

PROJEKT BUDOWLANY TECHNOLOGIA

Zadanie:

Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Leśnikach
polegająca na:

Termomodernizacji istniejącego budynku stacji uzdatniania wody, budowie zbiornika wyrównawczego kat. (VIII), remoncie obudów studni wierconych kat. (VIII), budowie zbiornika bezodpływowego na ścieki z chlorowni kat. (VIII), wymianie istniejącego ogrodzenia kat. (VIII), utwardzeniu dojazdu do budynku i zbiornika kat. (VIII), oraz budowie inwestycji liniowych: między-obiektowe kolektory technologiczne wodociągowe i sanitarne oraz kable zasilające i sterujące kat.(XXVI).

Numery ewidencyjne działek na których obiekt jest usytuowany:

Działka nr 48 obręb Leśniki, gm. Suchowola

Nazwa i adres Inwestora:

Centrokom Sp. z o.o.
ul. Goniądzka 58
16-150 Suchowola

Projektanci:

Funkcja	Imię i Nazwisko Uprawnienia budowlane	Data	Podpis
Projektant branży sanitarnej	mgr inż. Sławomir Majewski Nr upr. PDL/0115/POOS/08 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	11.07.2016	
Sprawdzający branży sanitarnej	inż. Tadeusz Wyszkowski Nr upr. BI/189/91 w specjalności instalacyjno inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych	11.07.2016	

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

ZAŁĄCZNIKI FORMALNO PRAWNE

1.	Materiały wyjściowe	4
2.	Stan istniejący	4
2.1.	Ujęcie wody surowej	4
2.2.	Jakość wody surowej	4
3.	Opis przyjętego rozwiązania technicznego	5
3.1.	Koncepcja modernizacji istniejącej stacji wodociągowej	5
4.	Opis techniczny przyjętego rozwiązania.	5
4.1.	Ujęcie wody	5
4.2.	Dobór zaworu bezpieczeństwa.	6
4.3.	Obudowa studni.	6
4.4.	Kolektor tłoczny ze studni do stacji	6
5.	Technologia uzdatniania wody	7
5.1.	Napowietrzanie wody	7
5.2.	Filtracja wody	8
5.3.	Płukanie złóż	9
6.	Zbiornik wyrównawczy	11
7.	Zestaw hydroforowy	11
8.	Dezynfekcja wody.	12
9.	Przewody technologiczne i armatura	13
10.	Instalacje sanitarne	14
10.1.	Odprowadzenie ścieków	14
10.2.	Osadnik popłuczyn	14
10.3.	Ogrzewanie budynku i zapobieganie wykrapłaniu się pary wodnej	14
11.	Szafa sterująca pracą stacji typ Sz.S.S	14
12.	Zagadnienia BHP	14
13.	Zestawienie urządzeń	15

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1.	Schemat technologiczny SUW	
2.	Rzut budynku	Skala 1:50
3.	Przekroje budynku A-A, C-C	Skala 1:50
4.	Przekroje budynku B-B, D-D	Skala 1:50
5.	Rzut instalacji sanitarnych	Skala 1:50
6.	Profil kanalizacji popłucznej	Skala 1:50
7.	Profil kanalizacji chlorowni	Skala 1:50
8.	Profil kanalizacji sanitarnej	Skala 1:50
9.	Rozdzielacz sprężonego powietrza	Skala 1:50
10.	Zbiornik wyrównawczy	Skala 1:50
11.	Profil kanalizacji zbiornika wyrównawczego	Skala 1:100
12.	Profil kanalizacji osadnika	Skala 1:100/500
13.	Rzut i przekrój obudowy studni głębinowej	Skala 1:50

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy Prawo budowlane oświadczam, iż dokumentacja:

Projekt budowlany: ***Rozbudowa stacji uzdatniania wody w Leśnikach***

polegająca na:

Termomodernizacji istniejącego budynku stacji uzdatniania wody, budowie zbiornika wyrównawczego, remoncie obudów studni wierconych, budowie zbiornika bezodpływowego na ścieki z chlorowni, wymianie istniejącego ogrodzenia, utwardzeniu dojazdu do budynku i zbiornika oraz budowie inwestycji liniowych: między-obiektowe kolektory technologiczne wodociągowe i sanitarne oraz kable zasilające i sterujące.

Adres inwestycji:

Działka nr 48 Leśniki, gm. Suchowola

Inwestor:

***Centrokom Sp. z o.o.
Ul. Goniądzka 58
16-150 Suchowola***

sporządzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

.....

.....

Niewodnica Kościelna dnia 11.07.2016r

OPIS TECHNICZNY

1. Materiały wyjściowe

Do opracowania projektu wykorzystano następujące materiały:

- Charakterystyki studni wierconych,
- Badania fizyko-chemiczne wody surowej,
- Dane wyjściowe uzgodnione z Inwestorem,
- Obowiązujące akty prawne i normy,

2. Stan istniejący

Stacja uzdatniania mieści się w budynku wolnostojącym na działce nr 48 w miejscowości Leśniki. Ujęcie wody składa się z dwóch studni wierconych eksploatowanych pojedynczo.

Stacja pracuje w układzie jednostopniowego pompowania wody. Woda ze studni podawana pompą głębinową do napowietrzania, a następnie przez układ filtrów ciśnieniowych i hydroforów do sieci.

Istniejąca technologia uzdatniania spełnia wymogi Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29.11.2015r w sprawie wymagań dotyczących jakości wody do picia. Jednakże z uwagi na wyeksploatowane urządzenia i zmianę ilości pobieranej wody, wymagana jest jej przebudowa.

2.1. Ujęcie wody surowej

Charakterystyka studni

	Studnia 1	Studnia 2
Wydajność eksploatacyjna	22,2 m ³ /h	60 m ³ /h
Poziom statycznego zwierciadła wody	1,5 m	0,0 m
Depresja	8,55 m	10,0 m
Głębokość studni	80,0 m	92,0 m

2.2. Jakość wody surowej

Oznaczenie	Studnia 1	Studnia 2	Norma	Jednostka
Barwa	15	10	15	mg Pt/l
Mętność	3,9	9,7	1	NTU
Zapach	Nieakceptowalny	Z1R		
Odczyn	7,50	7,10	6,5-9,5	pH
Żelazo ogólne	1026	883	200	µg Fe/l
Mangan	66	71	50	µg Mn/l
Azotany	5	5	50	mg NO ₃ /l
Azotyny	0,05	0,05	0,5	mg NO ₂ /l
Amoniak	0,20	0,20	0,5	mg NH ₄ /l
Bakteriologia wody	dobra	dobra		

Jak wynika z analizy woda wykazuje przekroczony poziom zawartości żelaza, manganu, zapachu i mętności. W/g aktualnych wymagań sanitarnych stawianych wodzie, woda w stanie surowym nie nadaje się do spożycia.

3. Opis przyjętego rozwiązania technicznego

3.1. Koncepcja modernizacji istniejącej stacji wodociągowej

Zgodnie z ustaleniami poczynionymi z Inwestorem projektuje się stację uzdatniania na wydajność 15 m³/h.

Woda surowa ze studni wierconej pobierana będzie pompą głębinową i tłoczona do stacji uzdatniania. Tam po napowietrzeniu w mieszaczu poddana zostanie jednostopniowej filtracji na filtrach ze złożami wielowarstwowymi, skąd popłynie do zbiornika wyrównawczego o pojemności 100m³. Woda uzdatniona podawana będzie do sieci zestawem hydroforowym z wydajnością do 36m³/h, z uwzględnieniem zaopatrzenia na cele pożarowe. Stacja będzie pracować w układzie dwustopniowego pompowania. Okresowa dezynfekcja wykonywana będzie przez dozowanie roztworu podchlorynu sodu do wody płynącej do zbiornika wyrównawczego.

Płukanie złóż filtracyjnych odbywać się będzie powietrzem z dmuchawy powietrza oraz wodą uzdatnioną podawana pompą płuczącą. Wody pochodzące z płukania filtrów kierowane do składowania w istniejącym osadniku.

Stacja wodociągowa będzie w pełni zautomatyzowana.

4. Opis techniczny przyjętego rozwiązania.

4.1. Ujęcie wody

Wymagane podnoszenie pomp:

STUDNIA	1	2
- poziom statycznego zwierciadła wody w studni	1,5 m	0,0 m
- depresja	8,55 m	10,0 m
- różnica geometryczna	6,3 m	6,3 m
- strata na stacji	8,0 m	8,0 m
- strata hydrauliczna na armaturze	3,0 mH ₂ O	3,0 mH ₂ O
- strata hydrauliczna na kolektorze tłocznym	1,0 mH ₂ O	1,0 mH ₂ O
- naddatek na wypływ	0,5 m	0,5 m
- zawieszenie poniżej poziomu zwierciadła wody	1,5 m	1,5 m
Łącznie:	30,35 m	30,0 m

Dobór pomp głębinowych.

STUDNIA	1	2
- wydajność	15,0 m ³ /h	15,0 m ³ /h
- wysokość podnoszenia	34,5 mH ₂ O	34,5 mH ₂ O
- moc silnika	2,2 kW	2,2 kW
- przyłącze	DN65	DN65
- typ	wielostopniowa	wielostopniowa
- wirnik	stal 1.4301 DIN	stal 1.4301 DIN
- korpus i silnik	stal 1.4301 DIN	stal 1.4301 DIN
- dopuszczalna liczba załączeń	30 zał./godz.	30 zał./godz.

Z uwagi na pogorszenie parametrów ujmowanej wody ze studni nr 2 (dz.19/1) należy wykonać jej ekspertyzę i na jej podstawie dokonać remontu lub odwiercenia nowej.

Pompa zabezpieczona będzie przed suchobiegiem sondą konduktometryczną. Kabel zasilający pompę i przewód sterujący wyprowadzone zostaną do skrzynki elektrycznej pośredniej (dokładniejsze informacje w opracowaniu cz. elektrycznej).

4.2. Dobór zaworu bezpieczeństwa.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla agregatu pompowego o wydajności $Q=17,4 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H = 30 \text{ m H}_2\text{O}$

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

$G = 17400 \text{ kg/h}$	- wymagana przepustowość zaworu
$\alpha_c = 0,20$	- 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

$$F = \frac{G}{1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(P_1 - P_2) \cdot \gamma}} = \frac{17400}{1,59 \cdot 0,20 \cdot \sqrt{(3,0 - 0) \cdot 1000}} = 999,02 \text{ mm}^2$$

Obliczamy średnicę gniazda jednego zaworu

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 999,02}{\pi}} = 35,67 \text{ mm}$$

Przyjmuje się zawór bezpieczeństwa gwintowanych, membranowych DN50 i średnicy gniazda $d_0=42 \text{ mm}$. Ciśnienie otwarcia 0,30MPa.

4.3. Obudowa studni.

Projektuje się wymianę i podniesienie istniejących obudów studziennych. Obudowy wykonać z kręgów betonowych DN2000 ustawionych na płycie betonowej z betonu B15 o grubości 10cm. Kręgi izolować dwukrotnie abizolem oraz papą. Połączenia kręgów wypełnić i uszczelnić zaprawą cementową. Od wewnątrz kręgi pomalować środkiem krystalizującym. Na płycie ustawić głowicę studni. Po ustawieniu głowicy wykonać posadzkę z betonu B20 o grubości 5cm. Kolektor przeprowadzić przez ścianę tuleją stalową i uszczelnić łańcuchem elastomerowym. Kable wprowadzić przez tuleje uszczelniane dławikami.

Obudowę wyposażać w:

- drabinę stalową ocynkowaną,
- właz stalowy ocynkowany, z zamknięciem na śrubę z uniwersalnym kluczem i miejscem na kłódkę,
- czujnik otwarcia obudowy,
- wywietrznik $\phi 150 \text{ mm}$ stalowy ocynkowany z filtrem powietrza i odprowadzeniem skroplin do gruntu.

Obudowy wynieść 0,65m ponad teren. Koronę nasypu ukształtować ze spadkiem na zewnątrz i wykonać opaskę szer. 0,8 m z betonu B20 grubości 10cm. Dla ułatwienia wejścia wykonać schody wejściowe z elementów prefabrykowanych.

Przed wykonaniem obudowy należy podnieść rury osłonowe studni.

4.4. Instalacja hydrauliczna

Przewiduje się:

- zainstalowanie głowicy studziennej stalowej ocynkowanej,
- kolektory tłoczne stalowe ocynkowane, kołnierze DN65,

- zawór zwrotny o krótkim czasie zamknięcia,
- zainstalowanie przepustnicy z napędem ręcznym,
- zainstalowanie kurka probierczego i manometru.

4.5. Kolektor tłoczny ze studni do stacji

Projektuje się kolektory z rur i kształtek PE100 SDR 17 75x4,5 zgrzewanych doczołowo lub elektrooporowo. Kolektory ułożyć na podsypce piaskowej i do wysokości 0,3m ponad kolektorem obsypać piaskiem lub innym gruntem sypkim nie zawierającym kamieni.

5. Technologia uzdatniania wody

5.1. Napowietrzanie wody

Układ sprężonego powietrza

Układ ma za zadanie zapewnienie niezbędnej ilości powietrza do napowietrzania wody oraz zasilania napędów pneumatycznych przepustnic (jako wyposażenie filtrów).

W skład układu wchodzi:

- dwie sprężarki na zbiornikach,
- przetwornik ciśnienia,
- rozdzielacz sprężonego powietrza z zaworami.

Parametry sprężarki:

Wydajność	– 0,19m ³ /min
Ciśnienie pracy	– 8bar
Moc	– 1,5kW
Pojemność zbiornika	– 24l
Typ	– tłokowa

Rozdzielacz sprężonego powietrza

Rozdzielacz składa się z:

- zaworów odcinających kulowych,
- zaworów zwrotnych,
- zaworów elektromagnetycznych,
- reduktorów ciśnienia,
- łącznika ciśnienia,
- ręcznych zaworów regulacji przepływu powietrza,
- odwadniaczy i odolejaczy,
- manometrów tarczowych,
- zaworów bezpieczeństwa – na ciśnienie 3 bar.

Powietrze z rozdzielacza kierowane jest do:

- napowietrzania wody,
- pneumatyki.

Aeracja

Napowietrzanie wody i zmieszanie jej z powietrzem wykonywane będzie w mieszaczu o parametrach:

Parametry mieszacza:

- wydajność 20 m³/h,
- średnica wewnętrzna 400 mm,
- wysokość całkowita 850 mm,
- dennice eliptyczne

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| - wykonanie szykan | kształtowniki spawane, |
| - wykonanie materiałowe | stal gat. 0H18N9 |
| - średnica króćców | 65 mm, |

Zapotrzebowanie powietrza do aeracji wynosi 10% w stosunku do ilości płynącej z pomp wody:

$$V_p = 15m^3 / h \cdot 10\% = 1,5m^3 / h$$

Powietrze dozowane będzie z układu sprężonego powietrza.

5.2. Filtracja wody

Napowietrzona woda kierowana będzie na filtry uzdatniające z prędkością do 8,0m/h.

Przy założonej prędkości filtracji wymagana powierzchnia filtracji wynosi:

$$F = \frac{Q}{V_f} = 15/8 = 1,875 m^2$$

Projektuje się trzy filtry uzdatniającym o powierzchni $F=0,635m^2$ i średnicy 900mm.

Wymagane parametry filtrów:

- | | |
|--|-----------------|
| - średnica wewnętrzna | - 900 mm, |
| - powierzchnia przekroju | - $0,635 m^2$, |
| - wysokość całkowita | - 2750 mm, |
| - ciśnienie pracy | - 0,3 MPa |
| - pojemność retencyjna | - $0,38 m^3$ |
| - wykonanie – stal nierdzewna | - 0H18N9 |
| - grubość warstwy zarówno filtracyjnej i podsypki jednolita na całej wysokości złoża | |
| - drenaż wysokooporowy do płukania wodnego i powietrznego | |
| - przenoszenie obciążeń bezpośrednio na fundament | |

Filtry wypełnione będzie wielowarstwowo złożami w następujący sposób (licząc od dołu):

Warstwa podtrzymująca:

- | | |
|--|---------|
| – złoża kwarcowe o uziarnieniu 5-10,0mm, grubość warstwy | – 20 cm |
| – złoża kwarcowe o uziarnieniu 4-8,0mm, grubość warstwy | – 10 cm |
| – złoża kwarcowe o uziarnieniu 2-4,0mm, grubość warstwy | – 10 cm |

Właściwa warstwa filtracyjna:

- | | |
|--|---------|
| – złoża braunsztynowi o uziarnieniu 0,8-2mm, gr. warstwy | – 60 cm |
| – piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,8-1,4mm, gr. warstwy | – 60 cm |

Każdy z filtrów wyposażony jest w:

- orurowanie z rur i kształtek kwasoodpornych,
- 6szt. przepustnic międzykołnierzowych z dyskiem ze stali nierdzewnej, napędami pneumatycznymi, zaworami elektromagnetycznymi do sterowania i krańcowymi wskaźnikami położenia,
- 2szt. manometrów tarczowych o zakresie wskazań 0...0,6 MPa z kurkami,
- zawór spustowy kulowy Ø 40 mm,
- zawór czerpalny,
- zawór odpowietrzająco-napowietrzający ze stali nierdzewnej DN25,

Filtr wraz z orurowaniem oraz wyposażeniem i złożami filtracyjnymi stanowi zestaw filtracyjny.

Sprężone powietrze do napędu siłowników uzyskiwane będzie z układu sprężonego powietrza.

5.3. Płukanie złoż

Cykl pracy filtra dla 15m³/h:

$$V = \frac{S \cdot m_z}{2 \cdot (Fe + 2Mn)} = \frac{0,635 \cdot 2200}{2 \cdot (1,02 + 2 \cdot 0,071)} = \frac{1397}{2,324} = 601,12 m^3$$

gdzie :

S – powierzchnia filtra

m_z – dopuszczalne obciążenie złoża = 2200 g/m²

Fe – 1,02 g/m³

Mn – 0,071 g/m³

n – ilość filtrów

$$T = \frac{V \cdot n}{Q} = \frac{601,12 \cdot 3}{15} = 120,22 h$$

Czas pracy filtra od jednego do drugiego płukania wyniesie 120 godzin.

Przyjmuje się wstępnie, że płukanie pojedynczego filtra wykonywane będzie co 120 godzin lub po przefiltrowaniu 600m³ wody. Częstotliwość płukań ustalona zostanie w trakcie rozruchu.

Filtry płukane będą tylko wówczas gdy spełnione będą następujące warunki:

- przefiltrowana została od poprzedniego płukania odpowiednia ilość wody lub upłynął odpowiedni czas,
- płukanie realizowane będzie tylko w porze gdy, rozbiór przez co najmniej 0,5 godz. stabilizował się poniżej określonego w trakcie rozruchu,
- zbiornik wody uzdatnionej napełniony odpowiednio,

Płukanie wykonywane będzie powietrzem i wodą każdego filtra oddzielnie.

Sekwencja płukania:

- odwodnienie filtra,
- płukanie powietrzem,
- płukanie wodą,
- ułożenie złoża,
- spust pierwszego filtratu,
- powrót do normalnej pracy /filtracji/.

Przemywanie filtra i spust pierwszego filtratu wykonywane będzie wodą surową.

5.3.1. Dmuchawa

Płukanie powietrzem realizowane będzie przez układ płukania powietrznego, w skład którego wchodzi:

- dmuchawa powietrza,
- przepustnica z napędem pneumatycznym (jako wyposażenie filtrów),
- manometr,
- zawory odcinające.

Zakłada się intensywność płukania powietrzem – 75 m³/h/m² złoża.

Wymagane parametry dmuchawy:

- wydajność – 48 m³/h
- ciśnienie – 58kPa
- moc – 3,0kW
- obudowa dzwiękochłonna

5.3.2. Pompa płuczająca

Zakłada się intensywność płukania wodą – $55 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ złoża przez okres 15 minut.

Wydajność płukania

$$Q = 55 \times 0,635 = 35 \text{ m}^3/\text{h}$$

Projektuje się pompę płuczającą o parametrach:

- wydajność – $35 \text{ m}^3/\text{h}$,
- wysokość podnoszenia – 16,0 m sł. wody,
- nominalna moc silnika pompy – 3,0 kW.
- przyłącze – ssanie DN65/ tłoczenie DN65,
- typ – in-line, jednostopniowa,
- wirnik – żeliwo szare,
- korpus pompy – żeliwo szare,

Układ płukania wodnego składa się z:

- w/w pompy płuczającej,
- zaworu zwrotnego typu 402 na tłoczeniu,
- przepustnicy odcinającej na ssaniu,
- wodomierza impulsowego,
- przepustnicy regulacyjnej z napędem ślimakowym.

Ilość wody do płukania jednego filtra wyniesie:

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

gdzie:

- I_p - założona intensywność płukania wodą [$\text{l/s}/\text{m}^2$]
 F - powierzchnia filtracyjna jednego filtra [m^2]
 t - czas płukania wodą [s]

$$V_w = 15,27 \cdot 0,635 \cdot 900 = 8726,80 \text{ litrów}$$

Objętość pierwszego filtratu po płukaniu filtrów:

$$V_{wi} = \frac{Q}{n} \cdot t$$

gdzie:

- Q – wydajność stacji uzdatniania [l/s]
 n – ilość zaprojektowanych filtrów
 t – czas spuszczenia filtratu do osadnika [s]

$$V_{wi} = \frac{4,16}{3} \cdot 300 = 416,67 \text{ litrów}$$

Wody z płukania zostaną grawitacyjnie odprowadzone do kanalizacji deszczowej.

Łączna ilość wody odprowadzonej wyniesie:

$$V_{wc} = V_w + V_{wi} = 8726,80 + 416,67 = 9143,47 \text{ litrów}$$

6. 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 14-godzinnej pracy pomp głębinowych powinna wynosić 23,5% maksymalnego rozbioru dobowego:

$$V_{zb} = a \cdot Q_{\max d} + 5\%m.przestrzeni + 50m^3$$
$$V_{zb} = 0,235 \cdot 200m^3 \cdot 1,05 + 50 = 99,35m^3$$

Projektuje się zbiornik wyrównawczy o pojemności $V=100m^3$.

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. W płaszczu zbiornika umieszczony właz rewizyjny kołnierzowy z uszczelką gumową. Zabezpieczenie termiczne z płyt z wełny mineralnej o grubości 10cm osłoniętej powłoką z blachy ocynkowanej. Zbiornik od góry wyposażony w przykrycie z zainstalowanym odpowietrzeniem zbiornika i filtrem EU3. W przykryciu zamontowany właz do serwisowania zbiornika. Zbiornik wyposażony w wewnętrzną drabinę żłazową.

Instalacja wewnętrzna zbiornika:

- kolektor napełniający zbiornik DN 100mm,
- kolektor ssący DN 150mm,
- przelew DN 100mm,
- spust DN 100mm,

Każdy kolektor, prócz przelewowego wyposażony zostanie w zasuwę odcinającą. Przelew i spust ze zbiornika podłączony zostanie do kanalizacji grawitacyjnej.

W zbiorniku zostaną zainstalowane czujniki poziomu; pływakowy i hydrostatyczny pozwalające na sterowanie zbiornikiem (zabezpieczenie przed suchobiegiem pompowni II st., zabezpieczenie przed przepełnieniem zbiorników).

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

7. Zestaw hydroforowy

Wydajność pompowni sieciowej wynosi: $Q = 36 m^3/h$ przy pracy 3 pomp głównych

Wymagane ciśnienie za zestawem. $P = 0,35 \div 0,55 MPa$

Zasilanie zestawu: zbiorniki wyrównawcze – praca z napływem na ssaniu pomp

- ◆ Ilość pomp w zestawie hydroforowym: 4 szt. w tym pompa rezerwowa
- ◆ Łączna moc zainstalowana w zestawie: $n = 4 \times 3,0 kW = 12 kW$
- ◆ Typ sterowania: płynne z regulacją obrotów każdej pompy
- ◆ Ilość przetwornic częstotliwości: 4szt. zintegrowane z silnikami pomp
- ◆ Praca pomp: przemienna
- ◆ Zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu
- ◆ Kolektory zestawu: DN125 / PN 10 – ssanie, DN125 / PN 10 - tłoczenie
- ◆ Wykonanie materiałowe zestawu (kolektory, podstawa, rama): stal kwasoodporna 0H18N9

Kompaktowy zestaw hydroforowy zbudowany jest w oparciu o pionowe – wielostopniowe pompy, z uszczelnieniem mechanicznym wału pompy i silnika; korpus, płaszcz, wirniki oraz wał pomp wykonane są ze stali kwasoodpornej (1.4301) co wpływa na ich trwałość oraz jakość

tłocznej wody; 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. Kolektory zestawu ssawny DN125/PN10 oraz tłoczny DN125/PN10 zakończone są kołnierzami luźnymi co znacznie ułatwia ich podłączenie. Na kolektorze tłocznym zamontowane są: manometr fi 100 z korpusem ze stali nierdzewnej (wypełniony gliceryną) z kurkiem manometrycznym, naczynie przeponowe – kompensacyjne z kurkiem trójdrożnym do odwadniania, najnowszej generacji przemysłowy przetwornik ciśnienia, króciec odpowietrzający i odwadniający. Na kolektorze ssącym: manowakuometr z kurkiem manometrycznym, czujnik konduktometryczny obecności wody oraz króciec odpowietrzający i odwadniający.

Wszystkie spoiny w zestawach wykonywane są w standardzie metodą TIG w osłonie gazów szlachetnych. Spoiny wykonywane są przy użyciu głowicy ORBITEC do spawania orbitalnego z możliwością wydruku parametrów spawania. 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 (układ sterowniczy zamontowany jest na ramie zestawu hydroforowego). Elementem zarządzającym pracą układu jest przemysłowy sterownik mikroprocesorowy. 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 osiągane 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).

8. 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 za pomocą stacji dozującej podchloryn sodu. Roztwór podchlorynu sodu o zawartości 14,5% wolnego chloru, dozowany będzie do przewodu odprowadzającego wodę z bloku filtrów do zbiornika wyrównawczego wody czystej przy pomocy stacji dozującej.

Projektuje się stację dozującą o parametrach:

- wydajność – od 0,0 do 6,0l/h,
- wysokość podnoszenia – 100,0 m sł. wody,
- nominalna moc silnika pompy – 14 W.
- pojemność zbiornika – 100l z mieszadłem ręcznym,

Stacja dozująca ustawiona zostanie w wydzielonym pomieszczeniu chlorowni. W chlorowni projektuje się wentylację nawiewno-grawitacyjną oraz mechaniczną wywiewną, zapewniającą 5-krotną wymianę powietrza. Na wlocie do pomieszczenia chlorowni przewidziano przepustnicę samoczynną o średnicy 150mm.

Nawiew realizowany grawitacyjnie czerpnię z żaluzją samoczynną umieszczoną w drzwiach. Instalacja wentylacji mechanicznej wyposażona zostanie w czujnik ruchu oraz wyłącznik na zewnątrz pomieszczenia. Układ taki pracuje w momencie obecności obsługi stacji.

9. 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.

Rurociągi należy mocować na konstrukcji wsporczej zapewniającej odpowiednią stabilność.

Przewiduje się następującą armaturę:

- przepustnice międzykołnierzowe z napędem ręcznym,
- przepustnice międzykołnierzowe z napędem ręcznym ślimakowym,
- przepustnice międzykołnierzowe z napędem pneumatycznym,
- przepustnice międzykołnierzowe z napędem elektrycznym,
- zawory odcinające mufowe,
- zawory zwrotne mufowe,
- zawory zwrotne kołnierzowe,
- zawory elektromagnetyczne.

Projektuje się następujące urządzenia do pomiaru ilości wody:

- 1 szt. przepływomierz elektromagnetyczny DN80 (na instalacji wody płuczącej)
- 1 szt. przepływomierz elektromagnetyczny DN125 (na wodzie uzdatnionej)
- 2 szt. przepływomierzy elektromagnetycznych DN65 (na wodzie surowej)

9.1. Rurociągi między SUW i zbiornikami

Projektuje się rurociąg tłoczny do zbiorników i przelewowy z rur i kształtek PE100 SDR 17 110x6,6mm oraz ssący PE100 SDR17 140x8,3mm zgrzewanych doczołowo. Rurociągi ułożyć na podsypce piaskowej i do wysokości 0,3m ponad kolektorem obsypać piaskiem lub innym gruntem sytkim nie zawierającym kamieni.

9.2. Rurociąg tłoczny na sieć

Projektuje się rurociąg zasilający sieć z rur i kształtek PE100 SDR17 140x8,3mm zgrzewanych doczołowo. Rurociągi ułożyć na podsypce piaskowej i do wysokości 0,3m ponad kolektorem obsypać piaskiem lub innym gruntem sytkim nie zawierającym kamieni.

10. Instalacje sanitarne

10.1. Odprowadzenie ścieków

Wody popłuczne odprowadzone będą ze stacji do projektowanego osadnika popłuczyn, rurami PVC Ø160 w klasie S, łączonych na kielichy i uszczelki gumowe. Rurociągi układać w gotowym wykopie na podsypce piaskowo żwirowej grubości 15cm na głębokości i ze spadkiem podanym na profilu podłużnym. Na załamaniach stosować studzienki rewizyjne niewłazowe Ø315 z zamknięciem rurą teleskopową i włazem D400.

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

10.2. Osadnik popłuczyn

Wody popłuczne odprowadzane do istniejącego osadnika popłuczyn. W osadniku projektuje się wykonanie pompowni wody.

Parametry pompy popłucznej:

- wydajność – $6 m^3/h$,
- podnoszenie – 6 m sł. wody,
- moc silnika – 0,75 kW,
- napięcie – 230V

Woda po sklarowaniu zostanie przetłoczona do istniejącej kanalizacji.

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.

10.3. 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. Osiągnięte to jest w sposób następujący:

- ogrzewanie za pomocą grzejników elektrycznych wyposażonych w termostaty do pracy automatycznej.
- osuszanie powietrza za pomocą osuszaczy o parametrach: 8,0l/24h przy $10^0C/70\%$ - szt.2 zainstalowanych w hali technologicznej.

11. Szafa sterująca pracą stacji typ Sz.S.S

Szafa sterująca pracą stacji umieszczona zostanie w pomieszczeniu stacji. Jej projekt stanowi odrębne opracowanie (projekt budowlany cz. elektryczna).

12. Zagadnienia BHP

Wszystkie prace związane z robotami budowlano-montażowymi należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. (Dz.U.03.47.401) i Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r (Dz.U.03.169.1650)

Materiały stosowane do budowy powinny spełniać warunki określone w art.10 ustawy z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane (Dz.U.06.156.1118) oraz ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz.U.04.92.881).

13. Zestawienie urządzeń

Lp.	Urządzenie	Szt.	Przykładowe urządzenie
1	Mieszacz DN400	1	AE-BART-R0,4
2	Filtr DN900 H=2,75m	3	ZF-BART-900/0,3
3	Dmuchawa powietrza Q=48m ³ /h; H=5,8mH ₂ O; Ns=3,0kW	1	GM 3S
4	Sprężarka Q=0,19m ³ /min; H=8bar; Ns=1,5kW	2	Mecafer
5	Zestaw hydroforowy Q=36m ³ /h; H=55mH ₂ O; Ns=12,0kW	1	ZHCR.10.7.4.SPE
6	Pompa głębinowa Q=15m ³ /h; H=34,5mH ₂ O; Ns=2,2kW	2	SP17-4
7	Pompa płuczająca Q=35m ³ /h; H=16mH ₂ O; Ns=3,0kW	1	TP 65-230/2
8	Przepływomierz elektromagnetyczny DN65 DN80 DN125	2 1 1	Promag 53W
9	Stacja dozująca + zbiornik	1	DDC-6/10
10	Zawór bezpieczeństwa DN50	1	SYR 1915
11	Zawór zwrotny kołnierzowy DN80 DN65 DN40	1 2 1	Socla 402
12	Zawór kulowy z napędem pneumatycznym DN20	3	Ara
13	Przepustnica z napędem pneumatycznym DN80 DN40	6 9	Sylax
14	Przepustnica z napędem ręcznym ślimakowym DN80 DN65	1 2	Sylax
15	Przepustnica z napędem ręcznym dźwigniowym DN125 DN80 DN65	3 1 4	Sylax
16	Złącze elastyczne DN125	2	ZKB
17	Zawór odpowietrzający DN20	3	NPI
18	Zawór czerpalny DN15	8	
19	Przetwornik ciśnienia	3	MBS 3000
20	Manometr tarczowy 100	9	Wika
21	Zawór kulowy DN40 DN15	4 8	Ferro
22	Łącznik ciśnienia	1	KPI35