: $H = 40 \text{ mH}_2\text{O}$

- ◆ Ilość pomp w zestawie: 5 szt. tym pompa tzw. rezerwa czynna
- ◆ Łączna moc zainstalowana: $n = 5 \times 11 \text{ kW} = 55 \text{ kW}$
- ◆ Typ sterowania: płynne z przetwornicą częstotliwości
- ◆ Przetwornica: „krocząca” po pompach
- ◆ Praca pomp: przemienna
- ◆ Rozruch pomp: softstart
- ◆ Zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu
- ◆ Kolektory zestawu: ssący: dn 300 / PN 10, tłoczny dn 250 / PN 10
- ◆ Wykonanie materiałowe zestawu: stal kwasoodporna w gat. 1.4301 wg. PN-EN 10088-1.

Budowa i zasada działania zestawu ZH MVC 65.4.5.SP

Kompaktowy zestaw hydroforowy ZH MVC 65.4.5.SP zbudowany jest oparciu o pionowe – wielostopniowe pompy serii Movitec. Są to pompy z uszczelnieniem mechanicznym wału; głowica oraz podstawa pomp wykonane są z żeliwa szarego; płaszczyzn, wirniki, komory pośrednie oraz wał pomp, wykonane są ze stali nierdzewnej, co wpływa na trwałość agregatów i jakość tłocznej wody, a silniki odznaczają się wysoką sprawnością i niskim poziomem hałasu. Pompy w zestawie zabudowane są na podstawie, wyposażonej w wibroizolatory, które zapobiegają przenoszeniu drgań, a jednocześnie dają możliwość poziomowania układu. Pompy wyposażone są w armaturę zaporową oraz zawory zwrotne osiowe (stosowana jest armatura firmy Danfoss). Kolektory zestawu dn 300 / PN 10 (ssący) i dn 250 PN 10 (tłoczny) zakończone są kołnierzami luźnymi, co znacznie ułatwia ich podłączenie. Na kolektorze tłocznym zamontowane są: manometr z korpusem ze stali nierdzewnej (wypełniony gliceryną) z kurkiem manometrycznym, naczynia przeponowe – kompensacyjne firmy Reflex typu 25D z kurkiem trójdrożnym do odwadniania, najnowszej generacji przemysłowy przetwornik ciśnienia typu MBS Danfoss. Na kolektorze ssącym: manowakuometr z kurkiem manometrycznym, czujnik konduktometryczny obecności.

Wszystkie elementy hydrauliczno – mechaniczne zestawu (podstawa, kolektory, konstrukcja wsporcza) wykonane są ze stali kwasoodpornej w gatunku 1.4301 wg. PN-EN 10088-1). 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 chromu (18%) oraz niklu (9%) – zwykła stal nierdzewna nie zawiera niklu.

Sterowanie zestawem pompowym odbywa się poprzez rozdzielnię zasilającą – sterującą SZH (zgodnie z PN-92/E-08106) o stopniu ochrony IP 54, obudowa metalowa - malowana proszkowo firmy Sarel (układ sterowniczy zamontowany jest na ramie zestawu hydroforowego). Elementem zarządzającym pracą układu jest przemysłowy sterownik mikroprocesorowy typu SIMATIC S7-200 CPU224XP+EM223 firmy Siemens z panelem czołowym TD 200 (panel tekstowy). W stosowanym sterowniku Simatic, dane buforowane są w pamięci „nieulotnej” EEPROM, stąd nie posiada on baterii, a zastosowana pamięć wystarczy na 200 000 zapisów (rozwiązanie to przewyższa sterowniki z wbudowaną baterią do buforowania danych, w których po jej rozładowaniu należy wymienić sterownik bądź zgodzić się na utratę danych takich jak: nastawy pracy, czas pracy pomp itp.). Sterownik CPU224XP+EM223 posiada wbudowane: dwa wejścia i jedno wyjście analogowe, dwa wyjścia impulsowe, szybki licznik HSC z wykrywaniem kierunku, dwa szybkie liczniki do współpracy z enkoderami, dwa załączniki komunikacyjne RS 485, posiada również możliwość rozbudowy o dodatkowych 7 modułów rozszerzeń. Sterownik ten z racji swych dużych możliwości, posiada możliwość podłączenia przetworników różnorodnych wielkości fizycznych, co umożliwia regulację na podstawie takich parametrów jak: temperatura, poziom, przepływ, ciśnienie, różnica ciśnień etc.

Stosowany w zestawie sterownik Simatic S7-200 CPU224XP w standardzie posiada możliwość komunikacji szeregowej przez łącza w systemie MPI, umożliwiające komunikację przewodową; posiada również możliwość wyposażenia go w moduły Profibus DP do 12 MHz, a także dostosowania do współpracy w sieciach Modbus, Profibus PA oraz Ethernet; może się również komunikować się za pomocą radiomodemów, modemów i sieci telefonicznej, a także sieci GSM; system sterowania zestawu współpracuje z większością dostępnych na rynku pakietów wizualizacyjnych (np. InTouch firmy Wonderware, IFIX firmy Inntellution, WinCC firmy Siemens, Axeda Supervisor firmy Emation, RSView32 firmy Rockwell Software, etc.).

Sterownik współpracuje z przetwornicą częstotliwości (z filtrem RFI) typu FC 202 Aqua Drive firmy Danfoss do regulacji obrotów pomp sieciowych. Przetwornice częstotliwości serii FC 202 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; funkcję „autoramping” – automatyczne wydłużanie / skracanie czasów ramp up / down; funkcję „autoderating” w przypadku zaniku fazy zasilania / niezrownoważenia napięcia zasilania lub przekroczenia temperatury otoczenia; wbudowany alfanumeryczny wyświetlacz z możliwością jednoczesnego monitorowania minimum 4 parametrów; możliwość zaprogramowanie minimum 3 zestawów nastaw (setupów) z możliwością prostego wyboru jednego z czterech różnych trybów pracy (opisanych oddzielnymi zestawami parametrów przetwornicy) i z możliwością przełączania bez konieczności zatrzymania silnika. Zastosowany w zestawie hydroforowym układ regulacji, umożliwia bezstopniowe dopasowanie wydajności w instalacji wodociągowej, niezależnie od zmiennych warunków pracy tej instalacji. Regulator PID oddziałując 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 osiągnęte jest precyzyjne doregulowanie pomp na nastawioną wartość ciśnienia. Zastosowany układ regulacji posiadać będzie 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).

Układ sterowniczy realizuje następujące funkcje dla zestawu pomp:

- załącza i wyłącza pompy w zależności od ciśnienia na tłoczeniu oraz prędkości obrotowej pompy;
- przełącza przetwornicę częstotliwości między pompami sieciowymi zestawu (co zapewni równomierne obciążenie typ pompom);
- przechodzi przy braku rozbioru lub małych rozbiorach w tryb tzw. usypiania przetwornicy częstotliwości;
- realizuje przemienną pracę pomp;
- automatycznie załącza kolejną sprawną pompę w przypadku awarii jednej z nich;
- posiada możliwość włączenia funkcji automatycznego testowania pomp poprzez cykliczne załączanie;
- posiada możliwość ograniczenia ilości pracujących pomp np. ze względów energetycznych;
- przesuwa rozruchy pomp w czasie;
- blokuje załączenie pompy, której układ zabezpieczający wykryje awarię;
- wyłącza pompy zestawu przy przekroczeniu ciśnienia granicznego w instalacji;
- blokuje włączenie pompy gdy częstotliwość włączeń przekracza dopuszczalną;
- zapewnienia kontynuowania procesu bez konieczności ponownego ustawiania parametrów
- pracy zestawu w przypadku braku zasilania lub wyłączeniu układu;

- zabezpiecza pompy przed pracą „na sucho”.

Ze względu na wielkość zastosowanych w zestawie pomp do ich rozruchu wykorzystywane są softstarty typu MCI Danfoss, których zastosowanie zapewnia: minimalizację hydraulicznych uderzeń w rurociągu podczas rozruchów i zatrzymań pomp; wpływa pozytywnie na utrzymanie jakości wody podawanej do odbiorców – brak wzburzenia wody charakterystycznego dla włączeń bezpośrednich; wpływa pozytywnie na trwałość sieci wodociągowej zmniejszając liczbę awarii; wydłuża żywotność układu pompowego; ogranicza prąd rozruchowy silników pomp; zapewnia płynną charakterystykę regulacji napięcia i prądu; podnosi możliwość częstych rozruchów pomp; znacznie upraszcza i minimalizuje ujemne skutki sterowania kaskadowego przy awarii przetwornicy częstotliwości; podnosi zdolność wytrzymywania zmiennych warunków rozruchowych; zapewnia pomniejszenie mechanicznych naprężeń na wale silnika i zwiększy trwałości agregatów pompowych; zabezpiecza pompy przy gwałtownym przeciążeniu i pracy nadprądowej - zapobiega to także pracy układu przy awarii rurociągów o dużych średnicach.

Na szafie sterującej zabudowane są: rozłącznik główny, panel operatorski TD 200 Siemens z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym do programowania zestawu. Z wyświetlacza można odczytać m.in. ciśnienie tłoczenia i ssania, częstotliwość, czas pracy pomp; komunikaty alarmowe: suchobieg, ciśnienie graniczne, awaria falownika. Ponadto na szafie zamontowane są: wyłącznik główny, przełącznik wyboru sterowania pomp (automatyczne lub ręczne), co umożliwia pracę nawet przy uszkodzonym sterowniku, wyłączniki serwisowe dla wszystkich pomp oraz lampki sygnalizujące: pracę pomp, ich awarię, suchobieg. Rozdzielnia posiada wszystkie niezbędne zabezpieczenia od strony elektrycznej: asymetria napięciowa, zmiana kierunku wirowania faz, zwarciove, nadprądowe, asymetria prądowa silników pomp. Zestaw okablowany jest przewodami elektrycznymi – ekranowanymi, co zabezpiecza przed negatywnym wpływem fal elektromagnetycznych. Sterownik zestawu hydroforowego komunikuje się ze sterownikiem zarządzającym pracą stacji uzdatniania wody za pośrednictwem złącza szeregowego.

12 Dobór zaworów bezpieczeństwa na wyjściu na sieć

W związku z tym, że maksymalne podnoszenie pomp zestawu nie przekracza 60 m sł. wody, na wyjściu do sieci wodociągowej nie stosuje się zabezpieczenia przed nadmiernym ciśnieniem.

13 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 kołnierzowe, kołnierzami PN10 aluminiowymi luźnymi wg normy DIN 2642 z zastosowaniem śrub stalowych ocynkowanych.

Na wyjściach zestawu PN16 wg DIN 2674 lub 2633. Stosować śruby ze stali jw.

Połączenia kołnierzowe 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 podkładki 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.

Przewiduje się następującą armaturę:

- przepustnice międzykołnierzowe z napędem ręcznym dźwigniowym dla rurociągów o średnicy 65 mm i większych,

- przepustnice międzykołnierzowe z napędem pneumatycznym dla rurociągów o średnicy 40 mm i większych,
- zawory odcinające mufowe typ Standard dla średnic 50 mm i mniejszych,
- zawory zwrotne mufowe typ EB223 dla średnic 50 mm i mniejszych,
- zawory zwrotne kołnierzowe typ 402 dla rurociągów o średnicy 65 mm i większych,
- zawory elektromagnetyczne typ EV210 dla średnic 15 mm i mniejszych.

Projektuje się następujące urządzenia do pomiaru ilości wody:

- przepływomierz elektromagnetyczny WIK 100 – 1 szt. i WIK 150 – 1 szt (na wodociągu w studniach z możliwością przesyłu danych do stacji drogą radiową);
- przepływomierz elektromagnetyczny WIK 150 – 1 szt (na wyjściu wody do sieci).

Na wyjściu z każdego filtra, na wyjściu z wieży napowietrzającej, na wyjściu do sieci wodociągowej przewidziano zainstalowanie kurków niklowanych probierczych do pobierania prób wody.

14 Instalacje wod-kan w budynku

Instalacje wodociągowe wody zimnej wykonano z rur i kształtek z polipropylenu łączonych przez zgrzewanie oraz ciśnienie pracy do 1,0 MPa. Instalacje mocować do ścian uchwytami stosownie do technologii. Woda zimna wyprowadzona jest z kolektora za przepływomierzem elektromagnetycznym poprzez reduktor ciśnienia zapobiegający zmianom ciśnienia w instalacji podczas załączania się pomp zestawu hydroforowego i umożliwiający obniżenie ciśnienia w instalacji do 0,3 MPa.

Instalacja wody zimnej doprowadzona jest do pomieszczenia chemicznego i łazienki.

Ciepła woda uzyskiwana jest z przepływowego podgrzewacza wody o mocy 3,5 kW zamontowanego w łazience.

15 Wentylacja, ogrzewanie budynku i zapobieganie wykraplaniu się pary wodnej

Wymiana powietrza w hali technologicznej wykonywana zasadniczo w sposób naturalny przez otwarcie drzwi. Przewidziano także wentylację grawitacyjną. Wykonana ona jest na nawiewie dwoma czerpniami powietrza o wymiarach 15 x 15 cm z żaluzjami samoczynnymi wewnątrz otwierającymi się przy przepływie powietrza. Na wywiewie dwiema wyrzutniami powietrza o wymiarach jw. wyposażonymi w żaluzje zamykane ręcznie od wewnątrz. Wentylacja ubikacji kratką wentylacyjną fi 150. Wentylacja pomieszczenia chemicznego opisana w rozwiązaniu tego pomieszczenia.

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 – projektuje się ogrzewanie za pomocą grzejników elektrycznych o mocy:
 - 3 x 1,0 kW w hali technologicznej
 - 1 x 1,0 kW w pomieszczeniu chloratorni
 - 1 x 1,0 kW w dyżurce
 - 1 x 0,5 kW w WC

Grzejniki wyposażone są w termostaty do pracy automatycznej i zainstalowane będą na ścianach pomieszczeń.

Osuszanie powietrza za pomocą 2 szt. osuszaczy, zainstalowanymi w hali technologicznej, każdy o wydatku powietrza 135 m³/h i zakresie pracy: temp. 3 – 32 st.C, wilgotność 40-100 % r.h., poziom hałasu 48 dB,

Parametry te spełnia np. osuszacz typu AD 510.

16 Szafa sterująca pracą stacji typ SUW

Szafa sterująca pracą stacji uzdatniania umieszczona zostanie w pomieszczeniu hali technologicznej stacji. Szafa stanowi komplet wraz z dostawą technologii uzdatniania wody.

17 Zbiorniki wyrównawcze i kolektory

Pozostawia się niezmienione zbiorniki wyrównawcze i zasadniczą ich koncepcję. Zmienione zostają kolektory wodociągowe wraz z zasuhami i zastosowano ich średnice stosowną do przewidywanego natężenia przepływów.

Kolektory należy wykonać z rur i kształtek z PE w technologii zgrzewanej. Układając kolektory należy zachować odpowiednio przykrycie ziemią oraz dostosować się do zaleceń technologicznych producentów rur.

Przelew ze zbiornika zbierającego wieży wprowadzono do studni i odcinka zaprojektowanej kanalizacji fi 300. Zastosowano komorę studni z tworzywa.

Ze względu na możliwość nierównomiernego napełniania się komór zbiorników wyrównawczych, dla zapobieżenia przelewaniu się wody do kanalizacji, wejścia kolektorów napełniających do zbiorników wyposażono w zawory pływakowe. Spawanie kołnierzy do ich montażu wykonać tak, by nie nastąpiło uszkodzenie wewnętrznej powłoki antykorozyjnej w zbiornikach.

Pozostawia się koncepcję pomiaru stopnia napełnienia zbiorników w komorze pomiarowej. Przewidziano jednak wymianę kolumny pomiarowej na stalową ocynkowaną po spawaniu, o średnicy 600 mm. W kolumnie należy umieścić 3 szt. czujników poziomu pływakowych typu MAC oraz przetwornik głębokości. Czujniki podłączyć do szafki pośredniej IP 54. Ułożyć nowe przewody do przesyłania sygnałów z czujników z szafki pośredniej do szafy sterującej pracą stacji.

Serwisowanie czujników w kolumnie przez rewizję szczelną kołnierzową w pokrywie. Zastosować przejścia szczelne dławikowe dla przeprowadzenia kabli. Studnię kolumny pomiarowej wyprowadzić ok. 05 m ponad poziom korony nasypu dla umożliwienia jej serwisowania.

Kolumnę pomiarową zaopatrzone w odwodnienie i zawór odcinający umożliwiającą jej serwisowanie.

Studnię doprowadzenia roztworu podchlorynu przenieść tak, by w razie potrzeby możliwa była dezynfekcja wody zarówno uzdatnionej, jak kierowanej obejściem z pomp głębinowych do zbiorników wyrównawczych. Wymienić przewód z chloratorni układając nowy z przewodu PE fi 15 mm.

Wymiana kolektorów i nie może powodować przerw w dostawie wody. Przełączanie zbiorników i powstające wówczas przerwy nie mogą być dłuższe jak dwie godziny i winny być wykonywane nocą oraz po powiadomieniu odbiorców.

Szczególnie ostrożnie należy wykonywać roboty ziemne, by nie spowodować przypadkowego uszkodzenia kolektorów.

Po dokonaniu wymiany kolektorów nasypy należy przywrócić do stanu pierwotnego, obsiać trawą i doprowadzić do zadarnienia się skarp i korony nasypów.

W przypadku stwierdzenia uszkodzenia którejkolwiek z komór zbiorników należy niezwłocznie powiadomić Inwestora i podjąć niezbędne kroki dla usunięcia uszkodzenia.

17.1 Fundament pod zbiornik zbierający

F-1. Fundament pod zbiornik wody z obudową

Zbiornik \varnothing 2,5 m $h = 6,0$ m

Obudowa 3,4 x 3,4 m $h = 10,0$ m

Obciążenia poziome od wiatru;

Strefa I $q_k = 0,25$ kN/m²

Obiekt podatny na dynamiczne obciążenie wiatrem

Przyjęto współczynnik dynamiczny $\beta = 3,0$

Parcie i ssanie wiatru na obudowę ;

$H/L = 10,0/3,4 > 2$ $B/L = 1,0$

Przyjęto $C_z = 1,3$

$w = 0,25 \times 3,0 \times 1,3 \times 1,3 \times 3,4 = 4,31$ kN/m

Wielkości statyczne na poziomie utwierdzenia zbiornika

$Q = 4,31 \times 10,0 = 43,1$ kN

$M = 0,5 \times 4,31 \times 10,0^2 = 215,5$ kNm

Zbiornik po obwodzie należy zamocować do fundamentu kotwami zalecanymi przez producenta zbiornika

Obciążenia pionowe :

Konstrukcja zbiornika	30,0 kN
-----------------------	---------

Wypełnienie wodą	300,0 kN
------------------	----------

Nadbudowa i obudowa przyjęto	20,0 kN
------------------------------	---------

P max =	350,0 kN
---------	----------

P min =	50,0 kN
---------	---------

Głębokość posadowienia fundamentu 1,5 m

Moment na poziomie posadowienia

$M = 215,5 + 43,1 \times 1,5 = 280,15$ kNm

Ciężar fundamentu i nazizmu wywołuje naprężenia

$\delta_0 = 1,5 \times 23,0 = 34,5$ kN/m²

Przyjęto fundament 4,0 x 4,0 m $h = 1,5$ m

$F = 4,0 \times 4,0 = 16,0$ m²

$W = 4,0 \times 4,0^2 / 6 = 10,66$ m³

$\delta = 34,5 + 350,0/16,0 \pm 280,15 / 10,66 = 34,5 + 21,9 \pm 26,3$

$\delta_{\max} = 82,7$ kN/m²

$\delta_{\min} = 30,1$ kN/m²

Dla P_{\min}

$\delta_{\min} > 0$

Fundament blokowy zbrojony powierzchniowo \varnothing 12 A-III co 15 cm

18 Odprowadzenie ścieków

Wody popłuczne odprowadzone będą ze stacji do projektowanego osadnika popłuczyn. Wody z płukania filtrów wprowadzone zostaną do studzienki pośredniej 0,6 x 0,6 m i głębokości 0,8 m przy filtrach, a następnie do osadnika grawitacyjnie rurami PVC ϕ 0,30 m. Studzienki w stacji przykrywać pokrywami z blachy ryflowanej ocynkowanej.

Ścieki z pomieszczenia chloratorni odprowadzone będą oddzielną kanalizacją podpodłogową do zbiornika bezodpływowego o poj. $V=1,0\text{m}^3$, gdzie będą okresowo neutralizowane i wywożone do oczyszczalni.

Parametry dobranego zbiornika:

- długość: 1,0 m,
- szerokość: 0,6 m,
- wysokość: 1,8 m,
- wykonanie: HDPE.

Ścieki sanitarne odprowadzone będą oddzielną kanalizacją podpodłogową do do kanalizacji sanitarnej.

19 Osadnik popłuczyn

Wody technologiczne z płukania filtrów kierowane są kanalizacją technologiczną do osadnika popłuczyn.

Wymagana pojemność czynna osadnika:

- Popłuczyny – 23,00 m³
- Odwodnienie filtra – 3,68 m³
- Przemywanie filtra – 11,50 m³
- Łącznie - 38,18 m³

Projektuje się osadnik popłuczyn żelbetowy monolityczny prostopadłościenny o wymiarach zewnętrznych 4,0m x 7,0m x 3,7m (pojemność czynna – 40,0 m³). Osadnik wykonać z betonu B20 zbrojonego stalą 18 G2.

Wody po sklarowaniu się zostaną przetłoczone do kanalizacji.

W osadniku przewidziano wykonanie pompowni ścieków wyposażonej w pompę wód popłucznych.

Parametry pompy:

- wydajność – 35 m³/h,
- podnoszenie – 6 m sł. wody,
- moc silnika – 1,5 kW,
- napięcie 380V.

Pompa zatapialna do ścieków sanitarnych oraz wody brudnej wykonana ze stali nierdzewnej AISI 304, z podwójnym uszczelnieniem mechanicznym dającym gwarancję dużej żywotności i wytrzymałości.

Parametry te spełnia np. pompa typu DW-VOX 200

Przewidzieć pompę rezerwową i przechowywać w magazynie.

Osadnik wyposażony w przelew ϕ 0,30 m i rury wywiewne ϕ 110 z kapturkami..

Pompownia sterowana jest przez sterownik stacji i załączana po upływie określonego czasu od momentu płukania filtra.

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

20 Kolektory wodociągowe i kanalizacyjne zewnętrzne

Przewiduje się wymianę armatury i kolektorów tłocznych ze studni stosownie do przepływów i tak:

- ze studni SW1 fi 100 na kolektor z rur PE 280 mm
- ze studni SW2 fi 150 na kolektor z rur PE 225 mm

Wyjście do sieci wykonano kolektorami PE 280 mm.

Wymiany kolektorów tłocznych dokonywać pojedynczo, by nie były konieczne zatrzymania dostaw wody do odbiorców.

Kolektory należy wykonać z rur i kształtek z PE w technologii zgrzewanej. Układając kolektory należy zachować odpowiednio przykrycie ziemią oraz dostosować się do zaleceń technologicznych producentów rur.

Kolektory kanalizacyjne do i z osadnika popłuczyn wykonać z rur PCV 0,3 m. Studnię wykonać z tworzyw z pokrywami najazdowymi.

20.1 Roboty ziemne

Roboty ziemne przy wykonywaniu sieci wodociągowej należy prowadzić zgodnie z PrPN-B-10736, a w szczególności zgodnie z wymaganiami i badaniami dotyczącymi warunków bezpieczeństwa pracy.

Głębokość ułożenia przewodu winna być nie mniejsza niż 1,55 m od wierzchu rury do terenu. W miejscu włączenia do istniejącego wodociągu, prace wykonać ręcznie.

Materiał do podsypki może być gruntem z wykopu, jeśli ten grunt spełnia wymagania podsypki, przy układaniu wodociągu z rur PVC powinien spełniać następujące warunki:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm
- materiał nie może być zmrożony
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału

Należy zastosować podsypkę z piasku o grubości warstwy 10 cm.

Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 20 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki, co materiał do wyrównania podłoża. Wypełnienie dookoła rurociągu może być gruntem z wykopu, jeśli ten grunt spełnia wymagania podsypki.

Zasypywanie wykopów należy wykonać po wcześniejszym przeprowadzeniu próby szczelności przewodów wodociągowych i inwentaryzacji geodezyjnej przewodu

Po zasypaniu, teren wykopów należy uporządkować.

Próbę ciśnieniową wodociągu wykonać zgodnie z PN-B-10725. Dezynfekcję i płukanie sieci wykonać wg wytycznych zawartych w zbiorczej instrukcji MGK z 1966 r. Zmontowane odcinki wodociągu długości ok. 300,0 m, należy zasypywać 30 cm warstwą ziemi, miejsca połączeń i uzbrojenie sieci pozostawić odkryte. Tak przygotowany rurociąg poddać próbie na ciśnienie 1,0 MPa. Próbę szczelności można uznać za prawidłową, jeżeli w ciągu 30 minut nie zauważa się spadku ciśnienia poniżej 0,01 MPa na każde 100 m. przewodu. Przed oddaniem wodociągu do użytku należy przeprowadzić dezynfekcję i płukanie. Przewody wodociągowe należy napełnić roztworem podchlorynu sodu w ilości 100 g na 1 m³ wody. Po 24 godzinach

wypełniony wodą z roztworem chloru wodociąg należy płukać wodą sieciową do momentu wypłynięcia na końcu przewodu wody pozbawionej zapachu chloru. Rury należy płukać wodą pod dużym ciśnieniem. Wodę odprowadzić do rowów przydrożnych, uważając aby silny strumień nie spowodował uszkodzeń. Po zakończeniu dezynfekcji i płukania należy pobrać próbki wody do analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej i otrzymać pozytywną opinię na temat przydatności wody do picia.

Uwagi dla Wykonawcy

Sieć wodociagową wykonać należy zgodnie z projektem oraz z:

- Wytycznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II
- Wytycznymi wykonania i odbioru rurociągu z tworzyw sztucznych, opracowanymi przez producenta rur
- Instrukcją wykonywania robót ziemnych przy montażu rurociągów, opracowaną przez producenta rur
- Aktualnie obowiązującymi normami

Projekt organizacji robót, obejmujący m.in. urządzenie placu budowy, zaplecze budowy, doprowadzenie i rozprowadzenie energii elektrycznej, uzyskanie stosownych zezwoleń na prace w pasie drogowym (drogi gminne), zabezpieczenie i oznakowanie wykopów, projekt organizacji ruchu – opracowuje we własnym zakresie Wykonawca robót

Wykonawca musi dostarczyć atesty i aprobaty na zastosowane rury i kształtki z PE oraz armaturę żeliwną.

21 Zagadnienia BHP

Wszystkie prace związane z robotami budowlano-montażowymi należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dn. 72.03.28 (Dz. U. Nr 13)

Materiały stosowane do budowy wodociągu powinny posiadać atesty zdrowotne odpowiednich władz sanitarnych. Ponadto na podstawie art.10 ustawy z dnia 94.07.07 Prawo Budowlane (Dz.U.89/94) oraz ustawy z dnia 94.05.20 Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji (M.P. 39/94) na wyroby przemysłowe i budowlane zastosowane w projektach i wymienione w powyższym zarządzeniu, wymagane są certyfikaty na znak bezpieczeństwa.

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.

KONIEC