



PROJEKT BUDOWLANY	
Zadanie	<p>ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA (MODERNIZACJA) STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU NA DZIAŁCE O NR EWID. 89/1 W JEŻEWIE GM. TYKOCIN</p> <p>POLEGAJĄCA NA:</p> <p>BUDOWIE DWÓCH ZBIORNIKÓW WYRÓWNAWCZYCH o poj. $V=100m^3$ KAŻDY kat. (VIII), BUDOWIE DWÓCH ZBIORNIKÓW SZCZELNYCH o poj. $V=2,0m^3$ KAŻDY kat. (VIII), BUDOWIE OSADNIKA POPŁUCZYN o poj. $V=15m^3$ kat. (VIII), PRZEBUDOWIE OBUDÓW STUDNI GŁĘBINOWYCH kat. (VIII), BUDOWIE INSTALACJI WODOCIĄGOWYCH, SANITARNYCH I ELEKTRYCZNYCH kat. (VIII), ROZBUDOWIE I PRZEBUDOWIE BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY kat. (XXX), WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU ORAZ ROZBIÓRKĄ INSTALACJI WOD. - KAN. I ELEKTRYCZNYCH kat. (VIII)</p>
Lokalizacja	Dz. nr ewid. 89/1 Jeżewo Stare; gm. Tykocin
Inwestor	Gmina Tykocin ul. 11 Listopada 8; 16-080 Tykocin
Branża	SANITARNA

Projektanci:

Funkcja	Imię i Nazwisko Uprawnienia budowlane	Data	Podpis
Projektant branży sanitarnej	<p>inż. Tadeusz Wyszowski Nr upr. BI/189/91 w specjalności instalacyjno inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych</p>	08.08.2016	
Sprawdzający branży sanitarnej	<p>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</p>	08.08.2016	

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1.	Podstawa opracowania.....	50
2.	Materiały wyjściowe	50
3.	Stan istniejący	50
3.1.	Ujęcie wody surowej	50
3.2.	Jakość wody surowej.....	50
3.3.	Budynek SUW	50
4.	Opis przyjętego rozwiązania technicznego.....	51
4.1.	Koncepcja modernizacji istniejącej stacji wodociągowej	51
5.	Opis techniczny przyjętego rozwiązania.....	51
5.1.	Ujęcie wody	51
5.2.	Obudowa studni.....	52
5.3.	Kolektory tłoczne ze studni do stacji	52
6.	Technologia uzdatniania wody	52
6.1.	Napowietrzanie wody.....	52
6.2.	Filtracja wody.....	53
6.3.	Płukanie złóż.....	54
7.	Zbiorniki wyrównawcze	56
7.1.	Rurociągi między SUW i zbiornikami	56
7.2.	Rurociągi przelewowe zbiorników	56
8.	Zestaw hydroforowy	57
9.	Dezynfekcja wody.	58
10.	Przewody technologiczne i armatura.....	58
11.	Instalacje sanitarne w stacji	59
11.1.	Odprowadzenie ścieków	59
11.2.	Osadnik popłuczyn.....	59
11.3.	Ogrzewanie budynku i zapobieganie wykraplaniu się pary wodnej	59
11.4.	Wentylacja	59
12.	Szafa sterująca pracą stacji typ SSUW	60
13.	Zagadnienia BHP.....	60
14.	Uwagi	60
14.1.	Oznakowanie instalacji	60
15.	Zestawienie urządzeń	61

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA TECHNOLOGIA

1.	Układ sieci zewnętrznych	Skala 1:500
2.	Schemat technologiczny SUW	
3.	Rzut przyziemia - inwentaryzacja	Skala 1:50
4.	Rzut przyziemia	Skala 1:50
5.	Przekroje budynku	Skala 1:50
6.	Przekrój C-C	Skala 1:50
7.	Przekrój D-D	Skala 1:50
8.	Rzut instalacji sanitarnych	Skala 1:50
9.	Profil kanalizacji popłucznej	Skala 1:100/500
10.	Osadnik popłuczyn	Skala 1:50
11.	Profil kanalizacji chlorowni	Skala 1:50
12.	Profil kanalizacji sanitarnej	Skala 1:50
13.	Zbiornik wyrównawczy	Skala 1:50
14.	Profil kanalizacji zbiorników	Skala 1:100/500
15.	Rzut i przekrój obudowy studni	Skala 1:20
16.	Rozdzielacz sprężonego powietrza	

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa na wykonanie dokumentacji projektowo - kosztorysowej "Rozbudowa i przebudowa (modernizacja) stacji uzdatniania wody wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu na działce o nr ewid. 89/1 w Jeżewie gm. Tykocin".

2. Materiały wyjściowe

Do opracowania projektu wykorzystano następujące materiały:

- Charakterystyki studni wierconych;
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500;
- Badania fizyko-chemiczne wody surowej;
- Wizja lokalna w terenie;
- Dane wyjściowe uzgodnione z Inwestorem;
- Obowiązujące akty prawne i normy;

3. Stan istniejący

3.1. Ujęcie wody surowej

Charakterystyka studni

	Studnia SW-1	Studnia SW-2
Wydajność eksploatacyjna	83,0 m ³ /h	73,0 m ³ /h
Poziom statycznego zwierciadła wody	14,00 m	15,60 m
Depresja	12,9 m	5,1 m
Głębokość studni	54,0 m	54,0 m

3.2. Jakość wody surowej

Oznaczenie	Woda surowa	Norma	Jednostka
Barwa	8		mg Pt/l
Mętność	12	1	NTU
Zapach	akceptowalny		TON
Odczyn	7,6	6,5-9,5	pH
Żelazo ogólne	1448	200	µg Fe/l
Mangan	157	50	µg Mn/l
Azotany	0,1	50	mg NO ₃ /l
Azotyny	<0,03	0,5	mg NO ₂ /l
Jon amonowy	0,36	0,5	mg NH ₄ /l
Bakteriologia wody	dobra		

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

3.3. Budynek SUW

Stacja uzdatniania wody mieści się w budynku wolnostojącym na działce 89/1 w miejscowości Jeżewo Stare. W chwili obecnej pracuje w układzie jednostopniowego pompowania wody. Stacja znajduje się w budynku, murowanym, parterowym. Wyposażona jest w urządzenia: dwa hydrofory 4 500l, cztery filtry DN1200 ze złożami kwarcowymi, cztery mieszacze wodno-powietrzne DN400, sprężarkę i armaturę pomiarową oraz odcinającą.

4. Opis przyjętego rozwiązania technicznego

4.1. Koncepcja przebudowy i rozbudowy istniejącej stacji wodociągowej

Zgodnie z ustaleniami poczynionymi z Inwestorem projektuje się stację na wydajność uzdatniania 25m³/h i 420m³/d, oraz 45m³/h pompowni wody II^o.

Woda surowa ze studni wierconych pobierana będzie pompami głębinowymi i tłoczona do stacji uzdatniania. Tam po napowietrzeniu w systemie zamkniętym poddana zostanie jednostopniowej filtracji na filtrach ze złożami wielowarstwowymi, skąd popłynie do projektowanych dwóch zbiorników wyrównawczych o łącznej pojemności $V_c=200\text{m}^3$. Stacja będzie pracować w układzie dwustopniowego pompowania. Okresowa dezynfekcja wykonywana będzie przez dozowanie roztworu podchlorynu sodu do wody płynącej do zbiorników wyrównawczych.

Płukanie złoż filtracyjnych odbywać się będzie powietrzem z dmuchawy powietrza oraz wodą uzdatnioną przez pompę płuczącą. Wody pochodzące z płukania filtrów będą skierowane do projektowanego osadnika popłuczyn, skąd po sklarowaniu zostaną odprowadzone do istniejącej kanalizacji.

Stacja wodociągowa będzie w pełni zautomatyzowana. Urządzenia uzdatniające zostaną zlokalizowane w istniejącym budynku. Nie przewiduje się stałego dozoru obsługi. Czynności eksploatacyjne będą polegały jedynie na odczycie zużycia wody, max 30min/24h

Technologia uzdatniania pozwoli osiągnąć parametry stawiane wodzie przeznaczonej do spożycia określone w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 13 listopada 2015r.

5. Opis techniczny przyjętego rozwiązania.

5.1. Ujęcie wody

Wymagane podnoszenie pomp:

STUDNIA	SW-1	SW-2
- poziom statycznego zwierciadła wody w studni	14,00 m	15,60 m
- depresja	12,90 m	5,10 m
- różnica geometryczna	6,0 m	6,00 m
- strata hydrauliczna na SUW	6,00 mH ₂ O	6,00 mH ₂ O
- strata hydrauliczna na armaturze	2,00 mH ₂ O	2,00 mH ₂ O
- strata hydrauliczna na kolektorze tłocznym	0,64 mH ₂ O	0,49 mH ₂ O
- naddatek na wypływ	0,50 m	0,50 m
Łącznie:	42,04 m	35,69 m

Dobór pomp głębinowych.

STUDNIA	SW-1	SW-2
- wydajność	25,0 m ³ /h	25,0 m ³ /h
- wysokość podnoszenia	44,00 mH ₂ O	44,00 mH ₂ O
- moc silnika	5,5 kW	5,5 kW
- przyłącze	DN80	DN80
- typ	wielostopniowa	wielostopniowa
- wirnik, korpus i silnik	stal 1.4301 DIN	stal 1.4301 DIN
- min. sprawność pompy i silnika	57,5%	57,5%
- dopuszczalna liczba załączeń	30 zał./godz.	30 zał./godz.
- wbudowany zawór zwrotny i przetwornik temp.	Tak	Tak

Pompy zabezpieczone będą przed suchobiegiem sondami konduktometrycznymi oraz hydrostatycznymi. Kable zasilające pompę, przewody sterujące ze studni wyprowadzone zostaną do skrzynki elektrycznej pośredniej (dokładniejsze informacje w projekcie elektrycznym).

5.2. Obudowa studni.

Projektuje się przebudowę istniejących obudów z kręgów betonowych, na obudowy z laminatu poliestrowo-szklanego z wypełnieniem z pianki poliuretanowej w wersji, kompletnej z wyposażeniem i ogrzewaniem "awaryjnym".

Obudowę posadzić na podłożu z betonu wystającego ponad powierzchnię terenu na 10cm. Podłoże betonowe wokół rury osłonowej studni wykonać do głębokości strefy przemarzania gruntu, w celu optymalnego wypoziomowania podstawy obudowy do studni.

Przed wykonaniem podłoża betonowego należy podnieść rury osłonowe studni na wysokość określoną w części rysunkowej.

5.3. Kolektory tłoczne ze studni do stacji

Projektuje się budowę kolektorów do budynku z poszczególnych studni. Kolektory z rur i kształtek PE100 SDR 17 110x6,6 zgrzewanych doczołowo. Kolektory ułożyć na podsypce piaskowej i do wysokości 0,3m ponad kolektorem obsypać piaskiem lub innym gruntem sykim nie zawierającym kamieni.

6. Technologia uzdatniania wody

6.1. Napowietrzanie wody

a. 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 tłokowe bezolejowe na zbiorniku,
- przetwornik ciśnienia,
- rozdzielacz sprężonego powietrza z zaworami,
- złącze elastyczne do podłączenia sprężarki.

Parametry sprężarek:

Wydajność	– 2x6m ³ /h
Ciśnienie pracy	– 10bar
Moc	– 2x 1,5kW
Pojemność zbiornika	– 240l
Typ	– tłokowa, bezolejowa

b. Rozdzielacz sprężonego powietrza

Rozdzielacz składa się z:

- zaworów odcinających kulowych i zwrotnych,
- zaworu elektromagnetycznego,
- reduktorów ciśnienia,
- łącznika ciśnienia,
- ręcznego zaworu regulacji przepływu powietrza,
- manometru tarczowego,
- rotametu,
- zaworu bezpieczeństwa – na ciśnienie 6 bar.

Powietrze z rozdzielacza kierowane jest do:

- napowietrzania wody,
- pneumatyki.

c. Aerator

Napowietrzanie wody i zmieszanie jej z powietrzem wykonywane będzie w aeratorze dynamicznym:

Parametry aeratora

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| – średnica wewnętrzna | - 600 mm, |
| – wysokość całkowita | - 2350 mm, |
| – wykonanie materiałowe | - stal gat. 0H18N9 |
| – ciśnienie pracy | - 0,6MPa |
| – średnica króćców | - 100 mm, |
| – typ | - dynamiczny, |
| – objętość pierścieni | - 0,25m ³ , |

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

$$V_p = 25m^3 / h \cdot 10\% = 2,5m^3 / h$$

Powietrze dozowane będzie z układu sprężonego powietrza (patrz pkt. 6.1.a)

6.2. Filtracja wody

Napowietrzona woda kierowana będzie na filtry z natężeniem 25m³/h. Projektuje się filtrację jednostopniową na dwóch filtrach ciśnieniowych.

Projektuje się filtry uzdatniające o powierzchni F=2,00m² i średnicy 1600mm.

Wymagane parametry filtrów:

- | | |
|---|-------------------------|
| – średnica wewnętrzna | - 1600 mm, |
| – powierzchnia przekroju | - 2,00 m ² , |
| – wysokość całkowita | - 3005 mm, |
| – ciśnienie pracy | - 0,6 MPa |
| – wykonanie – stal nierdzewna | - 0H18N9 |
| – drenaż lateralny do płukania wodnego i powietrznego | |

Każdy z filtrów wyposażony jest w:

- orurowanie z rur i kształtek nierdzewnych,
- 6szt. przepustnic międzykołnierzowych z dyskiem ze stali nierdzewnej, napędami pneumatycznymi, zaworami elektromagnetycznymi do sterowania i krańcowymi wskaźnikami położenia,
- 2szt. manometry tarczowe o zakresie wskazań 0...0,6 MPa z kurkami,
- zawór spustowy kulowy DN40,
- zawór czerpakowy,
- zawór odpowietrzająco-napowietrzający ze stali kwasoodpornej,

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

Warstwa podtrzymująca:

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

Właściwa warstwa filtracyjna:

- | | |
|--|----------|
| – piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,8-1,4mm, gr. warstwy | – 100 cm |
|--|----------|

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

6.3. Płukanie złoża

Cykl pracy filtra:

$$V = \frac{S \cdot m_z}{1,91 \cdot Fe + 2 \cdot (1,54 \cdot Mn)} = \frac{2,0 \cdot 2200}{1,91 \cdot 1,448 + 2 \cdot 1,54 \cdot 0,157} = \frac{4400}{3,25} = 1353,85 \text{ m}^3$$

gdzie :

S – powierzchnia filtra

m_z – dopuszczalne obciążenie złoża = 2200 g/m²

Fe – 1,448 g/m³

Mn – 0,157 g/m³

$$T = \frac{V \cdot n}{Q} = \frac{1353,85 \cdot 2}{25} = 108,31 \text{ h}$$

Czas pracy filtra od jednego do drugiego płukania wyniesie 108 godzin.

Przyjmuje się, że płukanie pojedynczego filtra wykonywane będzie co 4 dni.

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.

6.3.1. 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 i zwrotne.

Zakłada się intensywność płukania powietrzem – 60 m³/h/m² złoża.

Wymagane parametry dmuchawy:

- wydajność – 120 m³/h
- ciśnienie – 60kPa
- moc – 5,5kW

6.3.2. Pompa płuczka

Zakłada się intensywność płukania wodą – $35 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$.

Wydajność płukania

$$Q = 35 \times 2,0 = 70,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Projektuje się pompę płuczka o parametrach:

- wydajność – $70,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- wysokość podnoszenia – $12,7 \text{ m}$ sł. wody,
- nominalna moc silnika pompy – $4,0 \text{ kW}$.
- przyłącze – ssanie DN100/ tłoczenie DN100,
- typ – jednostopniowa, in-line, ze sztywnym sprzęgłem
- wirnik – żeliwo szare,
- korpus pompy – żeliwo szare,
- minimalna sprawność pompy i silnika – 66% ,

Układ płukania wodnego składa się z:

- w/w pompy płuczkiej,
- zaworu zwrotnego typu 402 na tłoczeniu,
- przepustnicy odcinającej na ssaniu,
- przepływomierza elektromagnetycznego,
- 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]

$$V_w = 9,72 \cdot 2,00 \cdot 600 = 11\,664 \text{ litrów}$$

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]

$$V_{wi} = \frac{6,95}{2} \cdot 300 = 1043 \text{ litrów}$$

Wody z płukania zostaną odprowadzone przez studzienki pośrednie do projektowanego osadnika popłuczyn skąd po sklarowaniu zostaną przetłoczone do istniejącej kanalizacji.

Objętość wody z odwodnienia filtra: $V_{wj} = 1,54 \text{ m}^3$;

Łączna ilość wody odprowadzonej wyniesie:

$$V_{wc} = V_w + V_{wi} + V_{wj} = 11\,664 + 1043 + 1540 = 14\,247 \text{ litrów}$$

7. Zbiorniki wyrównawcze

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 17-godzinnej pracy pomp głębinowych powinna wynosić 13,2% maksymalnego rozbioru dobowego:

$$V_{zb} = a \cdot Q_{\max d} + 5\% m. \text{przestrzeni} + 100m^3$$
$$V_{zb} = 0,132 \cdot 420m^3 \cdot 1,05 + 100 = 158,21m^3$$

Projektuje się dwa zbiorniki wyrównawcze o pojemności $V=100m^3$ każdy.

Komorę zbiornika należy wykonać z blachy stalowej czarnej i kształtowników stalowych spawanych. Od wewnątrz komora zabezpieczona żywicami poliestrowymi z atestem PZH do kontaktu z wodą pitną. Wszystkie elementy zewnętrzne zbiornika malowane zestawem farb chlorokauczukowych. W płaszczu zbiornika umieszczony włącznik rewizyjny kołnierzykowy z uszczelką gumową. Zabezpieczenie termiczne z płyt z wełny mineralnej o grubości 10cm osłoniętej powłoką z blachy ocynkowanej. Zbiornik od góry wyposażony w przykrycie stożkowe z zainstalowanym odpowietrzeniem zbiornika. W przykryciu zamontowany włącznik ocynkowany do serwisowania zbiornika. W przykryciu w pobliżu włącznika zamontowane zostaną cztery rurki przystosowane do montażu dławików kablowych przeznaczone do przeprowadzenia kabli sygnałowych oraz czujników. Zbiornik wyposażony w drabinę stalową ocynkowaną złączową wewnętrzną i zewnętrzną.

Instalacja wewnętrzna zbiornika:

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

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

W zbiorniku zostaną zainstalowane pływakowe oraz hydrostatyczne czujniki poziomu pozwalające na sterowanie zbiornikiem (zabezpieczenie przed suchobiegiem pompowni II st., zabezpieczenie przed przepełnieniem zbiorników), kable od czujników wyprowadzić przez dedykowane przepusty niezależnie dla każdego kabla.

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

7.1. Rurociągi między SUW i zbiornikami

Projektuje się rurociąg tłoczny do zbiorników z rur i kształtek PE100 SDR 17 110x6,6mm oraz ssący PE100 SDR17 180x10,7mm zgrzewanych doczołowo. Rurociągi ułożyć na podsypce piaskowej i do wysokości 0,3m ponad kolektorem obsypać piaskiem lub innym gruntem sytkim nie zawierającym kamieni.

7.2. Rurociągi przelewowe zbiorników

Wody przelewowe i spustowe zbiorników wyrównawczych odprowadzone będą do istniejącej kanalizacji, rurami PVC Ø160 w klasie SN8, łączonych na kielichy i uszczelki gumowe. Odcinek od zbiornika do pierwszej studzienki wykonać z rur PE100 SDR17 160x9,5mm zgrzewanych doczołowo. Rurociągi układać w gotowym wykopie na głębokości i ze spadkiem podanym na profilu podłużnym. Na załamaniach stosować studzienki rewizyjne niewłazowe Ø425 z zamknięciem rurą teleskopową i włączem D400.

8. Zestaw hydroforowy

Wydajność pompowni sieciowej wynosi: $Q = 45 \text{ m}^3/\text{h}$ przy pracy 3 pomp głównych

Wymagane ciśnienie za zestawem. $P = 0,40 \div 0,55 \text{ MPa}$

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

- ♦ Ilość pomp w zestawie hydroforowym: 4szt.
- ♦ Łączna moc zainstalowana w zestawie: $n = 4 \times 4,0 \text{ kW} = 16,0 \text{ kW}$
- ♦ Typ sterowania: płynne z regulacją obrotów każdej pompy
- ♦ Ilość przetwornic częstotliwości: 4szt. zintegrowane z silnikami pomp
- ♦ Praca pomp: przemienna
- ♦ Rozruch pomp: łagodny – falownikiem
- ♦ Zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu
- ♦ Kolektory zestawu: DN150/PN 10 – ssanie, DN150/PN 10 – tłoczenie
- ♦ Wykonanie materiałowe zestawu (kolektory, podstawa, rama): stal kwasoodporna 0H18N9

Kompaktowy zestaw hydroforowy wykonany jest w oparciu o sześć pomp elektronicznych z silnikami $N_s=4,0\text{kW}$ każda, które pozwalają na regulację obrotów od 25 do 50 Hz. Są to wysokosprawne pompy pionowe typu in-line z uszczelnieniem mechanicznym wału; płaszcz zewnętrzny, wał, wirniki, komory pośrednie wykonane są ze stali nierdzewnej; stopa pompy wykonana jest z żeliwa szarego; silniki pomp zintegrowane są z przetwornicami częstotliwości (falownikami). Pompy w zestawie zabudowane są na podstawie wykonanej ze stali kwasoodpornej, wyposażonej w wibroizolatory, które zapobiegają przenoszeniu drgań, a jednocześnie dają możliwość poziomowania układu (nie są wymagane fundamenty pod zestaw). Kolektory zestawu (ssący i tłoczny) zakończone kołnierzami luźnymi co znacznie ułatwia ich podłączenie. Wszystkie pompy wyposażone są w armaturę zaporową oraz zawory zwrotne. Na kolektorze tłocznym zamontowane są: manometr wypełniony gliceryną z kurkiem manometrycznym, naczynia przeponowe z kurkami trójdrożnymi do odwadniania, przetwornik ciśnienia, króciec odpowietrzający oraz spustowy. Na kolektorze ssącym: manowakuometr z kurkiem manometrycznym, sonda konduktometryczna oraz króciec odpowietrzający i spustowy.

Sterowanie zestawem poprzez rozdzielnię zasilającą – sterującą ZH (zgodnie z PN-92/E-08106) o stopniu ochrony IP 54, obudowa metalowa - malowana proszkowo zamontowaną na ramie zestawu.

Praca pomp jest regulowana przez sterownik mikroprocesorowy CU352 z następującymi funkcjami:

- Inteligentny sterownik pomp;
- Utrzymanie stałego ciśnienia przez ciągłą regulację prędkości obrotowej pomp;
- Regulator PID z ustawialnymi parametrami PI (K_p+T_i);
- Stałe ciśnienie wartości zadanej niezależnie od ciśnienia wlotowego;
- Praca zał/wył przy małych przepływach;
- Automatyczne kaskadowe sterowanie pomp w celu utrzymania optymalnej sprawności;
- Wybór min. czasu pomiędzy zał/wył, automatycznej zamiany i priorytetu pomp;
- Funkcja automatycznego testu pomp niepracujących;
- Praca ręczna;
- Zewnętrzny wpływ na wartość zadaną;
- Funkcje cyfrowego zdalnego sterowania:
 - zał/wył zestawu
 - maks., min. lub punkt pracy użytkownika
 - do 7 różnych wartości zadanych

- Wejścia i wyjścia cyfrowe mogą być konfigurowane indywidualnie
- Funkcje kontroli pomp i zestawu
 - minimalne i maksymalne granice wartości aktualnych
 - ciśnienie wlotowe
 - zabezpieczenie silnika
 - stała kontrola stanu kabli i przetworników
 - Alarm log z 24 zapamiętanymi alarmami
- Funkcje wyświetlacza i sygnalizacji
 - graficzny wyświetlacz 320x240 pikseli z podświetleniem
 - zielona dioda sygnalizacji pracy i czerwona dioda sygnalizacji zakłócenia
 - bezpotencjałowe styki przełączające pracy i zakłócenia

Układ sterowniczy musi posiadać wszystkie niezbędne zabezpieczenia od strony elektrycznej silników pomp.

9. 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,

Stacja dozująca ustawiona zostanie w specjalnie wydzielonym pomieszczeniu przeznaczonym na chlorownię. Podchloryn służący do dezynfekcji dowożony będzie tylko w wypadku konieczności dezynfekcji.

10. Przewody technologiczne i armatura

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

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,
- zawory odcinające mufowe,
- zawory zwrotne mufowe,
- zawory zwrotne kołnierzowe,
- zawory elektromagnetyczne.

Projektuje się następujące urządzenia do pomiaru ilości wody:

- 2 szt. przepływomierz elektromagnetyczny DN80 (na wodzie surowej),
- 1 szt. przepływomierz elektromagnetyczny DN100 (na instalacji wody płuczącej),
- 1 szt. przepływomierz elektromagnetyczny DN150 (na wodzie uzdatnionej),

11. Instalacje sanitarne w stacji

11.1. Odprowadzenie ścieków

Wody popłuczne odprowadzone będą ze stacji do projektowanego osadnika popłuczyn, rurami PVC Ø200 w klasie SN8, łączonych na kielichy i uszczelki gumowe. Rurociągi układać w gotowym wykopie na głębokości i ze spadkiem podanym na profilu podłużnym.

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

Ścieki gospodarczo-bytowe pochodzące z łazienki zostaną odprowadzone kanalizacją grawitacyjną z rur i kształtek PVC 160 do bezodpływowego zbiornika szczelnego o pojemności $2,0\text{m}^3$. Skąd będą okresowo wywożone do oczyszczalni ścieków.

Zbiorniki bezodpływowe na ścieki z chlorowni i socjalno - bytowe jako wykonane z PEHD w procesie obtapiania rotacyjnego.

11.2. Osadnik popłuczyn

Projektuje się budowę osadnika popłuczyn dwukomorowego, wykonanego z prefabrykowanych kręgów żelbetowych DN2000. Głębokość czynna 2,40m, głębokość części osadowej 0,25m, głębokość całkowita 3,40m. Pojemność użytkowa $V=15,0\text{m}^3$. W ostatniej komorze osadnika projektuje się wykonanie pompowni ścieków wyposażonej w pompę wód popłucznych.

Parametry pompy popłucznej:

- wydajność – $6\text{ m}^3/\text{h}$,
- podnoszenie – 7 m sł. wody,
- moc silnika – 0,55 kW,
- napięcie – 400V

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.

11.3. Ogrzewanie budynku i zapobieganie wykraplaniu się pary wodnej

Urządzenia automatyki pracują długo i niezawodnie w pomieszczeniach suchych. Z tego powodu ważną kwestią jest utrzymanie odpowiedniej wilgotności powietrza w pomieszczeniu poniżej punktu rosy. Osiągane to jest w sposób następujący:

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

11.4. Wentylacja

W budynku stacji uzdatniania, w hali technologicznej wentylacja realizowana będzie poprzez czerpnię ścienną 35x35cm z aluminiową żaluzją samoczynną, oraz wyrzutnię powietrza ścienną 35x35cm z aluminiową żaluzją samoczynną.

W chlorowni projektuje się wentylację nawiewno-grawitacyjną oraz mechaniczną wywiewną, zapewniającą 5-krotną wymianę powietrza, przy użyciu wentylatora o wydajności ok. $200\text{ m}^3/\text{h}$. Nawiew realizowany grawitacyjnie czerpnię z żaluzją samoczynną umieszczoną w

drzwiach. Instalacja wentylacji mechanicznej wyposażona zostanie w czujnik ruchu oraz włącznik na zewnątrz pomieszczenia. Układ taki pracuje w momencie obecności obsługi stacji.

12. Szafa sterująca pracą stacji typ SSUW

Szafa sterująca pracą stacji umieszczona zostanie w pomieszczeniu hali technologicznej. Jej projekt stanowi odrębne opracowanie.

13. Zagadnienia BHP

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

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

Szczegółowe zasady wykonania i odbioru projektowanych robót regulują odpowiednie normy:

- PN-B-01440:1998 – Technika sanitarna. Istotne wielkości, symbole i jednostki miar
- PN-B-10740:1981 – Stacje hydroforowe. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-M-34140-03:1982 – Instalacje do uzdatniania wody. Instalacje do filtrowania w filtrach zamkniętych. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-10700-00:1981 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze

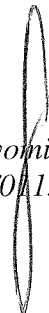
14. Uwagi

14.1. Oznakowanie instalacji

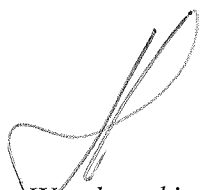
Oznakowanie kierunków przepływu w rurociągach technologicznych wykonać kolorowymi taśmami w następujących kolorach:

- | | |
|-------------------------------|--------------|
| - woda surowa | - zielony; |
| - woda uzdatniona | - niebieski; |
| - woda płuczająca i popłuczna | - brązowy; |
| - powietrze | - żółty; |

Niezależnie od powyższych oznaczeń, na przewodach należy umieścić strzałki wskazujące kierunek przepływu.



mgr inż. Sławomir Majewski
Nr upr. PDL/0115/POOS/08



Inż. Tadeusz Wyszkowski
Nr upr. Bł/189/91

15. Zestawienie urządzeń

Lp.	Urządzenie	Szt.
1	Pompa głębinowa $Q=25\text{m}^3/\text{h}$, $H=44,0\text{mH}_2\text{O}$, $N_s=5,5\text{kW}$ - o parametrach nie mniej	2
2	Aerator DN600, $H=2350\text{mm}$, stal 0H18N9 - o parametrach nie mniej	1
3	Filtr DN1600 $H=2950\text{mm}$, stal 0H18N9 - o parametrach nie mniej	2
4	Sprężarka $Q=12,0\text{m}^3/\text{h}$, $H=10\text{bar}$, $N_s=2 \times 1,5\text{kW}$, $V=240\text{l}$ - o parametrach nie mniej	1
5	Dmuchawa powietrza $Q=120\text{m}^3/\text{h}$, $H=60\text{kPa}$, $N_s=5,5\text{kW}$ - o parametrach nie mniej	1
6	Pompa płuczająca $Q=70\text{m}^3/\text{h}$, $H=12,7\text{mH}_2\text{O}$, $N_s=4,0\text{kW}$ - o parametrach nie mniej	1
7	Zestaw hydroforowy $Q=55\text{m}^3/\text{h}$, $H=55\text{mH}_2\text{O}$, $N_s=16,0\text{kW}$ - o parametrach nie mniej	1
8	Pompa osadnika $Q=6\text{m}^3/\text{h}$, $H=7\text{mH}_2\text{O}$, $N_s=0,55\text{kW}$ - o parametrach nie mniej	1
9	Stacja dozująca ze zbiornikiem	1
10	Przepływomierz elektromagnetyczny DN80 DN100 DN150	2 1 1
11	Przepustnica z napędem pneumatycznym DN100 DN80 DN50 DN32	4 4 2 2
12	Przepustnica z napędem ręcznym ślimakowym DN100 DN80	1 2
13	Przepustnica z napędem ręcznym dźwigniowym DN150 DN80	3 9
14	Złącze elastyczne DN150	2
15	Zawór zwrotny kołnierzowy DN100	1
16	Zawór kulowy DN50 DN40 DN15	3 3 11
17	Zawór zwrotny DN50	1
18	Zawór odpowietrzający	3
19	Zawór elektromagnetyczny NZ DN15	1
20	Przetwornik ciśnienia	2
21	Łącznik ciśnienia	2
22	Zawór czerpalny DN15	7
23	Manometr tarczowy	7
24	Osuszacz powietrza - 8,0l/24h przy $10^\circ\text{C}/70\%$ - o parametrach nie mniej	2
25	Sonda hydrostatyczna	4
26	Rotametr 500-4500l/h - o parametrach nie mniej	1
27		