

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
ST-03
TECHNOLOGIA

Kod CPV 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1 Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

1.2. Zakres stosowania

1.3. Zakres robót

1.3.1. Prace instalacyjne

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót związanych z technologią uzdatniania wody

1.4.1. Dokumentacja Projektowa

2 Materiały

2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów

2.2 Wymagania szczegółowe dla materiałów

2.2.1 Zestaw areacji

2.2.2 Zestawy filtracyjne - odżelazianie

2.2.3 Zestawy filtracyjne - odmanganianie

2.2.4 Regeneracja zestawu filtracyjnego

2.2.5 Zestaw chloratora

2.2.6 Zawór bezpieczeństwa

2.2.7 Wodomierze

2.2.8 Przepustnice

2.2.9 Odpowietrzniki

2.2.10 Osuszacz powietrza

2.2.11 Rozdzielnia pneumatyczna

2.2.12 Pompa zatapialna

2.2.13 Rurociągi technologiczne

2.2.14 Rozdzielnia technologiczna

2.2.15 Zbiornik wyrównawczy

2.2.16 Pompy głębinowe

3 Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu

4 Wykonanie robót

5 Wymagania dotyczące wykonania technologii stacji wodociągowej

6 Próby hydrauliczne

7 Obmiar robót

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

1 Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem mniejszej Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania technicznie wykonania i odbioru robót związanych z technologią stacji uzdatniania wody w miejscowości Wiżajny.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja Techniczna (ST) dla odbioru i wykonania robót, stanowi zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych, dotyczących procesu realizacji i kontroli jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

ST stanowi część Dokumentów Przetargowych na wykonanie zadania.

1.3. Zakres robót

1.3.1. Prace instalacyjne

- Dostawa prefabrykowanych elementów instalacji stacji wodociągowej z urządzeniami i armaturą,
- Montaż elementów instalacji stacji wodociągowej.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót związanych z technologią uzdatniania wody

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, sztuką budowlaną, prawem, przepisami BHP i poleceniami inspektora nadzoru.

Układ technologiczny uzdatniania wody wraz z technologią montażu i wykonawstwa zestawów technologicznych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uzgodnioną i zatwierdzoną przez Zamawiającego. Zamawiający (Inwestor) dopuszcza zastosowanie urządzeń równoważnych, zastrzegając sobie prawo do oceny równoważności. Dla oceny propozycji równoważnych Zamawiający zastrzega sobie prawo do korzystania z opinii autora projektu i niezależnych ekspertów.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej (w tym zastosowanie innych niż wymienione w dokumentacji technicznej urządzenia, armatura i zestawy technologiczne) w wykonawstwie technologii SUW muszą być poprzedzone obliczeniami i szczegółowymi rysunkami technicznymi. Wymaga się aby dokumentacja zamienna uwzględniająca proponowane zmiany dołączona była do oferty. Udowodnienie równoważności propozycji zamiennych spoczywa na Oferencie. Powyższe wymogi umożliwią obiektywną ocenę równoważności rozwiązań zamiennych.

W przypadku zamiaru wbudowania innych równoważnych urządzeń i zestawów technologicznych niż wymienione w dokumentacji technicznej oferent załączy poniższe zestawienie „ZAŁĄCZNIK - TABELA DO OCENY TECHNICZNEJ OFERTY” z wykazem urządzeń zamiennych (podać typ i producenta) oraz dla wszystkich zmienionych elementów załączy atesty, aprobaty techniczne, karty katalogowe oraz DTR (Dokumentacje Techniczno Ruchowe). Dla zestawu hydroforowego oraz zestawów filtracyjnych i aeracji należy dołączyć atesty PZH (Państwowego Zakładu Higieny).

ZAŁĄCZNIK - TABELA DO OCENY TECHNICZNEJ OFERTY

Tabelę załączyć jedynie w przypadku zamiaru zastosowania urządzeń zamiennych (innych producentów) w stosunku do projektowanych w dokumentacji technicznej.

Lp.	Element wyposażenia według Projektu Technicznego	Typ zamiennika	Ilość/ Szt.	Dostawca/ Producent
1.	Zestaw filtracyjny odżelazienie- odmanganianie - filtr DN 1400, PN 6,0 bar, ze stali niskowęglowej, przepustnice z napędami pneumatycznymi, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, drenaż promienisty dwupoziomowy rurowy ze stali nierdzewnej. konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złożę filtracyjne kvarcowei katalityczne G11 - 3 szt.			
2.	Zestaw aeracji AIC 800 - aerator DN 800 ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, przepustnice z dźwignią ręczną, złożę z pierścieni Raschiga - 1 szt.			
3.	Zestaw dmuchawy DIC-75H - dmuchawa 4,0 kW, zawór bezpieczeństwa, zawór odcinający, zawór zwrotny, tłacznik amortyzacyjny, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej - 1 szt.			
4.	Sprężarka bezolejowa LF-2-10 z zbiornikiem powietrza 250 l-1 szt.			
5.	Wodomierz MW 80 NKO-3 szt.			
6.	Wodomierz MWN 100 NKO - 1 szt.			
7.	Wodomierz MWN 125 NKO - 2 szt.			
8.	Rozdzielnia pneumatyczna - 1 szt.			
9.	Rozdzielnia technologiczna - 1 szt.			
10.	Rozdzielnia energetyczna - 1 szt.			
11.	Zestaw chloratora DX-1 szt.			
12.	Zestaw hydroforowy ZH-CR/M 4.15.5/4,0kW++TP 80-210/2/4,0kW - 1szt.			
13.	Osuszacz powietrza QD 190 - 2 szt.			
14.	Pompa popłuczyn w odstojniku typu WP.02A.211.50 1,5 kW -1szt.			

Ze względów eksploatacyjnych oraz dla zapewnienia prawidłowej obsługi gwarancyjnej i pogwarancyjnej Zamawiający /INWESTOR/ wymaga, aby urządzenia i zestawy technologiczne były kompletne i objęte całościową gwarancją producenta zestawu/urządzenia. Nie mogą stanowić zbioru poszczególnych elementów z gwarancjami cząstkowymi na poszczególne podzespoły. Z tego względu producent zestawów technologicznych winien udokumentować posiadanie własnej sieci serwisowej - podać: liczbę pracowników serwisu, lokalizację oddziałów serwisowych.

1.4.1. Dokumentacja Projektowa

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, innymi przekazanymi dokumentami i poleceniami Inspektora Nadzoru. Dane określone w Dokumentacji Projektowej ST powinny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych. W przypadku rozbieżności pomiędzy opisami Specyfikacji Technicznej i Dokumentacji Projektowej pierwszeństwo posiadają zapisy Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość wykonanej roboty to takie materiały i roboty będą niezwłocznie zastąpione innymi, a ponowne ich wykonanie obciąży Wykonawcę.

2 Materiały

Pompy głębinowe

Pompy głębinowe dobrano na następujące parametry:

Studnia głębinowa nr.1

Wydajność eksploatacyjna studni 120 m³/h

Depresja S= 6,7 m

Q = 30 m³/h – wydajność pompy głębinowej

H = 46 mH₂O – wysokość podnoszenia pompy głębinowej przy założeniach:

hs - statyczny poziom wody w studni = 1,6m

s - depresja = 6,7 m

głębokość zamontowania pompy poniżej depresji w studni
= 5 m

hw - straty hydrauliczne = 20 m

hzb - geometryczna wysokość od poziomu terenu przy studni
głębinowej do poziomu wylotu rurociągu w zbiorniku
= 8m

pw - ciśnienie wypływu = 5 m

□ hstrat= 46,3 m

Dobrano pompy głębinowe GC.3.03/7,5 kW firmy Hydro-Vacuum w komplecie ze złączem kablowym i kablem podwodnym o długości 15b.

Głębokość zainstalowania pomp głębinowych – 14 m p.p.t.

Studnia głębinowa nr. 2

Wydajność eksploatacyjna studni 120 m³/h

Depresja S= 6,7 m

Q = 30 m³/h – wydajność pompy głębinowej

H = 46 mH₂O – wysokość podnoszenia pompy głębinowej przy założeniach:

hs - statyczny poziom wody w studni = 1.6 m

s - depresja = 6,7 m
 głębokość zamontowania pompy poniżej depresji w studni
 = 5 m

hw - straty hydrauliczne = 20 m
 hzb - geometryczna wysokość od poziomu terenu przy studni
 głębinowej do poziomu wylotu rurociągu w zbiorniku
 = 8 m

pw - ciśnienie wypływu = 5 m
 □ hstrat = 46,3 m.

Dobrano pompy głębinowe GC.3.03/7,5 kW firmy Hydro-Vacuum w komplecie ze złączem kablowym i kablem podwodnym o długości 15 mb.

Głębokość zainstalowania pomp głębinowych – 14 m p.p.t.

Studnia głębinowa nr. 3 - projektowana

Wydajność eksploatacyjna studni 74 m³/h
 Depresja S= 4 m

Q = 30 m³/h – wydajność pompy głębinowej
 H = 43,6 mH₂O – wysokość podnoszenia pompy głębinowej przy założeniach:
 hs - statyczny poziom wody w studni = 1,6 m
 s - depresja = 4 m
 głębokość zamontowania pompy poniżej depresji w studni
 = 5 m

hw - straty hydrauliczne = 20 m
 hzb - geometryczna wysokość od poziomu terenu przy studni
 głębinowej do poziomu wylotu rurociągu w zbiorniku
 = 8 m
 pw - ciśnienie wypływu = 5 m
 □ hstrat = 43,6 m.

Dobrano pompy głębinowe GC.3.03/7,5 kW firmy Hydro-Vacuum w komplecie ze złączem kablowym i kablem podwodnym o długości 15 mb.

Głębokość zainstalowania pomp głębinowych – 14 m p.p.t.

Uwaga:

Projektuje się naprzemienną pracę pomp głębinowych. Nie dopuszczalne jest uruchamianie dwóch, lub trzech pomp jednocześnie, gdyż może ulec zniszczeniu układ technologiczny.

Zestaw aeracji

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze ze złożem z pierścieniami Raschiga oraz wymuszonym przepływem powietrza.

Dla natężenia przepływu Q = 30 m³/h oraz zalecanego czasu kontaktu t_{zal} > 120 s. wymagana objętość aeratora wyniesie:

$$V = Q \cdot t_{zal} = [30 / 3600] \cdot 120 = 1,0 \text{ [m}^3\text{]}$$

Przyjęto zestawy aeracji 800 o średnicy Dn=800 mm. i objętości V=1,05 m³

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{1,05}{30/3600} = 126 [s] \geq 120 [s]$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. $10\% \cdot 30 = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dobrano sprężarkę bezolejową LF2-10 ze zbiornikiem 250l

$Q_1 = 11,16 \text{ m}^3/\text{h}$

$p = 1,0 \text{ MPa}$

$P = 1,5 \text{ kW}$

Przyjęto kompletny zestaw aeracji AIC 800 prod. INSTALcompact wraz ze sprężarką lub równoważny. Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji wypełniony jest pierścieniami Raschiga o powierzchni czynnej $185 \text{ m}^2/\text{m}^3$ w ilości co najmniej połowy objętości zestawu aeracji.

Filtry

Odżelazienie i odmanganianie

Dla natężenia przepływu wody $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanej prędkości filtracji $v_f < 7 \text{ m/h}$ wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$v_f < 7$

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{30}{7} = 4,28 [\text{m}^2]$$

Dobrano 3 zestawy filtracyjne dn 1400

Powierzchnia 1 filtra wynosi $1,54 \text{ m}^2$.

Całkowita powierzchnia filtracji:

$F_f = 3 \cdot 1,54 = 4,62 \text{ m}^2 > F_f \text{ wym} = 4,25 \text{ m}^2$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{30}{4,62} = 6,49 [\text{m} / \text{s}]$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

złoże kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra

złoże kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm.

złoże kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm.

złoże katalityczne G-1 o granulacji 1-3 mm – 50 cm.

złoże kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm – 80 cm.

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

Filtra ciśnieniowego ze stali nierdzewnej, $D_n = 1400 \text{ mm}$, $H_{\text{walczaka}} = 1600 \text{ mm}$

Odpowietrznika, typ 1.12G $\frac{3}{4}"$,

Złoże filtracyjne

6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,

Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej

Drenaż rurowy ze stali nierdzewnej,

Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami

Niezbędnych przewodów elastycznych

Spustu

Przyjęto zestawy filtracyjne FIC/104/5126 prod. INSTALcompact lub równoważne. Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, zaworkami tłumiącymi.

Technologia montażu zestawów technologicznych

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego powinna być realizowana w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej.

Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881.

Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla wyżej przyjętego rozwiązania) przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia realizować za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

Uwagi ogólne.

Projekt technologiczny opiera się na konkretnych rozwiązaniach technicznych. Zastosowanie urządzeń równoważnych lub zamiennych skutkować będzie koniecznością wykonania ponownych obliczeń części technologicznej stacji, dołączeniem wymaganych prawem budowlanym atestów oraz DTR urządzeń zamiennych, a także zgody autora dokumentacji projektowej na zamianę urządzeń.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów rurociągów technologicznych innych niż stal nierdzewna. Zastosowanie innego materiału powodowałoby konieczność ponownego przeliczenia układu technologicznego. Wynika to ze znacznych różnic średnic wewnętrznych (przy tej samej średnicy nominalnej) przewodów technologicznych wykonanych z różnych materiałów a tym samym znacznych różnic w oporach miejscowych i liniowych oraz możliwości przekroczenia dopuszczalnych prędkości i zaburzenia przepływu wody w rurociągach.

Regeneracja filtra

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I -etap – płukanie powietrzem z intensywnością $q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 111 \text{ m}^3/\text{h}$ przez 5 minut.

II -etap – płukanie wodą intensywnością $q = 12 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 67 \text{ m}^3/\text{h}$ przez $t_{pł.w} = 7$ minut.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy:

DIC-75H,

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

Dmuchawy, $Q = 111 \text{ m}^3/\text{h}$, $\square_{pdm} = 4,1 \text{ m}$, $P = 4,0 \text{ kW}$

Zaworu bezpieczeństwa 2BX2 147-75H

Łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 65

Zaworu zwrotnego typ. 402, DN 65

Przepustnicy odcinającej DN 65

W celu płukania filtra wodą dobrano pompę płuczną:

TP 80-2 10/2/4,0kW

o parametrach:

$Q_{pł.}=67 \text{ m}^3/\text{h}$

$H_{pł.}=15,7 \text{ mH}_2\text{O}$

$P=4,0 \text{ kW}$

UWAGA:

pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego pomp II stopnia.

Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia

Zestaw hydroforowy wyposażony będzie w wysokosprawne pompy ICL oraz pompę płuczną TP produkcji Grundfos.

Projektuje się zastosowanie zestawu hydroforowego:

ZH-CR/M 4.15.5/4,0kW + TP 80-2 10/2/4,0kW

(układ wyposażono w pompę rezerwową)

Założone parametry pracy zestawu:

Sekcja gospodarcza:

$Q=43 \text{ m}^3/\text{h}$ – wydajność zestawu bez pompy rezerwowej

$H=56 \text{ mH}_2\text{O}$ – wysokość podnoszenia

Sekcja płuczna:

$Q=67 \text{ m}^3/\text{h}$ – wydajność

$H=15,7 \text{ mH}_2\text{O}$ – wysokość podnoszenia

Orurowanie zestawu oraz ramę wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

Opis zastosowanego sterownika:

Sterownik mikroprocesorowy – sterowanie pracą zestawu hydroforowego.

Pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik. Sterownik powinien spełniać następujące funkcje:

utrzymywać zadaną wartość ciśnienia (przedziału ciśnień) w kolektorze tłocznym zestawu przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od poboru wody

umożliwiać na podłączenie przetworników różnorodnych wielkości fizycznych, co umożliwia regulację na podstawie takich parametrów, jak przepływ, poziom, temperatura itp.

umożliwiać włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączana/wyłączana jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju/pracy jest najdłuższy. Taki sposób sterowania powoduje wydłużenie cykli pracy pomp oraz równomierne ich zużywanie (łącznie z pompą rezerwową);

uniemożliwiać jednoczesne włączenie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp;

blokować możliwość natychmiastowego włączenia/wyłączenia pompy po wyłączeniu/włączeniu poprzedniej, przez co uniemożliwia pulsacyjną pracę urządzenia w przypadku gwałtownych zmian poboru wody;

pozwalać na ograniczenie (np. ze względów energetycznych) maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie;

zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej;

wyłączać pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym;

umożliwiać wyłączenie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość podnoszenia (co zabezpiecza je przed pracą z zerową wydajnością);

pozwalać na zablokowanie pracy pomp po przekroczeniu zaprogramowanego czasu (np. w celu uniknięcia niekontrolowanego wypływu wody z uszkodzonej instalacji);

układ wyposażyc w przetwornicę wędrującą
w czasie małych poborów wody (gdy pracuje jedna pompa) umożliwiać przełączanie pomp,
zapewniając ich optymalne wykorzystanie;
pozwalać na wyłączenie jednej pompy, gdy przez zaprogramowany czas nie zmieniła się liczba
pracujących pomp, a ciśnienie tłoczenia znajduje się pomiędzy zadaną wartością minimalną i
maksymalną;
umożliwiać współpracę z modemem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą
radiową (opcja stosowana np. przy napełnianiu zbiorników terenowych z dużej odległości);
umożliwiać dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu tłocznego poprzez dyskretne
zmiany ciśnienia, w zależności od liczby włączonych pomp;
w przypadku dodatkowego wyposażenia w przepływomierz z nadajnikiem – umożliwiać
dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z
pompowni od przepływu;
umożliwiać automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach
czasowych (porach doby);
w zależności od wyposażenia zestawu w elementy pomiarowe umożliwiać odczyt aktualnych
parametrów eksploatacyjnych systemu pompowego (ciśnienie, temperatura, przepływ, pobór
mocy itp.);
umożliwiać odczyt podstawowych nastaw sterownika oraz ostatnich 20 komunikatów
zapamiętanych przez sterownik bez konieczności wykorzystania dodatkowego sprzętu;
umożliwiać współpracę z zewnętrznym komputerem, co pozwala na pełną wizualizację procesu
sterowania, monitorowanie oraz zmianę parametrów pracy urządzenia z zewnątrz. Komunikacja
komputera ze sterownikiem w wersji standardowej może odbywać się poprzez połączenie
kablowe (wyjście RS 485) z wykorzystaniem protokołu MODBUS RTU, w wersji specjalnej
dodatkowo poprzez modemy standardowe, modemy GSM lub radiomodemy;
w stanach awaryjnych w wersji specjalnej mieć możliwość powiadamiania użytkownika o
nieprawidłowościach poprzez automatyczne nawiązanie łączności modemowej z centrum
operatorskim, a w przypadku zastosowania modemów GSM, również poprzez wysłanie
wiadomości SMS.
Sekcja II (pompa płuczna) sterowana jest sterownikiem sterującym całym procesem
automatyki i znajdującym się w rozdzielni technologicznej stacji.

Dozownik podchlorynu sodu:

Dane do doboru chloratora:

$Q=30 \text{ m}^3/\text{h}$ – natężenie przepływu wody

$D=0,3 \text{ g/m}^3$ – wymagana dawka chloru

$c=3\%$ - stężenie dawkowanego podchlorynu sodu

Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na 1 m³ wody:

$$D1\text{NaOCl}=D/c=0,3/0,03=10 \text{ gNaOCl/m}^3$$

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu:

$$D\text{NaOCl}=Q \cdot D1\text{NaOCl}=30 \cdot 10=300 \text{ gNaOCl/h}$$

Zakładając, że 1g NaOCl=1 ml NaOCl oraz że, częstotliwość skoku pompki membranowej
wynosi 100 impulsów na minutę tj. 6000 imp./h otrzymujemy:

$$D\text{NaOCl}= (300 \text{ ml NaOCl/h})/(6000 \text{ imp./h})=0,05 \text{ ml./imp}$$

Z wykresów doboru firmy Jesco dobrano zestaw dozujący MAGDOS DX sterowany
elektronicznie.

W skład zestawu wchodzi:

pompka Magdos DX

podstawka pod pompkę

mieszadło typu ubijak

zestaw czerpakny giętki SA 4/6

czujnik poziomu NB/ABS

zawór dozujący IR 6/12

wąż dozujący 10 mb

zbiornik dozowniczy 60 l

Układ dezynfekcji wody wykorzystywany będzie czasowo i w sporadycznych przypadkach dlatego też nie projektuje się wydzielonego pomieszczenia chlorowni. W czasie nie wykorzystywanym urządzenie można przechowywać w pomieszczeniu technicznym na stacji wodociągowej. W przypadku zastosowania należy urządzenie uzbroić i ustawić w pomieszczeniu hali technologicznej. I podłączyć do końcówki w rurociągu wody uzdatnionej skierowanym do zbiornika wody uzdatnionej.

Wodomierze

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto wodomierze z nadajnikiem impulsów:

woda surowa:	MWN 80 NKO, DN 80
woda uzdatniona na sieć:	MWN 100 NKO, DN 100,
woda płuczna:	MWN 125 NKO, DN 125,
sterowanie chloratorem:	MWN 80 NKO, DN 80.

Przepustnice

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające z dyskiem ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi – dostawa w ramach poszczególnych zestawów technologicznych.

Odpowietrzniki

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej firmy MANKENBERG – dostawa w ramach zestawu filtracyjnego.

Rozdzielnia pneumatyczna

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników. W jej skład wchodzi:

- filtr powietrza
- filtry-reduktory
- filtr mgły olejowej
- zawór dławiąco-zwrotny
- zawór elektromagnetyczny
- zawór odcinający
- reduktor
- manometry
- rotametr
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie o wymiarach 800x600x200 mm

Pompa zatapialna

W celu wypompowania wody nadosadowej z osadnika dobrano pompę zatapialną WP.03A.50.1.5 o mocy 1,5 kW.

Osuszacz powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykrapiania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowane zostaną 2 osuszacze powietrza typ QD 190.

Rurociągi technologiczne

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista wewnętrzna	Prędkość przepływu
	[m ³ /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	30	100	110,3	0,87
Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	30	100	110,3	0,87
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji.	30	100	110,3	0,87
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	43	125	135,7	0,83
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	43	125	135,7	0,83
Rurociąg wody płucznej	67	125	135,7	7,54

UWAGA:

Wszystkie rurociągi technologiczne wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) wykonać z PCV klejonego.

Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x380V kablem pięciożyłowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciorowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody w studni głębinowej, sygnalizatorów poziomu w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, wodomierzy oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez aparaturę łączeniową produkcji Moeller (kompaktowe wyłączniki silnikowe PKZM0, styczniki DILM) oraz przekaźniki R2M.

Sterownik mikroprocesorowy.

Swobodnie programowalny sterownik typu ICSW służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody. Dzięki zastosowaniu pamięci typu Flash możliwe jest wykonywanie różnych funkcji sterujących zgodnych z wymaganiami Użytkownika. Posiada on wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze i przepływomierze co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń i stanów awaryjnych itp.).

Zasada działania sterownika.

Sterownik ICSW wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Podstawowe funkcje.

Sterownik ICSW na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z czujników zewnętrznych (ciśnieniomierze, czujniki poziomu wody, wodomierze, sondy konduktometryczne i hydrostatyczne) realizuje rozmaite zadania:

włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym; podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;

zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;

blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;

steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;

umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;

umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami

opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody.

Sterowanie pracą stacji.

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny ICSW zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszony w zbiorniku wyrównawczym.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy IC2001 znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

Praca stacji w trybie uzdatniania wody.

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

W zbiorniku retencyjnym znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sondą zawieszoną w zbiorniku wyrównawczym.

Praca w trybie płukania.

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upływie określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji. W początkowej fazie napełnianie jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtra. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtra powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odстойnika stabilizując złożo. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

Wykaz urządzeń

Element	Ilość.
Zestaw filtracyjny FIC/104/5126 odżelazianie i odmanganianie -filtr DN 1400 wg dokumentacji INSTALcompact, przepustnice z napędami pneumatycznymi, drenaż rurowy ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złożo filtracyjne kwarcowe, złożo G-1	3 zestawy
Zestaw aeracji AIC 800 - aerator DN 800 , orurowanie ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, przepustnice z dźwignią ręczną, złożo z pierścieni Raschiga, zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr	1 zestaw
Zestaw dmuchawy DIC-75H - dmuchawa 4,0 kW, zawór bezpieczeństwa, zawór odcinający, zawór zwrotny, łącznik amortyzacyjny, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej,	1 kpl.
Sprężarka bezolejowa LF2-10 ze zbiornikiem 250l	1 szt.
Wodomierz MW 80 NKO	3 szt.
Wodomierz MW 100 NKO	1 szt.
Wodomierz MW 125 NKO	1 szt.
Rozdzielnia pneumatyczna typ RP IC	1 kpl.
Rozdzielnia technologiczna typ RT IC	1 kpl.
Rozdzielnia energetyczna typ RE IC	1 kpl.
Zestaw chloratora DX	1 kpl.
Osuszacz powietrza QD190	2 szt.
Rury, kształtki, konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej, obejmy poza zestawami technologicznymi, skrzynia kontrolno pomiarowe, pompka w odстойniki	1 kpl.
Zestaw hydroforowy ZH-CR/M 4.15.5/4,0kW++TP 80-2 10/2/4,0kW	1 szt.
Załadunek, transport, rozładunek, montaż prefabrykowanych urządzeń, nadzór, Dokumentacja DTR, rysunki powykonawcze, obliczenia i doборы urządzeń	1 kpl.
Okablowanie elektryczne stacji wodociągowej : -Od rozdzielni technologicznej RT IC do: przepustnic w zestawach filtracyjnych płucznej pompy płucznej	1 kpl

zestawu dmuchawy wodomierzy zestawu pompowego rozdzielni pneumatycznej RP IC (dla czujnika ciśnienia i zaworu elektromagnetycznego) - Od rozdzielni elektrycznej głównej do rozdzielni zestawu hydroforowego - Od puszek na zbiorniku retencyjnym do rozdzielni RT IC (dla sondy) - Od puszek przy odstojniku do rozdzielni RT IC (dla sondy w odstojniku) - Od puszek przy odstojniku do rozdzielni RT IC (dla pompy w odstojniku) - Od studni głębinowych do rozdzielni RT IC (dla pomp głębinowych) - Przewodu od rozdzielni energetycznej RE IC do rozdzielni technologicznej RT IC - zasilenie z rozdzielni głównej obwodów oświetleniowych i gniazd wtykowych potrzeb własnych budynku	
Rozruch technologiczny urządzeń	1 kpl.

2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

2.2 Wymagania szczegółowe dla materiałów

3 Próby hydrauliczne

Po zakończeniu robót montażowych przewody należy poddać próbie na ciśnienie wg PN-81/-10725. W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy. Końcówki odcinka przewodu powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinny być instalowane przed przeprowadzeniem próby szczelności inna armatura z wyjątkiem przepustnic, które w czasie badania powinny być całkowite otwarte. Przewidziane mocowania do konstrukcji powinny być wykonane w sposób trwały. Ciśnienie próbne wynosić winno 1,0MPa. Próbę hydrauliczną wykonać wg PN-B -10725 (1997).

Ponadto przy prowadzeniu prób należy uwzględniać uwagi zawarte w instrukcji producenta.

W czasie próby na złączach nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody. W razie stwierdzenia przecieków na złączach należy wymienić uszczelkę, a gdy to nie jest możliwe wymienić rurę. Przy złączach kołnierzowych należy dokręcić złącza, a gdy to nie pomaga wymienić wadliwie wykonany element złącza. Po usunięciu przyczyn przecieków należy próbę przeprowadzić ponownie. Po wykonaniu czynności związanych z próbą i stwierdzeniu, że ciśnienie próbne przez 0,5 godziny nie spada próbę uważa się za zakończoną.

4 Obmiar robót

Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą .

W związku z odbiorem umowa między inwestorem a wykonawcą powinna zawierać następujące ustalenia:

a) Odniesienie do Specyfikacji technicznych wykonania i odbioru oraz określenie

zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany (w uzgodnieniu z projektantem),

b) Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;

c) Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku);

d) Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);

e) Zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi;

f) Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;

g) Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie

badań po naprawie instalacji).

Umowa na wykonanie robót powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane (przez powołanie się na projekt wykonawczy instalacji).

Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

4.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru co najmniej 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie

(opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub w specyfikacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji inspektora nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu częściowej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i inspektora nadzoru.