

RRS - Projekt

27-660 Koprzywnica, ul. Leśna 8 NIP 864-000-93-91
tel. 606 14 30 61 fax. 15 847 61 48 mail: rrs_biuro8@onet.pl

EGZEMPLARZ 1

Dokumentacja projektowa

Temat opracowania:

**Remont urządzeń budowlanych Stacji Uzdatniania Wody we
Włostowie, gmina Lipnik**

Branża: Sanitarna

**Inwestor: Gmina Lipnik,
Lipnik 20
27-540 Lipnik**

ADRES: Działka ewidencyjna nr 174/2 we Włostowie, obręb Włostów, gmina Lipnik

Projektował: Radosław Szlichta
upr. bud. PDK/0137/POOS/09

Sprawdził: Wojciech Pasek
upr. bud. PDK/0302/PWOS/19

Koprzywnica, styczeń 2022r.

Spis zawartości opracowania

	Strona tytułowa	
	Spis zawartości opracowania	
	Oświadczenie projektanta	
	Uprawnienia i zaświadczenia o przynależności do OIIB	
	CZĘŚĆ OPISOWA	
	Wstęp	
	Cel i zakres opracowania	
	Zapotrzebowanie na wodę	
	Opis stanu istniejącego	
	Rozwiązanie projektowe	
	Przedsięwzięcia konieczne ze względu na ochronę środowiska	
	Roboty ziemne i montażowe	
	Uwagi ogólne	
	Zestawienie materiałów	
	Informacja BiOZ	
	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	
Nr rys	Spis rysunków	
1	Plan sytuacyjny stacji uzdatniania wody we Włostowie	
2	Schemat technologiczny stacji uzdatniania wody	
3	Przekrój przez stację i zbiornik	
4	Hala technologiczna – rzut poziomy	
5	Hala technologiczna – przekrój A-A	
6	Hala technologiczna – przekrój B-B	
7.1	Zasuwa kołnierzowa DN250 z napędem ręcznym, na rurociągu DN250 (rurociąg upustowy)	
7.2	Zasuwa kołnierzowa DN200 z napędem ręcznym, na rurociągu DN225 (zbiornik stacja)	
7.3	Zasuwa kołnierzowa DN150 z napędem ręcznym, na rurociągu DN160 (stacja-zbiornik)	
8	Rysunek szczegółowy układu sterującego pracą przepustnicy	
9	Sterylicator AM6 – rysunek poglądowy	
10.1	Zbiornik wyrównawczy – rysunek poglądowy	
10.2	Zbiornik wyrównawczy – przekrój A-A	
10.3	Zbiornik wyrównawczy – przekrój B-B	
10.4	Zbiornik wyrównawczy – przekrój C-C	
11.1	Rzut pomieszczenia chlorowni	
11.2	Chlorownia – przekrój A-A	
11.3	Pompa dozująca Grundfos DDC 6-10	
11.4	Podłączenie rurociągu chlorującego do rurociągu wody surowej	
12.1	Studzienka kanalizacyjna nr 1	
12.2	Studzienka kanalizacyjna nr 2	
12.3	Studzienka kanalizacyjna nr 3	
12.4	Studzienka kanalizacyjna nr 4	
12.5	Studzienka kanalizacyjna nr 5 z pompą zatapialną	
13	Pompa głębinowa – rys. poglądowy	
14	Obudowa studni głębinowej	
15	Profil kanalizacji	
Zał.1	Opinia sanitarna	

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r – Prawo Budowlane z dnia 14 stycznia 2022 (Dz. U z 2022r. poz. 88)

Oświadczam, że dokumentacja projektowa pt.:

**Remont urządzeń budowlanych stacji uzdatniania wody we
Włostowie, gmina Lipnik**

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej, i jest kompletny ze względu na cel, któremu ma służyć.

Projektant:

Radosław Szlichta

upr. bud. PDK/0137/POOS/09

Sprawdzający:

Wojciech Pasek

Upr. bud. PDK/0302/PWOS/19

I. OPIS TECHNICZNY

1. Wstęp

6.1.1. Temat opracowania

Tematem niniejszego opracowania jest dokumentacja projektowa remontu urządzeń budowlanych stacji uzdatniania wody w miejscowości Włostów, gmina Lipnik.

6.1.2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest zlecenie inwestora.

6.1.3. Materiały wyjściowe

Materiałami wyjściowymi i związanymi są:

- Operat wodnoprawny na szczególne korzystanie z wód w zakresie poboru wód podziemnych z ujęcia zlokalizowanego w miejscowości Włostów, gmina Lipnik dla potrzeb gminnego wodociągu grupowego.
- Materiały archiwalne
- Wizja lokalna
- Dane od użytkownika dotyczące ilość pobieranej wody
- Sprawozdanie z badań geofizycznych dla określenia warunków hydrogeologicznych wykonania ujęcia wody
- Projekt robót geologicznych zasobów eksploatacyjnych ujęcia wody podziemnej.
- Decyzja OWŚ-V.7431.24.2018

6.1.4. Układ opracowania

Projekt składa się z części opisowej oraz z części rysunkowej.

2. Cel i zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje remont urządzeń budowlanych stacji uzdatniania wody w miejscowości Włostów, w gminie Lipnik. Zakres opracowania obejmuje:

- Inwentaryzacja stanu obecnego
- Projekt instalacji wodociągowej w studniach z dobozem pomp i armatury
- Projekt sterowania pompami głębinowymi
- Projekt remontu rurociągów między obiektowych
- Wymianę rurociągów wewnątrz zbiorników wyrównawczych
- Wymiana części rurociągów wewnątrz budynku technologicznego

- Remont hali technologicznej
- Montaż zestawu hydroforowego płuczącego
- Wymianę pomp II stopnia sieciowych
- Wymianę i montaż zbiornika zmieczacza oraz głowic i orurowania
- Montaż filtra odmanganiającego

3. Remont urządzeń budowlanych stacji uzdatniania wody w świetle ustawy Prawo Budowlane

Zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (Dz. u. z 2022r. poz.88) Art. 3 pkt. 8 remont to wykonanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym. Zgodnie z Art. 3 pkt. 9 ustawy Prawo Budowlane pod pojęciem urządzeń budowlanych należy rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym, zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki.

Zgodnie z art. 29 ust. 2 pkt. 1c ustawy Prawo Budowlane pozwolenia na budowę nie wymaga wykonywanie robót budowlanych polegających na remoncie lub przebudowie urządzeń budowlanych.

Art. 29 ust. 3 Prawo Budowlane dotyczący obowiązku zgłoszenia, nie określa konieczności zgłoszenia remontu urządzeń budowlanych.

Na podstawie powyższych artykułów ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane (Dz.u. z 2022r. poz. 88.) „Remont urządzeń budowlanych stacji uzdatniania wody we Włostowie, gmina Lipnik” nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę jak również nie ma obowiązku jego zgłoszenia.

4. Zapotrzebowanie na wodę

Na podstawie danych dotyczących ilości pobieranej wody przez użytkowników wodociągu grupowego Włostów wyznaczono zapotrzebowanie na wodę. Dane dotyczące pobieranej wody pochodzą z okresu od stycznia 2016r. do maja 2017r. Dane z powyższego okresu są wystarczające do określenia obecnego zapotrzebowania na wodę.

Miesiąc	Rok	Miesięczny rozbiór wody	Ilość dni miarodajnych	Średnie rozbiory dobowe
		[m ³]	[-]	[m ³]
styczeń	2016	24419	26	939
luty	2016	26336	29	908
marzec	2016	28836	31	930

kwiecień	2016	32261	30	1075
maj	2016	34903	31	1126
czerwiec	2016	38607	28	1379
lipiec	2016	31709	24	1321
sierpień	2016	42801	31	1381
wrzesień	2016	38624	28	1379
październik	2016	33512	29	1156
listopad	2016	32531	28	1162
grudzień	2016	13261	14	947
styczeń	2017	11887	14	849
luty	2017	26272	28	938
marzec	2017	32447	31	1047
kwiecień	2017	32261	30	1075
maj	2017	35450	31	1144
Średni rozbiór dobowy w analizowanym okresie [m ³]				1103

Tab.1. Rozbiory wody miesięczne

- Średnie dobowe zapotrzebowanie: $Q_{d\text{sr}} = 1103 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{d}} \right]$
- Maksymalne dobowe zapotrzebowanie $Q_{d\text{max}}: 1655 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{d}} \right]$
- Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę: $Q_{h\text{max}}: 110 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie obliczono poprzez pomnożenie średniego dobowego zapotrzebowania przez współczynnik nierównomierności dobowej $N_d=1,5[-]$. Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę obliczono poprzez podzielenie maksymalnego dobowego zapotrzebowania na wodę przez 24 a następnie pomnożenie przez współczynnik nierównomierności godzinowej $N_h=1,6 [-]$.

Współczynniki nierównomierności dobowej i godzinowej przyjęto według: „Tkaczukowa B., Nowakowska-Błaszczuk A.: Wytyczne do programowania zapotrzebowania wody i ilości ścieków w miejskich jednostkach osadniczych”, Agencja Wydawnicza Instytutu Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej. Warszawa 1991.

5. Opis stanu istniejącego

5.1. Opis ogólny

Stacja uzdatniania wody zlokalizowane jest na działce nr 174/2, znajdującej się w miejscowości Włostów, w gminie Lipnik. Użytkownikiem stacji uzdatniania wody jest Zakład Gospodarki Komunalnej w Lipniku, powiat Opatów, województwo świętokrzyskie. Właścicielem stacji uzdatniania wody jest gmina Lipnik.

Stacja uzdatniania wody zaopatruje w wodę podziemną praktycznie wszystkich mieszkańców gminy Lipnik oraz częściowo w gminie Wilczyce, gminie Obrazów i gminie Klimontów.

Pierwsze ujęcia wody podziemnej w rejonie Włostowa powstały w okresie dwudziestolecia międzywojennego. Pierwszą studnię na potrzeby komunalne wykonano w 1973 r. i jest to teraz studnia zasadnicza S-3. W roku 1985 wykonano obecną studnię rezerwową S-4.

Stacja uzdatniania wody zajmuje teren ogrodzony o wymiarach 82,5m x 105m pełniącym jednocześnie rolę strefy ochrony bezpośredniej. Na ogrodzonym terenie stacji zlokalizowane są następujące budynki: hala technologiczna i budynek socjalno-gospodarczy. Budynki połączone są łącznikiem. Na terenie znajdują się również dwa zbiorniki wyrównawcze o pojemności 1000m³ każdy, służące do ujmowania i gromadzenia wody dla potrzeb wodociągu grupowego „Włostów”. Wody podziemne docelowo zasilające wodociąg grupowy pozyskiwane są ze studni głębinowych:

- Zasadnicza studnia głębinowa S-3
- Awaryjna studnia głębinowa S-4

Woda podziemna czerpana jest ze studni głębinowych (S-3 lub S-4) za pomocą pomp głębinowych. Następnie jest tłoczona do budynku stacji uzdatniania na urządzenia uzdatniające i po uzdatnieniu kierowana jest do zbiorników wyrównawczych. Uzdatniona woda ze zbiorników tłoczona jest do rozbiorowej sieci wodociągowej.

Zasoby eksploatacyjne wód podziemnych zatwierdzone zostały w wysokości $Q_e = 101 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_e = 7,0\text{m}$.

Na terenie stacji znajduje się jeszcze jedna studnia - S-4a. Została wykonana w latach 2013 – 2014, z uwagi na zbyt małą wydajność jest to studnia negatywna.

W roku 2018 wykonano odwiert pod studnię głębinową S-4b.

5.1.1. Studnie głębinowe S-3 i S-4, S-4b

5.1.2. Studnia głębinowa S-3

Studnię wykonano w 1973 r. przez Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne w Łodzi, zakład w Kielcach. Głębokość studni wnosi 60m.p.p.t. Zarzucenie i nafiltrowanie otworu jest następujące:

- rury $\varnothing 406\text{mm}$ ($\varnothing 16''$) do 21,0m w korku iłowym o długości 4m
- rury $\varnothing 355\text{mm}$ ($\varnothing 14''$) (usunięte przed zafiltrowaniem)
- filtr $\varnothing 355\text{mm}$ ($\varnothing 14''$):
 - rura nadfiltrowa – dł. 19,5m

- rura perforowana – dł. 22,4m
- rura podfiltrowa – dł. 3,0m

Na podstawie rejestru przebiegu eksploatacji studni łatwo można zauważyć systematyczny spadek zwierciadła wody. Obecnie z powodu obniżania się poziomu zwierciadła wody w studni głębinowej pompa jest zawieszona ok. 41 m.p.p.t., czyli poniżej górnej krawędzi filtra studni. Praca pompy w takich warunkach jest niekorzystna dla silnika pompy, ponieważ nie jest on odpowiednio chłodzony przez przepływającą wodę. Praca silnika w warunkach niedostatecznego chłodzenia znacząco zmniejsza jego żywotność.

5.1.3. Studnia głębinowa S-4

Studnię wykonano w 1985 r. przez Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę „Wodrol” Kielce. Głębokość studni wynosi 80m.p.p.t. Zarurowanie i nafiltrowanie otworu jest następujące:

- rury Ø 455mm (18”) do 10m, podciągnięta do 7,0m
- rury Ø 406mm (16”) do 28,0m w korku łożowym o długości 4m
- rury Ø 355mm (14”) do 80,0m (usunięta przed nafiltrowaniem)
- filtr Ø 355mm (14”)
 - rura nadfiltrowa dł. 32,0m
 - rura perforowana dł. 22,0m
 - rura podfiltrowa dł. 3,0m

5.1.4. Studnia głębinowa S-4b

Na podstawie Badań geofizycznych wykonanych metodą tomografii elektrooporowej z krokiem bazowym 5,5m pozwoliło na penetrację górotworu do głębokości 45-70m. Na podstawie sporządzonego przekroju elektrooporowego wyznaczono miejsce wykonania otworu S-4b, w odległość ok. 17m na północny zachód od studni S-4.

Roboty wiertnicze prowadzone były w okresie 10.VIII-13.IX.2018r. Wiercenie rozpoczęto w rurach o średnicy 18” (457mm) świdrem ekscentrycznym do głębokości 25,0m, przewiercając glebę, lessy, zwietrzelinę dolomitów i dolomity. Rury te postawiono w korku łożowym o długości 4,0m. Dalej wiercenie prowadzono w rurach o średnicy 16” (406mm), przewiercając naprzeciwległe ławice dolomitów jasnoszarych i ciemnoszarych do głębokości 41,5m, a poniżej dolomity ciemnoszare. Od głębokości 62,0m dolomity były bardzo twarde, nie spękane, dlatego wiercenia zakończono na głębokości 67,0m.

Konstrukcja studni:

- Rura 18” – do gł. 25,00m

- Rury 16'' do głębokości 67,00m
- Korek ilowy wys. 4,00m
- Rura nadfiltrowa Φ 315mm dł. 38,0m
- Rura perforowana Φ 315 dł. 3,0m
- Rura międzyfiltrowa Φ 315 dł. 5,0m
- Rura perforowana Φ 315 dł. 16,0 m
- Rura podfiltrowa Φ 315 dł. 5,0m

Zwierciadło wód podziemnych wystąpiło na głębokości 30,0 m p.p.t., podlegało wahaniom w granicach 30,0-33,0 m p.p.t.

Pompowanie pomiarowe przeprowadzono w dniach 15-14.IX. 2018r. a jego wyniki są następujące:

$Q_1 = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $s_1 = 5,1\text{m}$ $t_1 = 24 \text{ godz.}$

$Q_2 = 13,8 \text{ m}^3/\text{h}$ $s_2 = 9,6\text{m}$ $t_2 = 24 \text{ godz.}$

$Q_3 = 21,7 \text{ m}^3/\text{h}$ $s_3 = 16,8\text{m}$ $t_3 = 48 \text{ godz.}$

5.1.5. Zestawienie studni

Zgodnie z informacjami pozyskanymi od użytkownika Stacji Uzdatniania Wody we Włostowie przyjmuje się następujące wydajności poszczególnych studni:

- S-3 – wydajność studni ok. 60 m³/h i głębokość zawieszenia pompy ok. 45 m ppt.
- S-4 – wydajność studni ok. 25 m³/h i głębokość zawieszenia pompy ok. 45 m ppt.
- S-4b – wydajność studni ok. 20 m³/h i głębokość zawieszenia pompy ok. 57m ppt.

5.1.6. Zbiorniki wyrównawcze

Zbiorniki wyrównawcze składają się z dwóch zbiorników żelbetowych o pojemności 2 x 1000 m³. Średnica wewnętrzna zbiornika wynosi 15m. Wysokość użytkowa 5,9m. Wysokość całkowita wewnętrzna 6,6m. Rzędna dna zbiornika 262,20m.n.p.m.,maksymalna rzędna zwierciadła wody 268,10m.n.p.m.. Dno zbiornika znajduje się 3,5m.p.p.t.

Zbiorniki wyrównawcze są zbiornikami żelbetowymi, monolitycznymi z monolitycznym stropem opartym na ścianie oraz na kolistym wieńcu wewnętrznym wspartym na czterech słupach. W dnie zbiornika usytuowana jest studzienka zbiorcza o konstrukcji żelbetowej, kształcie prostokątnym i wymiarach 0,80m x 1,70m i wysokości 1,00m.

5.1.7. Rurociągi między obiektowe

Rurociąg tłoczny Ø 250 mm żeliwny od studni do stacji uzdatniania wody i następnie do zbiorników wyrównawczych. Rurociąg ssący Ø 250 mm od zbiorników do stacji uzdatniania wody. Rurociąg spustowy Ø 250 mm żeliwny od poszczególnych zbiorników do kanalizacji. Rurociąg przelewowy Ø 250 mm od poszczególnych zbiorników do kanalizacji.

Na rurociągach między obiektowych znajdują się zasuwy, które mają za zadanie umożliwić zamknąć dopływ wody do zbiorników, pobieranie wody ze zbiorników oraz umożliwić odprowadzenie wody do kanalizacji w celu opróżnienia zbiornika. Zamontowane obecnie zasuwy z powodu wieloletniego nieużytkowania i niekorzystnego oddziaływania środowiska przestały pełnić swoją funkcję, przez co brak możliwości wykonania prac serwisowych wewnątrz zbiorników.

Wejście rurociągu umożliwiającego chlorowanie wody zlokalizowane jest między studniami a stacją uzdatniania wody.

5.1.8. Stacja uzdatniania wody

Woda ze studni głębinowej tłoczona jest przez pompy I stopnia (pompy głębinowe) do stacji uzdatniania wody (budynek technologiczny) gdzie jest poddawana procesowi zmiękczenia oraz procesowi odmangania. Po uzdatnieniu woda tłoczona jest do zbiorników wyrównawczych. Woda ze zbiorników pobierana jest za pomocą pomp II stopnia i pompowana do sieci wodociągowej. Woda podlega również okresowemu chlorowaniu w celu dezynfekcji.

5.1.9. Istniejące urządzenia uzdatniające wodę

Stacja uzdatniania wody wyposażona jest obecnie w następujące urządzenia uzdatniające wodę:

- Zmiękcacz równoległy RNDOMAT 39 PWZ typ 11400 SM – 2 zestawy
- Filtr odmanganiający ERM 360/48 – 2 zestawy

Zmiękcacz równoległy przeznaczony do pracy ciągłej równoległej. Po zmiękczeniu przez wymiennik jonitowy zaprogramowanej ilości wody, przepływomierz uruchamia jego regenerację.

Przepływ nominalny przy zmiękczeniu do 0,1°d	m ³ /h	85
Przepływ maksymalny	m ³ /h	105
Strata ciśnienia przy przepływie nominalnym	bar	1,2
Strata ciśnienia przy przepływie maksymalnym	bar	1,6
Maksymalna wydajność dobową przy twardości 15°d	m ³	1900
Pojemność jonowymienna (jednej kolumny)	m ³ x°d	5700
Średnie zużycie soli na jedną regenerację (dla jednej kolumny)	kg	288

Tab.2. Parametry Rondomat 39 PWZ 11400 SM

Filtr ERM 360/48 pracuje ze stałym obciążeniem. Płukanie regeneracja filtrów odbywa się wodą surową. Filtr wypełniony jest złożem katalitycznym Greensand. Greensand jest

naturalną rudą o bardzo wysokiej zawartości tlenków manganu. Katalizują one reakcję utleniania manganu na wyższe stopnie utleniania, co umożliwia jego odfiltrowanie. Filtr zbudowany jest ze zbiornika ciśnieniowego o średnicy 48" (1220mm). Sterowany za pomocą sterownika i zaworów wielodrogowych Siata. Płukanie wodą surową, regeneracja roztworem nadmanganianu potasu.

Ciśnienie robocze max	Bar	3-7
Temp. wody/otoczenia max	°C	30/40
Zasilanie elektryczne	V/Hz	24/50
Wysokość całkowita	mm	1290
Średnica zewn. Zbiornika	mm	1220

Tab.3. Parametry Filtr ERM 360/48

5.1.10. Kanalizacja

Na terenie stacji uzdatniania wody znajduje się zarówno kanalizacja odprowadzająca ścieki bytowo-gospodarcze z budynku socjalno-gospodarczego oraz kanalizację mającą za zadanie odprowadzanie ścieków pochodzących z części technologicznej. Odprowadzenie ścieków z płukania instalacji zmiękczającej i odmanganiającej, jak również wodę czystą z awaryjnych przelewów w zbiornikach wyrównawczych (k400), ścieki z okresowego mycia zbiorników wyrównawczych, ścieki z mycia posadzki. Ścieki pochodzące z podanych procesów trafiają do studzienki zbiorczej, z której zostają przepompowane do zbiornika (odstojnika) wód popłucznych o pojemności $V=20m^3$. Z odstojnika wód popłucznych trafiają do kanalizacji ogólnospławnej.

6. Rozwiązanie projektowe

6.1.1. Remont studni głębinowych

6.1.2. Remont studni

Podczas remontu urządzeń budowlanych przewiduje się również remont studni głębinowej S-3 i S-4. Remont będzie polegać na wymianie pompy głębinowej, rurociągów tłocznych, oraz zasilania studni w energię elektryczną oraz demontaż obudowy i montaż obudowy naziemnej.

W studni projektuje się montaż sondy hydrostatycznej w celu pomiaru ciągłego poziomu zwierciadła wody. Sonda dodatkowo ma za zadanie chronić pompę głębinową przed nadmiernym obniżeniem zwierciadła wody, co może prowadzić do uszkodzenia pompy. Na wypadek awarii sondy hydrostatycznej projektuje się montaż sond konduktacyjnych.

Wszystkie obudowy studni głębinowych wyposażone w zawory zwrotne.

6.1.3. Pompy głębinowe

6.1.3.1. Dobór pomp głębinowych

Projekt remontu przewiduje wymianę pompy w studni S-3 i S-4 i dobór pompy dla studni S-4b. Z powodu znacznego obniżenia poziomu wody w studni S-3 poniżej górnej krawędzi filtra, co prowadzi do niedostatecznego przepływu wody chłodzącej silnik

pompy przewiduje się montaż płaszcza chłodzącego. Płaszcz chłodzący ma za zadanie wymusić obieg wody zapewniający dostateczne chłodzenie silnika. Dodatkowo projektuje się montaż płaszcza chłodzącego również dla pomp S-4 i S-4b.

Biorąc pod uwagę projekt wymiany instalacji wodociągowej wraz z armaturą oraz projektowanie nowej studni głębinowej konieczny jest ponowny dobór pomp głębinowych. Na podstawie danych otrzymanych od Inwestora w sprawie obecnej wydajności studni głębinowych dobiera się pompy o następujących parametrach:

- S-3 zakładana wydajność pompy ok. 60 m³/h, wysokość podnoszenia ok. 65 m
Dobiera się pompę np. Hydro-Vacuum GCA.5.B5 8" 18,5 kW 400V
Punkt Pracy Pompy: Wydajność 60,12 m³/h przy wysokości podnoszenia 65,26 m
Przyłącze kołnierzowe DN100
- S-4 zakładana wydajność pompy ok. 25 m³/h, wysokość podnoszenia ok. 65 m
Dobiera się pompę np. Hydro-Vacuum GCA.3.B4 8" 11kW 400V
Punkt Pracy Pompy: Wydajność 25,90 m³/h przy wysokości podnoszenia 65,49 m
Przyłącze kołnierzowe DN80
- S-4b zakładana wydajność pompy ok. 20 m³/h, wysokość podnoszenia ok. 75 m
Dobiera się pompę np. Hydro-Vacuum GCA.3.04 8" 11 kW 400V
Punkt Pracy Pompy: 20,64 m³/h dla wysokości podnoszenia ok. 79,9 m
Przyłącze kołnierzowe DN80

Dla każdej pompy należy zamontować odpowiedni płaszcz chłodzący.

Dopuszcza się zmianę parametrów pomp głębinowych z uwagi na zmianę wydajności studni głębinowych. Zmiana możliwa po konsultacji z nadzorem autorskim.

6.1.3.2. Sterowanie pracą pomp. Wybór metody sterowania

Po remoncie SUW Włostów projektuje się następujący algorytm sterowania pracą pomp z uwagi na obecną wydajność studni głębinowych oraz ich ilość przyjmuje się następujący algorytm pracy ujęcia, w celu zachowania jak najbardziej optymalnego wykorzystania studni:

godzina „0” - rozpoczyna pracę pompa ze studni S-3 z wydajnością ok. 60 m³/h

godzina „1” – po godzinie od godziny „0” do pompy ze studni S-3 dołącza pompa ze studni S-4b dając sumaryczną wydajność 80 m³/h

godzina „2” – po 2 godzinach pracy wyłącza się pompa ze studni S-3, a następuje włączenie pompy ze studni S-4. Pracują razem pompy ze studni S-4b i S-4 dając sumarycznie 45 m³/h

godzina „3” – Po 2 godzinach pracy wyłącza się pompa ze studni S-4b, w dalszym ciągu pracuje pompa ze studni S-4 oraz włącza się pompa ze studni S-3 dając sumaryczną wydajność 85 m³/h

Cykl pracy pomp powtarza się w przedziale od godziny „1” do godziny „3”. Łącznie jeden cykl pozwala dostarczyć Ok 210 m³/h. W ciągu doby cykl powtarza się do 8 razy.

Powyższy algorytm pracy pomp opracowano na podstawie obserwacji pracy pomp głębinowych w poszczególnych studniach oraz wahań zwierciadła wody w poszczególnych studni podczas pracy pomp w pozostałych studniach.

Na podstawie analiz przyjęto pracę pomp w cyklu 2 godziny pracy 1 godziny przerwy w celu uzupełnienia się stanu wody w poszczególnych studniach.

Zastosowanie powyższego algorytmu pracy ujęcia wody pozwoli pobrać do ok. 1740 m³/dobę wody z zachowaniem optymalnego wykorzystania studni głębinowych.

W sytuacji, gdy poziom wody w poszczególnych studniach będzie opadał szybciej niż przyjęto w założeniach, sterownik na podstawie pomiarów z sondy zmniejszy wydajność pompy w celu umożliwienia dokończenia 2 godzinnego cyklu pracy.

W sytuacji gdy poziom wody w studni głębinowej nie pozwoli na uruchomienie pompy głębinowej sterownik powinien pominąć jeden cykl pracy pompy w danej studni.

Praca pomp zależna jest również od poziomu wody w zbiornikach wyrównawczych. Cykl pracy pomp głębinowych powinien zaczynać się gdy zwierciadłowo wody w zbiornikach osiągnie zakładany poziom i zakończyć po osiągnięciu zakładanego poziomu, domyślnie poziomu maksymalnego zbiornika. Osiągnięcie maksymalnego poziomu wody w zbiornikach wyrównawczych resetuje cykl pracy algorytmu, powodując przy ponownym napełnianiu zbiorników rozpoczęcie algorytmu od godziny „zero”.

Z uwagi na zainstalowanie na stacji urządzeń uzdatniających w postaci 2 zmiękczaczy i 3 odmanganiaczy przewiduje się płukanie jednego filtra dziennie. Płukanie urządzeń należy zaprogramować w porze nocnej przy zmniejszonym rozbiórce wody na sieć. Na czas płukania cykl pracy pomp głębinowych zostaje przerwany i zresetowany. Płukanie powoduje uruchomienie pompy S-3.

		"0"	"1"	"2"	"3"	"1"	"2"	"3"
m ³ /h	studnia	1	2	3	4	5	6	7
60	S3							
20	S4b							
25	S4							
		60	80	45	85	80	45	85

Schemat algorytmu

6.1.3.3. Sterowanie pracą pomp

W każdej ze studni znajdować się będzie sonda hydrostatyczna oraz trzy sondy konduktometryczne (poziom min, max i sonda odniesienia). Pomiar poziomu w studniach głębinowych podczas normalnej pracy odbywać będzie się za pomocą sondy hydrostatycznej. Pomiar z sond o sygnale 4-20mA zostanie przekazany na miernik programowalny, które będzie wskazywały poziom w studniach głębinowych. Następnie z miernika do sterownika zostanie przekazana informacja o zezwoleniu na uruchomienie pompy. Dodatkowo w przypadku awarii sond hydrostatycznych w studni znajdować się będą sondy konduktometryczne poziomu min i max do awaryjnej obsługi pomp.

Praca pomp głębinowych nadzorować będzie sterownik, a pompowanie będzie zależne od poziomu w zbiorniku retencyjnym. Napełnianie zbiornika będzie odbywać zgodnie z powyżej przyjętym algorytmem. W przypadku, gdy poziom w jednej ze studni będzie niewystarczający dana pompa nie załączy się.

Nad poziomem w zbiorniku retencyjnym czuwa sonda hydrostatyczna podłączona do sterownika a załączanie pomp odbywa się według algorytmu sterowania ustawionego w sterowniku konfigurowalnym. Poza sondą w zbiorniku znajdują się także łączniki pływakowe poziomu max i min. Pływak max pełni funkcje zabezpieczenia przed przelaniem w przypadku uszkodzenia sondy hydrostatycznej lub obsługi ręcznej pomp głębinowych także awaryjnie został wydany styk bezpotencjałowy w celu awaryjnego załączenia pomp II stopnia w celu odpompowania zbiornika. Pływak poziomu min. pełni funkcje zabezpieczenia przed suchobiegiem podczas awaryjnego załączenia pomp II stopnia. Z pływaka min został wydany styk bezpotencjałowy. Montaż szafy sterowniczej pompy wzdłuż ściany równoległe do kanału technologicznego.

6.1.4. Rurociąg tłoczny w studniach

W studniach projektuje się zamontowanie rurociągów tłocznych prowadzących od pompy głębinowej do obudowy studni z rur wykonanych ze stali nierdzewnej trawionej i pasowanej. Rury będą łączone za pomocą kołnierzy. Średnica zewnętrzna kołnierzy za pomocą, których łączone są rury DN100 to 220mm a DN80 to 200 mm

Studnia S-3 – średnica rurociągu tłoczego DN100 długość rurociągu uzależnione od głębokości zawieszenia pompy głębinowej.

Studnia S-4b - średnica rurociągu tłoczego DN80 długość rurociągu uzależnione od głębokości zawieszenia pompy głębinowej.

Studnia S-4 - średnica rurociągu tłoczego DN80 długość rurociągu uzależnione od głębokości zawieszenia pompy głębinowej.

Projektuje się wykonanie rurociągów tłocznych ze stali nierdzewnej 1.4301 (według PN-EN 10088).

6.1.5. Obudowa studni głębinowej

6.1.5.1. Opis obudowy

Projektuje się wykonanie obudowy studni wraz z armaturą. Projektuje się wykorzystanie obudowy naziemnej termoizolowanej. Obudowy naziemne studni głębinowych w przeciwieństwie do tradycyjnych form obudów betonowych zagłębionych w gruncie, są tańsze, łatwiejsze i szybsze w montażu. Obudowa wykonana jest z kompozytów oraz stali nierdzewnej. Dzięki zastosowaniu materiałów kompozytowych i stali nierdzewnej możliwe jest utrzymanie wysokiego poziomu higieny, wymaganego przez stację sanitarno-epidemiologiczną. Projektuje się wykorzystanie obudowy np. firmy Hydroglobal. Z wyposażeniem ze stali nierdzewnej. Obudowa posiada atest PZH.

6.1.5.2. Montaż obudowy

Obudowę montuje się na uprzednio wykonanym podłożu z betonu. Podłoże z betonu wystające ponad powierzchnię do 10cm. Wokół rury osłonowej wykonuje się podłoże betonowe do głębokości poziomu przemarzania gruntu. Wykonanie podłoża betonowego zapewnia stabilne i wypoziomowane podłoże do montażu obudowy. Przed wykonaniem podłoża betonowego należy na pionowym odcinku podejścia rurociągu wodnego osadza się króciec, który umożliwi powalaniu betonu swobodne wsunięcie ocieplenia pionowego odcinka rury oraz przewidzieć miejsce na poprowadzenie rury wodociągowej (odległość osi rury osłonowej od osi rury wodociągowej wynosi 640mm) oraz na przeprowadzenie przewodów zasilających, pomiarowych i sterujących. Po ustawieniu obudowy na podłożu wystający króciec rury osłonowej studni znajdzie się w otworze podstawy pod głowicą, a odcinek ocieplany rury wodociągowej w drugim otworze podstawy.

Przed montażem obudowy studni S-3 i S-4 należy poprzedzić demontażem istniejących obudów z kręgów betonowych i przygotowanie terenu pod obudowę nadziemną, poprzez zasypanie powstałego i przygotowanie podłoża.

6.1.5.3. Wyposażenie obudowy

W skład kompletnego wyposażenia obudowy studni wchodzi:

1. Obudowa naziemna z podstawą. Betonowe podłoże o wymiarach 1,84m na 1,30m, na którym posadowiona jest podstawa obudowy. Podstawa ma wymiary wewnętrzne 1,32m na 0,78m. Wysokość wewnętrzna obudowy 0,83m.
2. Głowica studzienna ze stali nierdzewnej 1.4301 z przejściem na rurę tłoczną, odpowietrzeniem, otworami do pomiarów
3. Orurowanie (króćce, kolana kołnierzowe) wykonane ze stali nierdzewnej 304/304L.
4. Wodomierz śrubowy MWN. Wodomierz do wody zimnej z nadajnikiem do zdalnego pomiaru objętości wody. Wodomierz dla armatury o średnicy DN125.
5. Zawór zwrotny dwuklapowy
6. Przepustnica z dyskiem ze stali
7. Skrzynka elektryczna z oświetleniem LED
8. Manometr z rurką pętlicową
9. Kurek do poboru wody
10. Gniazdo serwisowe

11. Zawiasy ze stali nierdzewnej wraz ze wspomaganiem otwierania pokrywy
12. Łupki preizolowane z maskownicą do ocieplenia rury wodociągowej.
13. Zestaw montażowy wraz z dokumentacją montażową

W wersji kompletnej armatura wykonana jest w stali nierdzewnej 304/304L.

Do wyposażenia obudowy studni głębinowej wybrano następującą armaturę:

- Wodomierz z odczytem zdalnym
- Zawór zwrotny międzykołnierzowy
- Przepustnica międzykołnierzowa

Wyposażenie studni mające kontakt z wodą pitną musi posiadać atest PZH do kontaktu z wodą pitną.

Grubość izolacji pokrywy i podstawy obudowy studni głębinowej zabezpiecza przed zamarznięciem urządzeń znajdujących się wewnątrz obudowy przy temperaturze zewnętrznej poniżej minus 20°C pod warunkiem wcześniejszego zamknięcia kominka wywietrznika i wlotu powietrza (należy wykonać, gdy temperatura zewnętrzna spadnie poniżej 0°C) oraz zapewnieniu okresowego (co 3-4 godziny) przepływu wody przez urządzenia, każdorazowo co najmniej kilkadziesiąt minut.

W przypadku braku możliwości spełnienia warunku zapewnienia okresowego (3-4 godziny) przepływu wody przez armaturę obudowy niezbędne jest zastosowanie „awaryjnego” ogrzewania wnętrza obudowy.

Naziemne obudowy studni głębinowych należy serwisować nie rzadziej niż raz w roku. Zaleca się wykonanie prac serwisowych dwa razy w roku (w porze wiosennej oraz późną jesienią).

6.1.5.4. Urządzenie do automatycznego ogrzewania (awaryjnego)

Z powodu pracy naprzemiennej pomp konieczne jest zastosowanie automatycznego awaryjnego ogrzewania wnętrza obudowy. Z powodu mniejszego zapotrzebowania na wodę w okresie zimowym szczególnie w porze nocnej i naprzemiennej pracy pomp może dojść do sytuacji, że pompa nie będzie pracować ponad 3-4 godziny w bardzo niskich temperaturach. Podczas pracy pompy nie ma konieczności korzystania z awaryjnego ogrzewania, ponieważ przepływająca woda zapewnia utrzymanie odpowiedniej temperatury.

Termostat elektroniczny R-2001 w obudowie AP10 (puszka instalacyjna AP10) jest przystosowany do pracy w warunkach środowiskowych określonych stopniem ochrony IP-55. Współpracując z elektrycznym kablem grzejnym, ma za zadanie ochronić obiekt przed mrozem (zamarznięciem wody). Termostat jest tak zbudowany, że wszelkie uszkodzenia czujnika (zwarcie lub przerwa czujnika) lub zasilacza termostatu, powoduje załączenie ogrzewania. Na płycie czołowej obudowy zamontowano dwie kontrolki. Kontrolka K1 (zielona dioda świecąca) sygnalizuje podanie napięcia zasilającego na

regulator. Kontrolka K2 (czerwona dioda świecąca) sygnalizuje podanie napięcia na kabel grzejny. Kontrolka czerwona podłączona jest bezpośrednio na wyjście termostatu. Kontrolka czerwona zapala się, gdy temp. otoczenia termostatu spadnie poniżej 2°C, a zgaśnie, gdy temp. otoczenia wzrośnie powyżej 4°C. Zaciski wyjściowe termostatu są przygotowane do podłączenia dwóch kabli grzejnych i dodatkowej sygnalizacji "grzania" (np. lampa sygnalizacyjna na napięcie ~230V).

Ten zasilany jest napięciem przemiennym 220V/50Hz. Z uwagi na to, że regulator ma zasilacz „kondensatorowy” (nieseparowalny od sieci), należy odpowiednio podłączyć: „fazę” i „zero” sieci zasilającej. Do regulatora w obudowie AP10 jest już podłączony przewód zasilający z wtyczką, który został podłączony, tak, że po lewej stronie w gniazdku zasilającym powinna być „faza” (L), po prawej stronie „zero” (N), a do góry na bolcu przewód ochronny (PE). Przewód zasilający gniazdko powinien być trójżyłowy (o przekroju zależnym od długości i obciążenia linii) i zabezpieczony wyłącznikiem różnicowo-prądowym 30mA i nadmiarowo-prądowym w zależności od mocy kabli grzejnych (przy mocy do 300W wystarczy bezpiecznik 2A).

6.1.6. Rurociągi międzyobiektywne. Dobór rurociągów

Wszystkie rurociągi międzyobiektywne wody należy wykonać z rur PE100 SDR 17 PN10. Rury z PE100 stosowane są do przesyłu m.in. wody pitnej o temperaturze do +20°C, przy żywotności, co najmniej 50 lat, rury z polietylenu posiadają atest PZH (Państwowy Zakład Higieny). Projektuje się wykorzystanie rur i kształtek z PE100 firmy Pipelife.

Średnice rurociągów tłoczne wodę na stacje uzdatniania zostały wybrane na podstawie wydajności eksploatacyjnej poszczególnych studni i uwzględniając zastosowanie algorytmu pracy pomp. Przyjęto prędkość wody w przewodzie nie mniejszą niż 0,5 m/s, w celu zapobieżenia powstawania osadów wewnątrz rurociągu. Górną granicę prędkości wody projektuje się poniżej 1,5 m/s, w celu ograniczenia strat liniowych i miejscowych. Na podstawie obliczeń dobrano następujące średnice:

- S-3 – przy przepływie 60 m³/h – DN150 (160x9,5) – $v = 1,07$ m/s
- S-4 – przy przepływie 25 m³/h – DN100 (125x7,4) – $v = 0,73$ m/s
- S-4b – przy przepływie 20 m³/h – DN100 (125x7,4) – $v = 0,60$ m/s
- rurociąg zbiorczy S-4 i S4b DN150 (160x9,5) – przy przepływie max. 45 m³/h i min. 25 m³/h – $v_{max} = 0,8$ m/s – $v_{min} = 0,45$
- Rurociąg zbiorczy DN150 (160x9,5) przy przepływie max. 80 m³/h – min. 20 m³/h – $v_{max} = 1,42$ m/s – $v_{min} = 0,45$ m/s

Prędkość w rurociągu zbiorczym S-4 i S4b i rurociągu zbiorczym na poziomie 0,45 m/s zgodnie z algorytmem będzie występować jedynie przez okres 1 godziny na cykl, co nie będzie miało wpływu na pracę stacji.

Średnicę rurociągów tłocznych wodę ze zbiorników za pomocą pomp II stopnia na wodociąg została wybrana na podstawie obliczeń zapotrzebowania na wodę. Przyjęto prędkość wody w przewodzie niemniejszą niż 0,5 m/s i mniejszą od 1,5 m/s, biorąc pod uwagę te same zastrzeżenia co przy doborze rurociągów tłocznych. Na podstawie obliczeń dobrano średnicę DN200 (225x13,4) dla przepływu $Q = 110 \text{ m}^3/\text{h}$ $v = 1,0 \text{ m/h}$.

6.1.7. Kształtki zgrzewane

Na rurociągach wykonanych z PE100 SDR 17 PN10 łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego, projektuje się wykorzystanie kształtek wykonanych z tego samego materiału i o tych samych właściwościach. Wybranie kształtek i rur tego samego producenta zapewni zgodność materiałów i wykonania. Szczególną uwagę należy zwrócić na materiał wykonania oraz grubość ścianek i średnice przewodu. Kształtki w formie: trójników, kolanek, tulei kołnierzowych łączone identyczną metodą jak same rurociągi, czyli za pomocą zgrzewania doczołowego. Kształtki dobrane ze względu na parametry materiałowe dobiera się również ze względu na średnice przewodów, grubość ścianek przewodu, z którymi będą łączone. Tuleje kołnierzowe łączone będą z kołnierzami np. zasuw przy pomocy kołnierzy stalowych do tulei. Armatura kołnierzowa oraz rury, króćce o kołnierzach zwymiarowanych i owierconych zgodnie z EN 1092-2 i EN 1092-1.

6.1.8. Kształtki i armatura kołnierzowe

W miejscach, których nie projektuje się wykorzystania kształtek wykonanych z PE100 projektuje się wykorzystanie kształtek żeliwnych. Kształtki i armaturę z żeliwa sferoidalnego projektuje się zastosować wewnątrz budynku hali technologicznej oraz na przejściu z rur PE100 na rury ze stali nierdzewnej wchodzące do wnętrza budynku. Armatura kołnierzowa oraz rury, króćce o kołnierzach zwymiarowanych i owierconych zgodnie z EN 1092-2 i 1092-1. Projektuje się wykorzystanie kształtek firmy Hawle. Kształtki i armatura musi posiadać atest PZH. Przy wykorzystaniu połączeń kołnierzowych należy zastosować uszczelki płaskie umieszczane między kołnierzami. Uszczelki płaskie muszą odpowiadać swoimi wymiarami zewnętrznymi wymiarom przyłgi kołnierzowej nie mogą być mniejsze a wymiar wewnętrzny musi być równy średnicy nominalnej.

6.1.9. Przejścia szczelne

W miejscach projektowanych przejść rurociągów przez ściany zbiorników i studzienek projektuje się wykonanie przejścia szczelnego. Przejście takie wykonuje się w celu uniemożliwienia migracji cieczy do i z zbiorników oraz do studzienek z armaturą odcinającą i kanalizacyjnych. W zbiornikach projektuje się przejścia szczelne ciśnieniowe z powodu ich lokalizacji poniżej zwierciadła wody znajdującej się w zbiornikach. W studzienkach z armaturą i kanalizacyjnych projektuje się wykorzystanie tradycyjnych przejść szczelnych.

Do wykonania uszczelnienia ciśnieniowego zaprojektowano uszczelniania systemu GP firmy „Integra” Malirz, Zwierzycki Sp.J.. System ten działa na zasadzie dokręcania nakrętek, co powoduje spęcznienie elastomeru, który szczelnie wypełnia przestrzeń

miedzy rurą przewodową a otworem. Zaletami wybranego systemu jest m.in. to, że uszczelnienia wykonywane są pod zadany wymiar.

W projekcie remontu urządzeń budowlanych stacji uzdatniania wody projektuje się wykorzystanie uszczelnień GP-SR w miejscach, których różnica między średnicą otworu a rurą przewodową nie przekraczają 120mm oraz uszczelnień GP-SD w sytuacjach, gdy ta różnica jest większa.

Projektuje się użycie uszczelnień, w których materiał docisku to stal nierdzewna kwasoodporna 1.4307 (według PN-EN 10088) a materiał uszczelniający to EPDM. Uszczelnienie musi posiadać atest PZH do kontaktu z wodą pitną.

Podczas składania zamówienia należy mieć informacje na temat: średnicy wewnętrznej otworu [mm], średnicy zewnętrznej rury przewodowej[mm], materiału wykonania pierścieni dociskowych, rodzaju elastomeru.

W ścianach zbiornika konieczne będzie usunięcie istniejących rur żeliwnych. Podczas usuwania rur może dojść do powstania ubytków zarówno w otworze jak i w jego pobliżu. Powstałe uszkodzenia należy wypełnić i wyrównać zaprawą wodoodporną. Zaprawa z atestem PZH do kontaktu z wodą pitną.

Rura żeliwna DN250 ma średnicę zewnętrzną ok. 274 mm (+1/-3,1). Przyjmuję, że otwór powstały po wypełnieniu i wyrównaniu zaprawą wodoodporną będzie miał średnicę 275 mm. Rury ze stali nierdzewnej DN160 mają średnicę zewnętrzną 159mm (+/-1), a o średnicy DN200 mają średnicę zewnętrzną 219,1mm (+/-1). Dla podanych średnic dobiera się uszczelnienia o wymiarach:

DN rury	Śred. zew. uszcz. [mm]	Śred. wew. uszcz. [mm]	Szerokość pierścienia dociskowego [mm]
150	275	160	57,5
200	275	220	27,5

Tab.4. Dobór uszczelnienia ciśnieniowego

6.1.10. Armatura odcinającą

6.1.10.1. Zasuwy z napędem ręcznym

Projektuję się zamontowanie zasuw na rurociągach doprowadzających i odprowadzających wodę ze zbiorników oraz na rurociągu odprowadzającym wodę ze zbiorników do kanalizacji. W celu uniknięcia występującej obecnie sytuacji z brakiem możliwości sterowania pracą zasuw, projektuje się wykonanie zasuw w studzienkach, z wykorzystaniem sterowania ręcznego. Wykorzystanie takiego rozwiązania pozwala na sterowanie pracą zasuw bezpośrednio.

Wybrano miękko uszczelniającą zasuwę klinową równoprzelotową – Zasuwa kołnierzowa E2 nr kat. 4000E2 firmy Hawle. Zasuwa kołnierzowa posiada kołnierze do przyłączenia rurociągu zakończonego tuleją kołnierzową z kołnierzem stalowym. Przeznaczone są do

wody pitnej na sieci rurociągów do bezpośredniej zabudowy do ziemi, w komorach, studzienkach. Zasuwy przeznaczone są do pracy w pozycji otwartej lub zamkniętej.

W trakcie montażu zwrócić szczególną uwagę na zachowanie współosiowości zasuw i rurociągu oraz na równoległość kołnierzy zasuw i rurociągu, niezachowanie w/w. warunków może prowadzić do powstania trudnych do przewidzenia wartości naprężeń montażowych. Zasuwa nie powinna również przenosić obciążeń pochodzących od ciężaru rurociągów.

Średnice zasuw kołnierzowych dobiera się na podstawie średnicy rurociągu, na którym będzie zamontowana. Dla rurociągu tłocznego $d_n = 160\text{mm}$ będzie to DN150. Dla rurociągu ssawnego $d_n = 225\text{mm}$ będzie to DN200. Dla rurociągu spustowego $d_n = 200\text{mm}$ będzie to DN200.

Zasuwy wraz z napędem ręcznym (kółkiem ręcznym) projektuje się umieścić w studzienkach betonowych o średnicy wewnętrznej 1200mm. Studzienki na zasuwę wraz ze sterowaniem to studzienki prefabrykowane betonowe o elementach łączonych na uszczelki np. firmy Ecol-Unicon. W dnie studzienki projektuje się wykonanie rzępi w celu ułatwienia usunięcia ewentualnej wody, która może pojawić się w studziencie. Nie projektuje się posadowienia zasuw bezpośrednio na dnie studzienki, lecz na wysokości 30cm nad dnem w celu uniknięcia zalania armatury, przez wody spływające z zewnątrz. Armatura kołnierzowa oraz rury, króćce o kołnierzach zwymiarowanych i owierconych zgodnie z EN 1092-2 i EN 1092-1. Przy wykorzystaniu połączeń kołnierzowych należy zastosować uszczelki płaskie umieszczane między kołnierzami. Uszczelki płaskie muszą odpowiadać swoimi wymiarami zewnętrznymi wymiarom przyłgi kołnierzowej nie mogą być mniejsze a wymiar wewnętrzny musi być równy średnicy nominalnej.

6.1.10.2. Sterowanie pracą przepustnicy

W celu regulacji przepływu wody surowej na uzdatnianie i/lub zbiorniki projektuje się montaż przepustnicy z napędem i sterowaniem elektrycznym.

Napęd wieloobrotowy to rodzaj napędu ustawczego, który przenosi moment obrotowy na armaturę, powodując obracanie się tejże, o co najmniej 360 stopni. Napęd ten jest wytrzymały na działanie sił poprzecznych. Napędy wieloobrotowe AUMA napędzane są przez silnik elektryczny, a przyłącze grupy A zapewnia ich wytrzymałość na działanie sił poprzecznych. Do ręcznego uruchamiania napędu służy koło ręczne. Do regulacji i przetwarzania sygnałów napędu wymagany jest sterownik.

Do sterownia układem potrzebny jest sterownik do napędu AUMA w celu pełnego regulacji zakresu ze sterownikiem nadrzędnym firmy AUMA

Sterownik AUMATIC służy do sterowania napędami ustawczymi AUMA i jest dostarczany w stanie gotowym do użycia. Sterownik może być zamocowany bezpośrednio na napędzie ustawczym lub osobno na uchwycie ściennym. Zakres funkcji sterownika AUMATIC obejmuje otwieranie i zamykanie armatury za pomocą nadajników położenia,

wydawanie różnych komunikatów oraz regulację położenia. Należy umożliwić sterowanie nie tylko zamknij - otwórz ale również regulację przepływu.

W razie potrzeby użytkownik może obsługiwać napęd bezpośrednio na sterowniku lokalnym za pomocą przycisków. Napęd może być obsługiwany ręcznie, zarówno w przypadku dokonywania ustawień, jak również w sytuacji awarii silnika lub sieci energetycznej. Sterownie ręczne można załączyć dopiero po zatrzymaniu się silnika.

Montaż i eksploatację napędu elektromechanicznego wraz ze sterownikiem należy przeprowadzać zgodnie z instrukcją opracowaną przez producenta. Armatura kołnierzowa oraz rury, króćce o kołnierzach zwymiarowanych i owierconych zgodnie z EN 1092-2 i EN 1092-1. Przy wykorzystaniu połączeń kołnierzowych należy zastosować uszczelki płaskie umieszczane między kołnierzami. Uszczelki płaskie muszą odpowiadać swoimi wymiarami zewnętrznymi wymiarom przyłgi kołnierzowej nie mogą być mniejsze a wymiar wewnętrzny musi być równy średnicy nominalnej.

Sterownie napędem przepustnic za pomocą centrali zlokalizowanej w hali technologicznej, w miejscu do tego przeznaczonym.

6.1.11. Budynek stacji uzdatniania wody

6.1.12. Rurociągi wewnętrzne wody surowej

Podczas remontu projektuje się wymianę części rurociągów wewnątrz budynku hali technologicznej. Między obiektowy rurociąg wody surowej zakończony jest łukiem kołnierzowym 90°. Od łuku odprowadzony jest pionowa rura ze stali nierdzewnej DN160 (159x8,8), wchodząca do hali technologicznej. Na niej zamontowano trójnik DN150, z którego część wody trafia poprzez zwężkę dwukołnierzową DN150/100 i zasuwę kołnierzową DN100 do zestawu hydroforowego wielopompowego. Zestaw tłoczy wodę surową zarówno na filtr odmanganiący jak i zmiękczac. Z drugiego odgałęzienia przepustnica DN150 z napędem elektromechanicznym i sterownikiem, i zawór zwrotny pozostała woda trafia do trójnika, w którym miesza się z wodą uzdatnioną i trafia do rurociągu prowadzącego do zbiorników wyrównawczych. Należy połączyć się z istniejącą instalacją doprowadzającą wodę do zmiękczenia i odmanganiania. Dobiera się napęd AUMA SA 7.6 16 obr./min. Zamykanie przepustnicy z tym napędem to ok. 42 sek. Sterownik napędu powinien dopuszczać regulację zamknięcia przepustnicy. Między trójnikiem a przepustnicą stosuje się prosty odcinek rurociągu o długości trzykrotnej średnicy wlotu przepustnicy. Przepustnice należy zamontować zgodnie z kierunkiem przepływu wskazanym na korpusie. Armatura kołnierzowa oraz rury, króćce o kołnierzach zwymiarowanych i owierconych zgodnie z EN 1092-2 i EN 1092-1. Przy wykorzystaniu połączeń kołnierzowych należy zastosować uszczelki płaskie umieszczane między kołnierzami. Uszczelki płaskie muszą odpowiadać swoimi wymiarami zewnętrznymi wymiarom przyłgi kołnierzowej nie mogą być mniejsze a wymiar wewnętrzny musi być równy średnicy nominalnej.

Na rurociągu tłocznym z zestawu pompowego tłoczącego wodę do uzdatniania projektuje się montaż manometru w celu kontroli ciśnienia generowanego przez zestaw pompowy.

Drugi manometr projektuje się zamontować na rurociągu wody surowej nieprzeznaczonej do uzdatnienia. Manometry będą zamontowane na rurkach pętlicowych, które będą zamontowane na zaworach odcinających zamontowanych w przygotowanych miejscach. Do rur wspawane będą połączenia gwintowane na zestawy manometryczne. Rurka pętlicowa będzie miała za zadanie tłumienie drgań, a zawór odcinający będzie umożliwiał poprzez zamknięcie lub otwarcie kontrole pracy manometru. Zawór zamknięty manometr nie mierzy ciśnienia. Projektuje się wykorzystać manometr wypełniony gliceryną w celu ograniczenia drgań, przenoszonych od rurociągu.

Projektuje się wykorzystanie rur ze stali nierdzewnej co najmniej gatunek 1.4301 (według PN-EN 10088) w miejscach, których projektuje się stosowanie stali nierdzewnej. Stal nierdzewna 1.4301 jest odporna na wodę chlorowaną przy zawartości chloru 1 mg/l. W wodzie pitnej dopuszczalna zawartość chloru to 0,3 mg/l. Projektuje się okresowe chlorowanie w ilości 0,5 mg/l, biorąc pod uwagę możliwość reakcji części chloru z substancjami zawartymi w wodzie. Częściową odporność rury ze stali nierdzewnej 1.4301 na chlor w ilości 1 g/l wody. W sytuacjach awaryjnych ilość dozowanego chloru na stacji uzdatniania wody to ok. 3 mg/l. Biorąc pod uwagę zawartość chloru i odporność stali, która jest większa od zawartości chloru stal nierdzewna 1.4301 jest odpowiednia. Rury stalowe nierdzewne mają odpowiednią sztywność oraz nie ma potrzeby stosowania dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych.

6.1.13. Rurociągi wewnętrzne wody uzdatnionej

Woda przeznaczona do uzdatnienia trafia w ilości 20m³/h na zmiękczacze i w ilości 12m³/h na jeden filtr odmanganiający. Obecnie na stacji znajdują się dwa filtry odmanganiające, ale projektuje się montaż trzeciego zestawu filtrów. Zabudowa dodatkowego filtra pozwoli na dostarczyć do 45 m³/h w celu odmangnienia. W celu optymalnej pracy zakłada się dostarczenie ok. 12 m³/h na jeden filtr odmanganiający. Woda przeznaczona do uzdatnienia tłoczona jest przy pomocy zestawu hydroforowego wielopompowego zarówno na odmanganianie i zmiękczenie. Rurociąg tłoczny zestawu należy połączyć z istniejącą instalacją doprowadzającą wodę na urządzenia uzdatniające wykonaną z PVC.

Na rurociągach doprowadzających wodę surową do poszczególnych filtrów zmiękczających zamontować zasuwy umożliwiające odcięcie każdego z urządzeń. Dodatkowo projektuje się zastosowanie zaworów regulacyjnych.

W przypadku wody zmiękczonej i odmanganionej należy połączyć istniejącą część instalacji z częścią projektowanej instalacji. Projektowana część instalacji wody odmanganionej łączy się z istniejącą instalacją z PVC DN80 za pomocą połączenia kołnierzowego. Za połączeniem projektuje się montaż zaworu zwrotnego klapowego, następnie przewiduje się zastosowanie zasuwy kołnierzowej. Do zasuwy projektuje się montaż króćca dwukołnierzowej DN80 połączonej z łukiem kołnierzowym 45°, prowadzącym do kształtki kołnierzowej typu Y, w której miesza się woda z odmanganiania z wodą ze zmiękczenia. Za kształtką projektuje się zwężkę kołnierzową DN80/150 połączoną z trójnikiem DN150, w którym miesza się woda uzdatniona z nieuzdatnioną i następnie trafia do rurociągu prowadzącego na zbiorniki wyrównawcze

o średnicy DN150 (159x8,8) ze stali nierdzewnej. Rura ze stali nierdzewnej o średnicy zewnętrznej 159mm i ściance grubości 8,8mm, ma średnicę wewnętrzną zbliżoną do rury z PE100 SDR17 o średnicy $d_n = 160\text{mm}$.

Instalacja wody ze zmiękczenia wykonana z rur PVC DN65 połączona jest z projektowaną częścią instalacji za pomocą połączenia kołnierzego do rur PVC. Połączenie łączy się z zaworem zwrotnym klapowym. Następnie projektowana jest zasuw kołnierzowa, od której dochodzi zwężka dwukołnierzowa DN65/80 połączona z łukiem kołnierzowym 45° , który połączony jest z kształtką kołnierzową typu Y, w której miesza się wody z obu instalacji uzdatniania wody. Armatura kołnierzowa oraz rury, króćce o kołnierzach zwymiarowanych i owierconych zgodnie z EN 1092-2 i EN 1092-1. Przy wykorzystaniu połączeń kołnierzowych należy zastosować uszczelki płaskie umieszczane między kołnierzami. Uszczelki płaskie muszą odpowiadać swoimi wymiarami zewnętrznymi wymiarom przyłgi kołnierzowej nie mogą być mniejsze a wymiar wewnętrzny musi być równy średnicy nominalnej.

Projektowaną część instalacji do wykonania ze stali nierdzewnej projektuje się wykonać ze stali nierdzewnej co najmniej gatunek 1.4301. Z powodu okresowego chlorowania wody, co prowadzi do jego obecności w wodzie, w ilości zbliżonej do ilości w rurociągu wody nieuzdatnionej stal nierdzewna 1.4301 jest odpowiednia. Rury stalowe nierdzewne mają odpowiednią sztywność oraz nie ma potrzeby stosowania dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych.

Na następujących rurociągach przewiduje się montaż przepływomierzy, o odpowiednich średnicach:

- Na rurociągu DN200 tłoczącym wodę na sieć wodociągową
- Na rurociągu wody surowej DN80 prowadzonej do filtrów odmanganiających
- Na rurociągu wody uzdatnionej DN80 prowadzącym od filtrów odmanganiających – w celu kontroli ilości wody odmanganionej
- Na rurociągu wody uzdatnionej DN65 prowadzącego od filtrów zmięczających wodę

W celu umożliwienia wymiany przepływomierza przed i za przepływomierzem montuje się zawory/ przepustnice odcinające.

W celu zapewnienia właściwej pracy filtrów odmanganiających projektuje się montaż zaworów regulacyjnych DN80 w celu zapewnienia odpowiedniej ilości wody na każdym doprowadzeniu wody surowej do urządzeń.

Prowadzenie pomiarów ilości wody uzdatnionej na poszczególnych urządzeniach pozwoli najlepsze zarządzanie stacją i jej wydajniejszą pracę.

6.1.14. Rurociąg prowadzący wodę na pompy II stopnia

Projektuje się wymianę rurociągu ssawnego prowadzącego ze zbiorników do stacji uzdatniania również wewnątrz budynku hali technologicznej na odcinku od końca rurociągu między obiektowego do pomp II stopnia. Odcinek pionowy łączący łuk kołnierzowy 90° ze stopką i łukiem kołnierzowym wewnątrz kanału technologicznego projektuje się wykonać ze stali nierdzewnej DN200 (219,1x8,8). Rura ze stali nierdzewnej o średnicy zewnętrznej 219mm i ściance grubości 8,8mm, ma średnicę wewnętrzną zbliżoną do rury z PE100 o średnicy $d_n = 225\text{mm}$ i SDR17 (DN200). Do rury ze stali nierdzewnej zamontowany jest łuk kołnierzowy 90°. Od łuku odchodzi rura wykonana ze stali nierdzewnej. Na rurociągu tym zamontowana jest przepustnica kołnierzowa DN200 posadowiona na podparciu. Od łuku odchodzi rura stalowa nierdzewna DN200 (219,1x8,8) i zamontowany jest kompensator połączony z zestawem pomp sieciowych. Armatura kołnierzowa oraz rury, króćce o kołnierzach zwymiarowanych i owierconych zgodnie z EN 1092-2 i EN 1092-1. Przy wykorzystaniu połączeń kołnierzowych należy zastosować uszczelki płaskie umieszczane między kołnierzami. Uszczelki płaskie muszą odpowiadać swoimi wymiarami zewnętrznymi wymiarom przyłgi kołnierzowej nie mogą być mniejsze a wymiar wewnętrzny musi być równy średnicy nominalnej.

Projektowaną część instalacji do wykonania ze stali nierdzewnej projektuje się wykonać ze stali nierdzewnej co najmniej gatunek 1.4301. Z powodu okresowego chlorowania wody, co prowadzi do jego obecności w wodzie, w ilości zbliżonej do ilości w rurociągu wody nieuzdatnionej i uzdatnionej stal nierdzewna 1.4301 jest odpowiednia. Rury stalowe nierdzewne mają odpowiednią sztywność oraz nie ma potrzeby stosowania dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych.

6.1.15. Zestaw pompowy II stopnia

W celu tłoczenia wody na gminną sieć wodociągową projektuje się montaż nowego zestawu pomp sieciowych. Dobiera się zestaw HYDRO MPC-E 4 CRE 64-2-2. Wszystkie pompy zestawu wyposażone są w zintegrowane przetwornice częstotliwości. Zestaw utrzymuje stałe ciśnienie przez ciągłą regulację prędkości pracy pomp. Osiągi zestawu są dopasowane do zapotrzebowania poprzez włączenie / wyłączenie odpowiedniej liczby pomp i prace równoległą załączonych pomp.

Wysokość podnoszenia 40m. Wydajność 1 pompy 64 m³/h. Moc nominalna 15kW.

6.1.16. Rurociąg tłoczny wody sieciowej

Za zestawem pompowym II stopnia montuje się kompensator a następnie za pomocą króćca kołnierzowego I trójnika woda trafia do sterylizatora UV w celu dezynfekcji I następnie jest tłoczona do sieci wodociągowej gminnej. W celu pomiaru wody projektuje się zastosowanie przepływomierza. W celu odcięcia poszczególnych części instalacji projektuje się zastosowanie przepustnic.

6.1.17. Zbiorniki wyrównawcze

6.1.18. Rurociągi wewnątrz zbiorników wyrównawczych

Projektuje się wymianę rurociągów wewnątrz zbiorników na rurociągi wykonane ze stali nierdzewnej. Połączenie rurociągów między obiektowych z PE100 z rurociągiem wewnątrz zbiorników wykonuje się na zewnątrz zbiorników. Przejście przez ściany zbiornika wykonuje się w postaci przejścia szczelnego ciśnieniowego. Rurociągi wewnątrz zbiorników projektuje się wykonać z rur stalowych nierdzewnych DN200 (219,1x8,8) i DN150 (159x8,8).

Rurociągi tłoczące wodę wewnątrz zbiorników po przejściu przez ścianę i ok. 0,5m za studzienką zbiorczą projektuje się zejście rurociągiem do poziomu 0,3m nad poziomem dna i oparcie na podporach wykonanych ze stali nierdzewnej. Projektuje się doprowadzenie rurociągu tłoczego na przeciwległy koniec zbiornika w celu zapewnienia jak najdłuższej drogi koniecznej do pokonania przez wodę od wylotu rurociągu tłoczego do kosza ssawnego na rurociągu ssawnym. Wylot z rurociągu tłoczego projektuje się na poziomie 6,0m nad poziomem dna zbiornika. Projektuje się wylot powyżej maksymalnego poziomu w celu zapewnienia napowietrzenia wody w zbiorniku. Wylot wody z rurociągu tłoczego projektuje się wykonać skierowany do dołu.

Rurociąg ssawny zakończony jest koszem ssawnym z zaworem zwrotnym. Projektuje się zawieszenie kosza ssawnego w odległości 0,2m nad poziomem dna w odległości ok. 0,5m od ściany zbiornika. Kosz jest zawieszony nad studzienką zbiorczą. Projektuje się również wykonanie podparcia rurociągu ssawnego. Projektuje się wykorzystanie kosza ssawnego z zaworem zwrotnym firmy Socla system 02 zawór 302 DN200. Kosz ssawny z zaworem zwrotnym posiada atest PZH.

W górnej części zbiornika znajdują się przelew zabezpieczający przed przepełnieniem zbiornika. Na podstawie wizji lokalnej stwierdzono, że wlot do przelewu znajduje się ok. 5,3 m nad poziomem dna zbiornika co oznacza, że jest 0,6 m poniżej maksymalnego poziomu piętrzenia. W celu przywrócenie prawidłowego działania przelewu awaryjnego i przywrócenia pełnej pojemności użytkowej zbiornika projektuje się wykonanie podwyższenia wlotu do przelewu. Podwyższenie projektuje się wykonać z rur stalowych nierdzewnych. Przejście rury stalowej nierdzewnej przez zbiornik w formie przejścia szczelnego ciśnieniowego (uszczelnienia typ GP). Po wyjściu na zewnątrz zbiornika połączenie rury stalowej nierdzewnej z istniejącą kanalizacją odprowadzającą wodę z przelewów. Wlot do przelewu z rur ze stali nierdzewnych skierowany do góry, na poziomie 6,1 m nad poziomem dna zbiornika, w formie smoka. Projektuje się poziom przelewu 0,2 m nad maksymalnym poziomem piętrzenia, żeby zachować margines dla zadziałania sondy hydrostatycznej lub pływaka awaryjnego. Część przelewu wewnątrz zbiornika wykonane z rur ze stali nierdzewnej DN200 (219,1x8,8).

Przelew awaryjny zapobiegający przepełnieniu się zbiorników wyrównawczych w sytuacji awarii sondy hydrostatycznej i pływaka zabezpieczającego należy zabezpieczyć przed możliwością dostania się zanieczyszczeń, jak również owadów i zwierząt do wnętrza zbiorników wyrównawczych, co może prowadzić do skażenia wody

znajdującej się w ich wnętrzu. W celu zabezpieczenia zbiorników przed taką sytuacją projektuje się zamontowania zaworu zwrotnego na kanalizacji odprowadzającej wodę z przelewów awaryjnych z obu zbiorników wyrównawczych. Armatura kołnierзова oraz rury, króćce o kołnierzach zwymiarowanych i owierconych zgodnie z EN 1092-2 i EN 1092-1. Przy wykorzystaniu połączeń kołnierзовych należy zastosować uszczelki płaskie umieszczane między kołnierzami. Uszczelki płaskie muszą odpowiadać swoimi wymiarami zewnętrznymi wymiarom przyłgi kołnierзовой nie mogą być mniejsze a wymiar wewnętrzny musi być równy średnicy nominalnej.

Projektowaną część instalacji wewnątrz zbiorników wyrównawczych do wykonania ze stali nierdzewnej projektuje się wykonać ze stali nierdzewnej co najmniej gatunek 1.4301. Z powodu okresowego chlorowania wody, co prowadzi do jego obecności w wodzie gromadzonej w zbiornikach. Rury ze stali nierdzewnej 1.4301 są odporne na stężenie chloru wody znajdującej się w zbiornikach. Rury stalowe nierdzewne mają odpowiednią sztywność oraz nie ma potrzeby stosowania dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych.

6.1.19. Poziomy wody w zbiornikach

W zbiornikach wyrównawczych zlokalizowanych na terenie stacji uzdatniania wody wykorzystuje się do gromadzenia wody uzdatnionej. Zbiorniki mają dodatkowo za zadanie:

- Wyrównanie dostaw wody w czasie zmiennych rozbiorów
- Stabilizacja ciśnienia w sieci
- Zapewnienie wody na wypadek awarii
- Rezerwa na cele pożarowe

W okresie, kiedy projektowano stację uzdatniania wody i zbiorniki zlokalizowane na jej terenie istniała cukrownia „Włostów”, która miała znaczący udział w planowaniu zapotrzebowania na wodę. Obecnie cukrownia nie istnieje i nie ma konieczności utrzymywania w zbiornikach wyrównawczych rezerwy wody dla jej potrzeb.

Dominującą rolę w zbiornikach wyrównawczych odgrywa pojemność wyrównawcza. Jest ona przeznaczona do spłaszczenia nierównomierności dostaw i konsumpcji wody.

Rezerwa na cele awaryjne jest zazwyczaj większa od rezerwy przeciwpożarowej. Rezerwa ta stanowi objętość wody potrzebną na wypadek wystąpienia awarii.

Zgodnie z Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych, ustala się równoważny zapas wody w zbiornikach do celów przeciwpożarowych na 100m³.

Całkowita dostępna pojemność zbiornika wyrównawczego wyznaczana jest, jako suma pojemności wyrównawczej oraz większej spośród pojemności na wypadek awarii i rezerwy przeciwpożarowej. W analizowanym przypadku należy dostosować poziom wody w już istniejących zbiornikach.

Poziom/Strefa	Rzędna	Odległość od dna	Wysokość strefy	Objętość strefy	Dwa zbiorniki
	m.n.p.m.	[m]	[m]	[m ³]	[m ³]
Dno	262,2	0	0	0	0
Martwa strefa	263,0	0,8	0,8	140	280
Poziom minimum	263,3	1,1	0,3	53	106
Rezerwa awaryjna	263,9	1,7	0,6	105	210
Poj. wyrównawcza	268,1	5,9	4,2	739	1478
			Suma	1037	2074

Tab.5.Projektowane poziomy wody w zbiorniku

Pojemność wyrównawcza, biorąc pod uwagę oba zbiorniki wyrównawcze, zapewnia pokrycie średniego dobowego zapotrzebowania na wodę oraz ok. 90% maksymalnego dobowego zapotrzebowania wodociągu grupowego „Włostów”. Poziomy zostały ustalone w sposób pozwalający ograniczyć możliwość zagnicia wody.

Pływaki awaryjne zamontowane w zbiornikach uniemożliwiają obniżenie się poziomu zwierciadła wody w zbiornikach do poziomu poniżej poziomu minimalnego (wyłącza pompy II stopnia) oraz podniesienia się zwierciadła wody powyżej maksymalnego poziomu (wyłącza pompę głębinową).

Sonda hydrostatyczna w zależności od poziomu wody w zbiorniku kieruje pracą zarówno pomp głębinowych jak również pomp sieciowych II stopnia.

6.1.20. Pomiar poziomu zwierciadła wody w zbiornikach wyrównawczych

6.1.20.1. Cel prowadzenia pomiarów

W zbiornikach konieczne jest zainstalowanie aparatury pomiarowej w celu kontroli poziomu wody w zbiornikach wyrównawczych oraz do sterowania pracą pomp głębinowych. Do ciągłego pomiaru poziomu wody w zbiorniku oraz do sterowania eksploatacyjnego pracą pomp głębinowych projektuje się wykorzystanie sondy hydrostatycznej. Do sterowania pracą pomp głębinowych w sytuacjach awaryjnych projektuje się wykorzystanie instalacji pływakowej. Pływaki mają za zadanie z jednej strony zabezpieczyć zbiornik wody przed przekroczeniem maksymalnego poziomu wody w zbiornikach i przelania się jej przez przelewy awaryjne. Z drugiej strony pływaki mają zabezpieczyć przed nadmiernym obniżeniem poziomu wody w zbiornikach (poniżej kosza ssawnego) i uszkodzenia pomp II stopnia.

Urządzenie pomiarowe zamontowane w zbiornikach w połączeniu z sondą zamontowaną w studniach, stanowi kompletny zestaw pomiarowy umożliwiający automatyzację pracy stacji.

6.1.20.2. Dobór urządzenia pomiarowego

Sonda hydrostatyczna działa na zasadzie zależności między wysokością słupa cieczy a wywołanym ciśnieniem hydrostatycznym. Pomiar ciśnienia dokonywany jest na poziomie membrany separującej zanurzonej sondy i odniesienia do ciśnienia atmosferycznego przez kapilarę znajdującą się na kablu.

W przypadku zbiorników znajdujących się na terenie stacji uzdatniania wody we Włostowie wymagany zakres pomiarowy będzie mieścił się w zakresie od 0 do 6 mH₂O, ze względu na maksymalny poziom wody w zbiornikach na poziomie 5,9 m nad poziomem dna. Sonda pomiarowa musi być wykonana w standardzie dopuszczenia do stosowania w wodzie pitnej i posiadać atest PZH.

W celu zabezpieczenia przy minimalnym i maksymalnym poziomie dobiera się pływak. Pływak zamontowany w górnej części zbiornika ma zabezpieczać przed zbyt wysokim poziomem wody w zbiornikach. Drugi z pływaków zamontowany w dolnej części zbiornika ma za zadanie zabezpieczyć przed obniżeniem zwierciadła wody w zbiorniku poniżej minimalnego poziomu wody.

Dobrano sondę hydrostatyczną głębokości SG-25 firmy Aplisens s.a.. Sonda ta jest przeznaczona do pomiaru poziomu cieczy w zbiornikach, studniach głębinowych lub piezometrach. Do pomiaru wody w zbiornikach wyrównawczych na stacji uzdatniania wody we Włostowie sonda powinna być w wykonaniu specjalnym z atestem PZH.

Dobrano pływaki np. Nivofloat NL-100 firmy Nivelco Poland Sp. z o.o.. Pływaki są przeznaczone do pracy m.in. w wodzie pitnej. NL-100 służy do regulacji i sygnalizacji poziomu cieczy w zbiornikach otwartych i zamkniętych. Podwójna ścinka pływaka wykonana z formowanego wtryskowo odpornego polipropylenu zapewnia dobra szczelność obudowy. Wewnątrz pływaka znajduje się mikroprzełącznik mechaniczny. Kabel pływaka jest wprowadzony poprzez szczelny przepust do monolitycznej obudowy. Giętki kabel pływaka o przekroju 3x1mm² wykonany z miedzi posiada izolację zewnętrzną z PCV lub neoprenu.

Pływaki Nivofloat typu NL-100 wyposażone są w bezręczowy kontakt jest odpowiedni do sygnalizacji poziomu m. in. wody pitnej. Pływak unosi się na powierzchni cieczy dzięki temu, że jego gęstość względna jest mniejsza od gęstości wody. Przełączenie następuje, gdy przełącznik osiągnie kąt przełączenia $\pm 45^\circ$. Punkt przełączenia ustawia się odpowiednio mocując kabel do łańcucha. Pływaki należy umieścić na takich wysokościach względem dna zbiornika, aby nie zakłócały pracy sondy hydrostatycznej, a jednocześnie spełniały swoją rolę zabezpieczającą przed zbyt niskim i zbyt wysokim poziomem wody w zbiornikach. Odpowiednie zamontowanie jest szczególnie ważne dla prawidłowej pracy. Praca tylko w sytuacjach awaryjnych wydłuża okres niezawodnej pracy, ponieważ styk ma ograniczoną żywotność do 107 przełączeń.

Pływak zabezpieczający przed zbyt niskim poziomem powinien wyłączać pompy sieciowe II stopnia, kiedy jest w położeniu dolnym (Przewód niebieski zwarty z przewodem czarnym, kiedy pływak jest w położeniu dolnym. Przewód niebieski rozarty z przewodem czarnym, kiedy pływak osiąga poziom górny).

Pływak zabezpieczający przed zbyt wysokim poziomem powinien wyłączyć pompę głębinową, kiedy jest w położeniu górnym (Przewód brązowy zwarty z przewodem czarnym, kiedy pływak osiąga poziom górny. Przewód brązowy rozarty z przewodem czarnym, kiedy pływak osiąga poziom dolny).

6.1.20.3. Montaż urządzeń pomiarowych

Zarówno sondę hydrostatyczną jak i pływaki należy montować poza zasięgiem oddziaływania wylotu rurociągu zasilającego zbiorniki wyrównawcze. Wylot wody do zbiorników powoduje wzburzenie zwierciadła wody, co może zaburzać pracę urządzeń pomiarowych. Montaż w pobliżu przewodów ssawnych również jest niewskazany ze względu na możliwość wystąpienia ruchu wody mogącego powodować poruszanie się sondy.

Sondę hydrostatyczną należy opuścić do poziomu odniesienia i zawiesić na kablu w sposób umożliwiający swobodne wiszenie. Sondę należy montować za pomocą uchwytu. Należy zabezpieczyć kapilarę przed dostaniem się wody i innych zanieczyszczeń. Kabel z kapilarą można przedłużać za pomocą zwykłego kabla sygnalizacyjnego. Kable należy łączyć w niehermetycznej puszcze w celu zapewnienia ciśnienia atmosferycznego wewnątrz puszki. Sondę projektuje się zawiesić na wysokości 0,5m nad poziomem dna. Zawieszenie na podanej wysokości gwarantuje ciągłe zanurzenie sondy w wodzie (poniżej poziomu minimalnego) i jej nieprzerwaną pracę. Zawieszenie powyżej dna zabezpiecza również sondę przed osiadaniem na niej różnych osadów, które mogą wytrącić się z wody i opaść na dno zbiornika.

Pływaki montuje się na odpowiedniej wysokości od dna w zależności od poziomu zwierciadła, który jest przez te pływaki zabezpieczany. Pływaki zawieszają się na łańcuchu wykonanym ze stali nierdzewnej przytwierdzonym do stropu zbiornika i obciążonym ciężarkiem w celu zapewnienia stabilności.

6.1.21. Zabezpieczenie poziomu wody w zbiornikach wyrównawczych

Do pomiaru, kontroli i zabezpieczenia pracy zbiorników wyrównawczych zastosowano sondy hydrostatyczne, pływaki awaryjne oraz przelewy awaryjne.

Sondy hydrostatyczne zamontowane w zbiornikach mierzą zmiany poziomu wody i na tej podstawie steruje się pracą pomp głębinowych i pomp II stopnia, gdy zwierciadło wody osiągnie określony poziom sonda daje sygnał do odpowiedniego sterownika:

- Zwierciadło wody obniża się do poziomu minimalnego 1,1 m nad poziomem dna zbiorników – sonda daje sygnał do wyłączenia pomp II stopnia
- Zwierciadło wody obniża się do poziomu rezerwy awaryjnej 1,7m nad poziomem dna zbiorników – sonda daje sygnał do włączenia pompy głębinowej
- Zwierciadło wody podnosi się do poziomu maksymalnego 5,9 m nad poziomem dna zbiorników – sonda daje sygnał do wyłączenia pompy głębinowej

W sytuacji uszkodzenia sondy hydrostatycznej jej rolę przejmują pływaki awaryjne:

- Zwierciadło wody obniża się do poziomu minimalnego poziom zadziałania pływaka ustala się na 1,0 m nad poziomem dna zbiornika – pływak daje sygnał do wyłączenia pomp II stopnia.

- Zwierciadło wody przekracza poziom maksymalny, przyjmuje się 6,0 m nad poziomem dna zbiornika – pływak daje sygnał do wyłączenia pompy głębinowej

Projektuje się zastosowanie 0,1 m różnicy między poziomami działania sondy hydrostatycznej i pływaków awaryjnych w celu uniknięcia zdublowania się sygnałów od sond i pływaków.

W sytuacji awarii zarówno sond jak i pływaków w zbiornikach znajdują się przelewy niedopuszczające do przepełnienia się zbiorników wyrównawczych. Projektuje się wykonanie górnej krawędzi przelewu 0,1m nad poziomem pracy pływaków awaryjnych, zabezpieczających górny poziom. Pozostawienie tej odległości uniemożliwia przelanie się wody przez przelew w sytuacji opóźnionej reakcji pływaka.

6.1.22. Prace dodatkowe w zbiorniku

Projektuje się wykonanie nowej drabiny montowanej na stałe wykonanej ze stali nierdzewnej w miejsce obecnie zdemontowanej drabiny. Drabina ma umożliwić zejście na dno zbiornika w celu wykonania odpowiednich prac konserwatorskich. Z powodu głębokości zbiornika przekraczającej 6 metrów, konieczne jest wykonanie zabezpieczenia przed upadkiem. Projektuje się wykonanie zabezpieczenia w postaci kosza zabezpieczającego. Kosz montuje się powyżej 3m nad poziomem dna. Drabinę należy montować w miejscach marek montażowych, w których zamontowana jest obecna drabina. W sytuacji braku takiej możliwości należy wykonać nowe miejsca do połączenia. Projektuje się wykorzystanie drabin ze stali nierdzewnej, z koszami ze stali nierdzewnej. Z powodu zbyt małej szerokości otworu wejściowego do zbiornika montaż kosza ochronnego do drabiny powinien odbyć się wewnątrz zbiorników. Zamontowanie obręczy ochronnych na drabinie, gdy drabina znajduje się na zewnątrz zbiornika może uniemożliwić jej montaż we wnętrzu zbiornika wyrównawczego.

Podczas prowadzenia remontu urządzeń budowlanych stacji uzdatniania wody, należy wykorzystać moment, gdy zbiorniki wyrównawcze będą kolejno opróżniane z wody i przeprowadzić roboty związane z wyczyszczeniem wnętrza zbiorników i naprawą ewentualnych uszkodzeń.

Przeglądy, czyszczenie, konserwacja wnętrza zbiorników wyrównawczych powinna się odbywać raz w roku lub w razie konieczności. Prace serwisowe należy przeprowadzić w okresie najmniejszego zapotrzebowania na wodę ze względu na wyłączenie jednego ze zbiorników z eksploatacji i konieczności zapewnienia dostaw wody dla potrzeb wodociągu grupowego „Włostów”.

Podczas prac konserwatorskich wewnątrz zbiorników należy przeprowadzić przeglądy eksploatacyjne urządzeń pomiarowych (sondy, pływaki) i oczyścić je z zanieczyszczeń. Przy zwijaniu kabla sondy należy zachować minimalną średnicę zwijania 30 cm oraz chronić kabel przed mechanicznymi uszkodzeniami. Niedopuszczalne jest mechaniczne czyszczenie membrany sondy. Do usuwania zanieczyszczeń należy używać odkamieniaczy lub środków, które spowodują rozpuszczenie substancji pozostających na membranie.

Pracę wykonywane w zbiornikach należy wykonywać z zachowaniem zasad bhp, higieny i przy pełnej dezynfekcji. Zbiornik po opróżnieniu z wody należy oczyścić z wszelkich osadów w sposób chemiczno-mechaniczny w celu usunięcia biofilmu z powierzchni ścian zbiornika. Najpierw należy przeprowadzić kontrolę zbiornika, następnie wykonać czyszczenie chemiczno-mechaniczne. Do kontroli skuteczności należy pobrać próbki.

6.1.23. Płukanie urządzeń uzdatniających wodę na stacji uzdatniania wody

Na stacji znajdują się następujące urządzenia uzdatniające wodę:

- Zmiękcacz równoległy RNDOMAT 39 PWZ – typ 11400 SM
- Filtr odmanganiący ERF 360/48

Z uwagi na konieczność zwiększenia wydajności odmanganięcia wody projektuje się montaż dodatkowego (trzeciego) filtra odmanganiącego.

Z uwagi na obecny stan jednego z filtrów zmiękczających wodę projektuje się wymianę jednego filtra wraz z orurowaniem, sterownikiem i wyposażeniem oraz wymianą armatury I sterownika również w drugim filtrze. W zależności od potrzeb należy przeprowadzić analizę konieczności wymiany złoża w obu filtrach.

Dla RNDOMAT 39 PWZ 11400 SM do płukania wykorzystuje się 160 g soli na 1 litr żywicy, co daje 288 kg soli na regenerację jednej kolumny. Na podstawie badań fizyko-chemicznych wody surowej z dnia 19.06.2017r., stwierdza się, że twardość ogólna wynosi 517 ± 26 mg/l CaCO_3 . Przeliczając na stopnie niemieckie należy uwzględnić to, że $1^\circ\text{d} = 17,86$ mg/l CaCO_3 , czyli twardość wody surowej w stopniach niemieckich to 30°d .

$$\frac{5700 \text{ m}^3 \times 30^\circ\text{d}}{30^\circ\text{d}} = 190,0 \text{ m}^3$$

Dla pewniejszej ochrony złoża zmiękczającego przyjmuję się 180 m^3 , jako objętość wody zmiękczonej między regeneracjami (dla 1 kolumny). Dla zbadanej twardości wody jedna kolumna między regeneracjami jest w stanie zmiękczyć 180 m^3 wody.

Oba urządzenia po uzdatnieniu określonej ilości wody wymagają wykonania płukania złoża w celu jego regeneracji. Ponieważ urządzenia uzdatniają wodę pochodząca bezpośrednio ze studni głębinowych i również tą wodą są płukane konieczne jest uzależnienie pracy pompy od procesu płukania urządzeń.

Proces płukania rozpoczyna się po przekroczeniu ustawionej ilości uzdatnionej wody, w porze nocnej. Rozpoczęcie płukania powoduje restart algorytmu pracy pomp. W celu uniknięcia wyłączenia pompy głębinowej spowodowane osiągnięciem maksymalnego poziomu zwierciadła wody w zbiornikach projektuje się montaż przepustnicy sterowanej elektronicznie odcinającej przepływ wody inny niż ten skierowany na urządzenia uzdatniające wodę. Dodatkowo powinno być zainstalowane zabezpieczenie uniemożliwiające wyłączenie pompy głębinowej do czasu zakończenia płukania.

Do zasilania układu uzdatniającego wodę projektuje się wykorzystać zestaw hydroforowy wielopompowy HYDRO MPC-E 2 CRE 32-4-2. Zestaw działa kiedy wykryje ciśnienie na króćcu ssawnym.

Filtr odmanganiący ERF 360/48 płukany jest w zaprogramowanych odstępach czasu. Odpowiedni czas między płukankami został ustawiony podczas rozruchu technologicznego.

Płukanie należy zaprogramować jakżeby odbywało się w godzinach nocnych, mimo osiągnięcia zakładanej ilości metrów sześciennych między płukankami.

Płukanie urządzeń uzdatniających wodę z częstotliwością 1 urządzenia na dobę.

6.1.24. Sterylizacja wody

6.1.25. Metody sterylizacji

Po przeprowadzeniu remontu dezynfekcja wody prowadzona będzie zarówno metodą chemiczną jak i fizyczną.

Metody fizyczne dezynfekcji polega na niszczeniu bakterii i organizmów chorobotwórczych za pomocą czynników powodujących zmiany mechaniczne struktury komórek. W przypadku stacji uzdatniania wody we Włostowie metoda fizyczna polega na wykorzystaniu promieniowania ultrafioletowego. Promieniowanie UV jest emitowane w sterylizatorze UV za pomocą lamp ultrafioletowych.

Metody chemiczne polegają na wprowadzeniu do wody substancji chemicznych, które niszczą bakterie. W przypadku stacji uzdatniania wody we Włostowie metoda chemiczna polega na wykorzystaniu podchlorynu sodu. Do dozowania podchlorynu sody wykorzystywany jest chlorator.

6.1.26. Zastosowanie sterylizatorów UV

W celu ograniczenia do minimum konieczność używania do dezynfekcji wody podchlorynu sodu za pomocą chloratora, projektuję się zamontowanie sterylizatora UV.

Chlorowanie wody to tani i skuteczny sposób jej dezynfekcji, mimo tego stosowanie takiej metody dezynfekcji wody nie jest obojętne dla zdrowia użytkowników rurociągów.

Steryliizator UV wykorzystując do sterylizacji promieniowanie UV. Ultrafiolet stanowi bardzo dobrą alternatywę dla chlorowania, ponieważ woda wypływająca ze sterylizatora jest gotowa do natychmiastowego użycia oraz promieniowanie UV nie powoduje zmiany składu chemicznego wody.

Chlorowanie będzie wykorzystywane do okresowej dezynfekcji wodociągu oraz w sytuacjach awaryjnych.

6.1.27. Wybór sterylizatora UV

Dla potrzeb dezynfekcji wody podziemnej w miejscowości Włostów dobiera się sterylizator UV produkowany przez firmę TMA. Doboru dokonuje się biorąc pod uwagę maksymalne przepływy przez sterylizator UV. Wybranie urządzenia, którego przepływy zalecane są mniejsze od chwilowych przepływów może prowadzić do niecałkowitej dezynfekcji. Nie całkowita dezynfekcja może prowadzić do skażenia wodociągu.

Zgodnie z sugestiami producenta i biorąc pod uwagę przeciętne zapotrzebowanie na wodę wybrano sterylizator UV **AM 6** z kołnierzami przyłączeniowymi DN200.

Steryliczator dobrano dla $T_{10}=95\%$, tak żeby zapewnić sterylizację dawką 400 J/m^2 dla przepływu do $156 \text{ m}^3/\text{h}$.

Transmitancja (przepuszczalność) promieniowania UV jest to miara określająca stosunek ilości promieni UV padających na wodę do ilości promieni przechodzących przez nią. Zwykle pomiaru wykonuje się na odcinku 10mm (T_{10}), a wynik podaje się w procentach. Jest to wartość odwrotnie proporcjonalna do pochłaniania. Wynik $T_{10}=95\%$ wskazuje, że 95% promieniowania przechodzi przez wodę, a 5% jest przez nią pochłaniane.

Korpus sterylizatora UV wykonano ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. W komorze sterylizatora zamontowane są rury ze szkła kwarcowego, do których wkładane są promienniki UV.

Steryliczator jest przystosowany do pracy zarówno pionowej jak i poziomej. Przy takim układzie wlot i wylot cieczy może znajdować się w dowolnym miejscu. W dolnej części komory znajduje się otwór spustowy do opróżniania sterylizatora z cieczy (gwint wewnętrzny G1/2"). W króćcach przyłączeniowych znajdują się zawory spustowe do pobierania próbek wody.

Układ zasilania, zamontowany jest w szafce sterowniczej, połączony ze sterylizatorem przewodami zasilającymi. Szafka sterownicza poza układem zasilającym posiada wbudowany elektroniczny system sterowania wyposażony w licznik czasu pracy sterylizatora, licznik liczby włączeń, alarm akustyczny i optyczny oraz zaciski do podłączenia elektromagnetycznego zaworu odcinającego dopływ wody w przypadku awarii sterylizatora czy chwilowego zaniku napięcia w sieci.

Układ jest zasilany z sieci 220-240V $\pm 10\%$, 50 - 60 Hz (lub 3x 220-240V 50/60Hz). Urządzenie posiada ochronę przeciwporażeniową poprzez zerowanie.

Dodatkowo urządzenie posiada wziernik optyczny (przezroczysty kapturek) umożliwiający kontrolę pracy promienników.

6.1.28. Montaż sterylizatora UV

Steryliczator UV powinno się instalować w pozycji pionowej uniemożliwiającej powstanie poduszki powietrznej w komorze sterylizatora. Nie należy montować sterylizatora w pomieszczeniach, w których temperatura spada poniżej 0°C i wzrasta powyżej 35°C .

Wymagane jest zainstalowanie zaworów odcinających, natomiast zalecane stosowanie instalacji typu by-pass.

Do montażu sterylizatora UV i wykonania by-passa projektuję się wykorzystanie następującej armatury:

- Trójnik kołnierzowy krótki – 3 szt.
- Przepustnica kołnierzowa – 3 szt.

Przy doborze armatury należy szczególną uwagę zwrócić na zwymiarowanie i owiercenie kołnierzy. Kołnierze muszą być zgodne pod względem wymiarów, ilości oraz rozstawowi otworów na śruby montażowe. Kołnierze armatury powinny być znormalizowane według normy PN-EN 1092-1, w celu uniknięcia problemów z dopasowaniem poszczególnych elementów. Kołnierze zastosowane w sterylizatorze są znormalizowane według normy PN-EN 1092).

Należy zwrócić uwagę na zwymiarowanie podczas zamawiania sterylizatora i armatury.

Montaż nie może powodować naprężeń na króćcach przyłączeniowych. Niedopuszczalne jest zawieszanie sterylizatora na kołnierzach bez odpowiedniego podparcia.

W chwili montażu rur osłonowych należy zachować szczególną ostrożność, ponieważ rura osłonowa jest bardzo krucha. Należy ją wsunąć ostrożnie przez króćce do momentu osadzenia w gnieździe. Następnie należy założyć pierścień uszczelniający na rurę osłonową, podkładki. Mufę dokręcić ręcznie za pomocą specjalnego klucza do zdecydowanego oporu, nie stosować innych narzędzi, ich stosowanie może uszkodzić rurę osłonową. Po montażu przeprowadzić próbę ciśnieniową.

Szafę sterowniczą zamontować na wysokości minimum 60 cm od posadzki. Promiennik UV podłączyć do oprawek i wpuścić ostrożnie w rury osłonowe. Do montażu promienników UV należy założyć rękawice ochronne (bawełniane), nie przestrzeganie tego warunku może prowadzić do pęknięcia promiennika UV. Nasunąć kapturki na mufy, podłączyć zasilanie w szafie sterowniczej i je załączyć (zielona lampka kontrolna). Promienniki UV należy wymienić po upływie okresu ich trwałości.

Podczas eksploatacji sterylizatora należy zachować ostrożność, ponieważ promieniowanie UV (ultrafiolet) jest szkodliwy dla oczu i skóry. Niedozwolone jest bezpośrednie przyglądanie się promiennikowi UV podczas pracy urządzenia.

Mimo utrudnionemu osadzaniu osadów na rurach osłonowych przy każdej wymianie promienników UV należy sprawdzić czystość rur osłonowych i w razie potrzeby ją oczyścić. Po czyszczeniu lub wymianie rury osłonowej bezwzględnie należy wymienić pierścień uszczelniający. Zawór zasilający należy otworzyć powoli, aby uniknąć uderzenia wody mogącego uszkodzić rurę osłonową. Sterylizator powinien pracować stale, każde włączenie i wyłączenie skraca żywotność promienników UV. Wymiana promiennika nie wymaga zamknięcia przepływu przez sterylizator.

Włączenie zasilania szafy sterowniczej bez podłączonych promienników może spowodować uszkodzenie balastów elektronicznych.

Przy montażu i użytkowaniu sterylizatora UV należy przestrzegać instrukcji montażu i obsługi opracowanej przez producenta sterylizatora.

6.1.29. Stacja dozowania podchlorynu sodu

Mimo zastosowania dezynfekcji wody za pomocą promienników UV projektuję się remont instalacji chlorowania wody. Chlorowanie wody będzie prowadzone okresowo i w sytuacjach awaryjnych. Instalacja do chlorowania zamontowana będzie w pomieszczeniu istniejącej chlorowni i będzie przeznaczona do chlorowania wody surowej tłocznej ze studni głębinowych do stacji uzdatniania wody. Środkiem dezynfekującym będzie podchloryn sodu.

Chlorowanie wody ma na celu zniszczenie żywych i przetrwalnikowych form organizmów patogennych oraz zapobiegać ich wtórnemu rozwojowi w sieci wodociągowej. Dla uzyskania dobrego efektu dezynfekcji ważny jest dobór odpowiedniego środka dezynfekcyjnego oraz ustalenia dawki początkowej i czasu kontaktu.

Pomieszczenie chlorowni znajduje się w budynku gospodarczym i ma powierzchnię ok. 12,30 m². Pomieszczenie wyposażone jest w wentylację oraz kanalizację, jak również bieżącą wodę.

Do dezynfekcji będzie wykorzystywany podchloryn sodu, który zawiera ok. 15% chloru. Podchloryn sodu dozowany będzie w formie roztworu.

Podchloryn sodu dozowany będzie za pomocą pompy dozującej DDC 6-10. Zestaw chlorujący składa się z pompy dozującej Grundfos DDC 6-10 o wydajności dozowania w przedziale od 0,0060 l/h do 6,0 l/h, oraz:

- Zaworu dozującego ze sprzężonym zaworem zwrotnym
- 6 m przewodu tłocznego z PE
- 2 m przewodu ssawnego z PVC
- 2 m przewodu odpowietrzającego z PVC
- Zaworu stopowego z koszem i ciężarkiem
- Zbiornik cylindryczny (w kolorze czarnym) o pojemności 60l
- Pojemnik zbiorczy

Pompa DDC 6-10 dostarczana jest z płytą montażową do montażu na ścianie lub zbiorniku. Pompę należy zamontować w sposób zapewniający łatwy dostęp do wtyczki

podczas pracy pompy. Umożliwi to szybkie odłączenie pompy od zasilania elektrycznego w przypadku awarii.

Maksymalne dopuszczalne stężenie chloru w wodzie do spożycia wynosi 0,3 mg/l ($0,3\text{g/m}^3$).

Podchloryn sodu należy przechowywać w suchym, dobrze wentylowanym pomieszczeniu, w prawidłowo oznakowanym, zamkniętym pojemniku. Należy unikać bezpośredniego działania promieni słonecznych, z tego powodu pomieszczenie chlorowni powinno być zacienione np. poprzez zasłonięcie okien się w niej znajdujących.

Przy użytkowaniu zestawu chorującego znajdującego się w pomieszczeniu chlorowni należy przestrzegać Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

Dozowanie podchlorynu sodu z powodu okresowego dozowania będzie sterowane ręcznie. Wstępnie zakłada się, że w celu osiągnięcia docelowej dawki $0,3\text{ g/m}^3$ chloru w wodzie należy dawkować $0,5\text{ g/m}^3$ chloru. Zwiększenie dawki związane jest z tym, że chlor reaguje z substancjami zawartymi w wodzie i w ten sposób zmniejsza się ilość wolnego chloru.

W sytuacji występującej na stacji uzdatniania wody chlorowaniu podlega woda pochodząca bezpośrednio ze studni głębinowych.

Na podstawie powyższych danych dobiera się zbiornik na podchloryn sodu o pojemności 60l. Zbiornik powinien być nieprzezroczysty, ponieważ podchloryn sodu ulega rozkładowi pod wpływem światła słonecznego.

W sytuacjach awaryjnych, gdy konieczne jest zwiększenie dawki chloru, przy wykorzystaniu powyższego roztworu podchlorynu sodu i maksymalnej wydajności pompy dozującej, można osiągnąć dawkę do ok. 3 g chloru na 1m^3 wody.

Pompa dozująca z osprzętem musi posiadać atest PZH.

W pomieszczeniu chlorowni zastosować wentylację zgodnie z obowiązującymi przepisami, za pomocą odpowiedniego wentylatora.

6.1.30. Połączenie rurociągu chlorującego z rurociągiem wody surowej

W celu zapewnienia możliwości chlorowania wody pochodzącej ze studni głębinowych projektuje się wykonanie połączenia rurociągu chlorującego z rurociągiem tłocznym wody surowej. Połączenie projektuje się za pomocą opaski do nawiercania do rur z PE i PVC. Wykorzystanie połączenia za pomocą opaski do nawierceń jest optymalnym rozwiązaniem uszczelnienia nawierceń rur z tworzyw sztucznych. Dobiera się opaskę do nawiercania HAKU firmy Hawle. Opaska nadaje się do rur o klasie ciśnienia do PN16. Opaskę dobiera się do średnicy rury, na której ma być zamontowana. Opaska wyposażona jest w połączenie gwintowane z gwintem wewnętrznym. Rurociąg chlorujący łączy się z połączeniem gwintowanym opaski za pomocą złączki z gwintem zewnętrznym dobranej

do gwintu opaski i średnicy rurociągu chlorującego. Montaż opaski jak i złączki należy wykonać zgodnie ze sztuką i zaleceniami producenta. Armatura do wykonania połączenia musi posiadać atest PZH do kontaktu z wodą pitną. Rurociąg o średnicy zewnętrznej $d_n=25\text{mm}$, wykonany z PE100.

6.1.31. Remont kanału technicznego

Ze względu na przebudowę istniejącej instalacji wodociągowej i poprawy zagospodarowania wnętrza hali technologicznej przewiduje się rozbudować istniejącego kanału technologicznego w celu umożliwienia lokalizacji zestawu pompowego II stopnia. Przewiduje się poszerzenie i pogłębienie kanału zgodnie z częścią graficzną. Przewiduje się zabezpieczenie kanału płytami ażurowymi stalowymi ze stali nierdzewnej lub kratami tworzywowymi (wzmocnionymi włóknem szklanym), wspartej na konstrukcji ze stalowych teowników. Rozstaw konstrukcji wspierającej nie większy niż 1,0m, podparcie płyt co najmniej na dwóch bokach, rozstaw konstrukcji wspierającej dostosować do zastosowanego rodzaju krat. Na odwodzie kanału jako podparcie pod kraty zastosować kątownik 40x40x5 wsparty na ścianach kanału. Grubość krat pomostu dobiera się na ok. 40mm. Ze względów serwisowych cała konstrukcja powinna mieć możliwość całkowitego demontażu. Kraty należy przymocować do podłoża zgodnie z wytycznymi producenta. Szerokość rozbudowanego kanału 2 – 2,5m. W kanale należy przewidzieć rzępie wraz z pompą w celu odwodnienia dna kanału. Dla odwadniania kanału zastosować pompy ze stali nierdzewnej lub tworzywa sztucznego. Wodę odprowadzić do przebudowanej kanalizacji.

Remont polegać będzie na pogłębieniu i poszerzeniu kanału poprzez rozbiórkę istniejących ścian i dna kanału oraz wykonanie nowych ścian i dna. Zejście do kanału projektuje się za pomocą stopni żłazowych. Ściany wykonać za pomocą bloczków betonowych.

Szczelnie zaczopować istniejącą kanalizację znajdującą się w rejonie kanału technologicznego. Wykonać nową kanalizację w celu odwodnienia kanału wykonać od strony istniejącej kanalizacji ogólnospławnej.

Głębokość kanału powinna być dopasowana do wysokości dobranego zestawu hydroforowego 2 stopnia.

6.1.32. Remont hali technologicznej

Z uwagi na zakres prowadzonych prac remontowych projektuje się wykonać dodatkowo remont nawierzchni hali technologicznej wykonanej z płytek ceramicznych. Płytki powinny wykazywać odpowiednie właściwości antypoślizgowe i odpowiednią klasę ścieralności. W razie potrzeby dokonać również wymiany płytek ceramicznych na ścianach.

Odływ ścieków technologicznych z płukania filtrów odmanganiających wykonać poprzez ich odprowadzenie do osadnika wód popłucznych, poprzez wpięcie do kanalizacji technologicznej ujęcia. Odprowadzenie wody z kanału technologicznego należy odprowadzić kanałem połączonym z kanalizacją na terenie stacji.

Nowy kanał ściekowy dla popłuczyn należy poprowadzić zgodnie z rzutem hali technologicznej. Zagłębienie kanału pod posadzką hali technologicznej wykonać z zagłębieniem umożliwiającym zabezpieczenie kanału przed uszkodzeniem. Po przejściu przez ścianę fundamentową zewnętrzna należy zachować przykrycie kanału 1,0m.

6.1.33. Kanalizacja

6.1.34. Modernizacja kanalizacji odprowadzającej

W projekcie remontu projektuje się remont kanalizacji i połączenie w jedną kanalizację odprowadzającą: ścieki z mycia posadzki w budynku technologicznym i chlorowni, ścieki z płukania instalacji zmiękczających i odmanganiających wodę oraz ścieki z okresowego mycia zbiorników wyrównawczych. Kanalizacja odprowadzająca wodę z awaryjnych przelewów zostaje przystosowana do projektowanych poziomów wody w zbiornikach poprzez zamontowanie wewnątrz zbiornika instalacji z rur stalowych podwyższających poziom przelewu. Instalacje z rur stalowych nierdzewnych po wyprowadzeniu na zewnątrz zbiornika połączyć z istniejącą kanalizacją. Przejście przez ścianę zbiornika, jako przejście szczelne ciśnieniowe. Projektuje się wykorzystanie rur DN200.

Projektuje się wykonanie kanalizacji z rur wykonanych z PVC-U z uszczelką wargową. Rury o średnicach od DN160 do DN250. Rury oraz kształtki z PVC-U powinny posiadać sztywność obwodową równą, co najmniej $SN = 8 \text{ kN/m}^2$.

Rurę spustową ze zbiorników wykonać z PE100, z powodu konieczności wykonania zasuw i kontaktu tworzywa z wodą przeznaczona do picia. Fragment rurociągu spustowego znajdujący się wewnątrz zbiornika (studzienki) wykonać z rury stalowej nierdzewnej DN200. Przejście przez ścianę zbiornika w postaci przejścia szczelnego ciśnieniowego. Po wyjściu ze zbiornika połączyć instalację stalową nierdzewną z instalacją z PE100 za pomocą tulei kołnierzowej z kołnierzem stalowym.

Rurę tłoczną od pompy do studzienki rozprężnej wymienić w razie konieczności, podobnie jak odcinek od studzienki do odстойnika wód popłucznych. Ocieplenie rurociągu za pomocą łupków. Ocieplenie w miejscach ułożenie rurociągów powyżej poziomu przemarzania.

Przejście przez ścianę studzienek kanalizacyjnych powinno być przejściem szczelnym.

6.1.35. Plan remontu kanalizacji

Projektuje się wymianę studzienek kanalizacyjnych oraz wymianę rur łączących poszczególne studzienki z doбором odpowiednich średnic. Ścieki z mycia posadzek, ścieki z płukania instalacji zmiękczającej i odmanganiającej, ścieki z okresowego mycia zbiorników wyrównawczych w sposób grawitacyjny będą trafiać do studzienki zbiorczej (przepompowni.) z której zostaną przepompowane do istniejącego zbiornika (odстойnika)

wód popłucznych o objętości $V = 20\text{m}^3$, a z niego grawitacyjnie trafią docelowo do kanalizacji ogólnospławnej.

6.1.36. Studzienki

Wykonanie studzienek kanalizacyjnych z prefabrykatów betonowych. Studzienki rewizyjne wykonane z prefabrykatów betonowych o średnicy wewnętrznej $D_w = 1200\text{mm}$. Elementy studzienek wykonane są z betonu wibroprasowanego. Łączenie prefabrykowanych elementów o takiej średnicy wykonuje się za pomocą uszczeltek gumowych. Każda studzienka składa się z: dennicy, kręgów nadbudowy, elementu pokrywowego. Każda studzienka będzie wyposażona we właz. Dobrano prefabrykowane studzienki firmy Ecol-Unicon.

Studzienki należy posadzić na gruntach nośnych, wykonując dodatkowo warstwę dobrze zagęszczonego gruntu niespoistego (piasek, pospółka). Studnie firmy Ecol-Unicon mogą być posadowione na głębokości do 10m p.p.t. bez wykonania dodatkowych obliczeń sprawdzających. Wszystkie studzienki w projekcie posadowione będą na głębokościach mniejszych niż 10 m p.p.t. Na terenie stacji uzdatniania wody we Włostowie nie ma wysokiego stanu wód gruntowych, więc nie ma potrzeby stosować odsadzek przeciwwyporowych. Do połączenia wlot-wylot stosuje się przejścia szczelne.

W studziencie nr 3 projektuje się montaż klap końcowych zwrotnych na dopływie ze studzienki nr 2 oraz hali technologicznej. Kolejną klapę końcową zwrotną projektuje się zamontować w studziencie nr 5, na dopływie z budynku stacji uzdatniania. Klapy projektuje się w celu uniknięcia cofnięcia się wód do budynku stacji i ewentualnego zanieczyszczenia zbiorników podczas spuszczenia wody ze zbiorników wyrównawczych.

6.1.37. Pompa zanurzeniowa

Wykorzystanie pompy zanurzeniowej do pompowania ścieków konieczne jest z powodu zagłębienia zbiorników wyrównawczych 3,5 m p.p.t oraz z powodu płaskiego terenu nie ma możliwości wykonania kanalizacji bez wykorzystania pompy przenoszącej ścieki.

Studzienkę z zamontowaną pompą projektuje się wykonać z prefabrykatów betonowych: dennic, kręgów i pokryw łączonych na zaprawę. Średnica wewnętrzna elementów to 2000mm. Pompa użyta do przepompowywania wody będzie zamontowana na stałe (pompa stacjonarna). Dobrano pompę NURT 65 PZM 1,1/SZ-4 produkcji Meprozet Sp. z o.o., o wydajności ok. $20\text{m}^3/\text{h}$ przy podnoszeniu na wysokość ok. 7m.

Sterowanie pracą pompy projektuje się za pomocą pływaka. Pływak będą odpowiedzialne za włączenie i wyłączenie pompy w zależności od poziomu cieczy w zbiorniku.

W dnie studzienki projektuje się rzapie. Dzięki rzapi możliwe będzie całkowite opróżnienie studzienki.

6.1.38. Odstojnik wód popłucznych

Wody m.in. popłuczne z przepompowni docelowo będą trafiać do odstoju wód popłucznych. Odstojnik to zbiornik żelbetowy o kształcie prostokątnym o wymiarach 2,80 x 6,00 x 2,20 m o pojemności 20m³. Zgodnie z projektem zbiornik zostanie wykorzystany w obecnej formie. Pracę związane ze zbiornikiem ograniczone są do kontroli jego stanu technicznego, wyczyszczenie jego wnętrza i przeprowadzenie koniecznych napraw.

6.1.39. Remont zasilania elektrycznego na terenie stacji

Podczas remontu urządzeń budowlanych stacji uzdatniania wody we Włostowie projektuje się remont zasilania poprzez wymianę przewodów zasilających poszczególne urządzenia na terenie ujęcia. Kable elektryczne i sterownicze zostaną poprowadzone do modernizowanej studni S-3 i s-4 oraz nowo projektowanej studni S-4b. Do napędów wraz ze sterownikami zamontowane na zasuwach odcinających. Do pompy zatapialnej zamontowanej w studziencie zbiorczej, z której ścieki przepompowywane są do odstoju wód popłucznych. Do zbiorników wyrównawczych dla sond hydrostatycznych i pływaków. Przewody w ziemi układać w rowach kablowych o głębokości 0,8m na 10-cio centymetrowej podsypce z piasku, następnie ułożone przewody należy zasypać warstwą piasku o grubości 10cm i warstwą gruntu rodzimego bez kamieni o grubości co najmniej 20cm i przykryć folią koloru niebieskiego wzdłuż całej trasy przewodów. Folia z tworzywa sztucznego powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm i szerokość taką, aby przykrywała ułożone przewody. Przy układaniu przewodów należy je zginać tylko w przypadku koniecznym, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica przewodu.

Przewody przy wprowadzaniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi wmurowaną osłoną. Osłony ułożyć ze spadkiem na zewnątrz budynku. Wprowadzając przewody do budynku, należy na zewnątrz pozostawić ich zapas w postaci pętli ułożonej w ziemi. Po wciągnięciu przewodów do wnętrza budynku przez rury, oba końce rur należy uszczelnić, aby zapobiec przedostawaniu się wody do wnętrza budynku. Kable układać w sposób niekolidujący z pozostałymi instalacjami, a w miejscach kolizji zabezpieczyć przy pomocy rur osłonowych.

Projekt elektryczny w oddzielnym opracowaniu.

7. Przedsięwzięcia konieczne ze względu na ochronę środowiska

Teren stacji uzdatniania wody we Włostowie nie jest położony na obszarze chronionym. Projektowana modernizacja nie powoduje zagrożeń dla środowiska. Podczas realizacji robót należy podejmować działania zmierzające do zminimalizowania ilości powstających odpadów. Wykopy należy prowadzić w taki sposób, aby warstwa urodzajnej gleby była zdejmowana i składowana oddzielnie w wyznaczonym miejscu. Po skończeniu robót zostanie wykorzystana do rekultywacji terenu.

8. Roboty ziemne i montażowe

Roboty ziemne rozpocząć od wytyczenia trasy projektowanych rurociągów, wykonać je zgodnie z normą PN-B-10736: 1999, „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów

wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”. Z powodu wykonania prac ziemnych w warunkach pracującej stacji uzdatniania wody zaopatrującej wodociąg grupowy pracę przewiduje się wykonać w wykopach. Wykopy pod przewody wykonać mechanicznie. W miejscach zbliżenia do istniejącego uzbrojenia bezwzględnie ręcznie.

Przystępując do wykonania wykopów należy wytyczyć trasę przewodu i zaznaczyć punkty charakterystyczne takiej jak np. rozgałęzienia. Roboty ręczne prowadzić głównie w pobliżu istniejących sieci uzbrojenia terenu, jak również w miejscach niemożliwych do wykonania przez sprzęt mechaniczny.

W celu ułożenia rurociągów w wykopach, należy na dnie wykopu, na całej jego szerokości rozgarnąć warstwę podsypki o grubości 10 cm z niezmrożonego materiału o ziarnistości poniżej 20mm nie zawierającego ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Nie stosować gruntów plastycznych, piasków pylastych, gruntów o małej nośności. Jeżeli grunt rodzimy spełnia wymagania nie ma konieczności stosować podsypki.

Po ułożeniu rurociągu na podsypce należy wykonać obsypkę. Obsypkę należy wykonywać warstwami o grubości około 10cm do wysokości 30 cm powyżej górnej krawędzi rury. Początkowa warstwa obsypki powinna być dobrze rozprowadzona z obu stron rury, szczególnie należy zwrócić uwagę na dokładne wypełnienie okolic styku rury z podsypką. Przy zagęszczaniu tej warstwy należy zachować ostrożność, żeby nie spowodować uszkodzenia lub przesunięcia się rury. Obsypka powinna spełniać te same wymagania, co podsypka. Stopień zagęszczenia należy dostosować w zależności zagospodarowania terenu na powierzchni. Pozostałą przestrzeń wykopu należy wypełnić zasypką. Jeżeli nie jest wymagana odpowiednia nośność (np. pod drogi) to można wykorzystać grunt rodzimy o ile nie zawiera elementów powyżej 300mm.

Zagęszczanie warstw obsypki wykonać ubijakami ręcznymi, uważając przy tym na rurę. Zaspkę można zagęścić ubijakami wibracyjnymi lub wibratorami płytowymi.

Transport, składowanie i montaż rur PE100

Rury PE100 wykorzystane przy remoncie stacji uzdatniania wody dostarczone zostaną w postaci prostych odcinków paletyzowanych w wiązki. Podczas transportu i składowania rur i kształtek należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby ich nie uszkodzić. Polietylen jest materiałem o stosunkowo małej wytrzymałości mechanicznej na zarysowanie.

Rury należy składować na równym podłożu. Rury w prostych odcinkach fabrycznie spakowane w wiązki przy pomocy drewnianych ramek mogą być składowane warstwowo do wysokości 3m, przy czym ramka wiązki wyższej winna spoczywać na ramce wiązki niższej. Jeżeli rury zostały rozpakowane, to mogą być składowane w pryzmie o maksymalnie 7 warstwach i wysokości nie większej niż 1m, przy czym dolna warstwa powinna spoczywać na drewnianych podkładach a z boków być zabezpieczona drewnianymi podporami przed przemieszczeniem. Rozstaw podkładów i podpór powinien

wynosić 1-2m, jeżeli w przyzmię składowane są rury o różnych sztywnościach, to rury o większej sztywności powinny leżeć na spodzie.

Rury mogą być składowane na wolnym powietrzu przez okres 12 miesięcy. Jeżeli przewiduje się ich składowanie przez dłuższy okres czasu, to korzystne jest ich zabezpieczenie przed wpływem promieniowania słonecznego (UV) poprzez umieszczenie ich pod zadaszeniem. Należy przy tym zapewnić swobodny przepływ powietrza. Przy załadunku i rozładunku rur dźwigiem należy stosować zawiesia wykonane z lin miękkich (nylonowych, bawełniano-konopnych itp.) – nie wolno stosować lin stalowych lub łańcuchów. Rury w fabrycznym opakowaniu zaleca się rozładowywać przy pomocy wózków widłowych. Rury o mniejszych średnicach (np. do 160mm) mogą być na placu budowy przemieszczane ręcznie. Niedopuszczalne jest ich wleczenie po podłożu, zrzucanie lub przetaczanie.

Łączenie rur polietylenowych metodą zgrzewania doczołowego polega na ogrzaniu i odpowiednim uplastycznieniu końców łączonych elementów poprzez styk ich powierzchni czołowych z płytą grzewczą a następnie wzajemnym dociągnięciu łączonych elementów do siebie z odpowiednią siłą, po uprzednim usunięciu płyty grzewczej. Uznaje się, że wytrzymałość montażową złącze uzyskuje po upływie czasu chłodzenia (dopiero wówczas można wyjąć łączone elementy z zacisków zgrzewarki), a pełną obciążalność zgrzeina uzyskuje dopiero po całkowitym ochłodzeniu (temperatura w dowolnym jej punkcie nie przekracza 20°C lub temperatury otoczenia). Technika ta jest stosowana do łączenia elementów o średnicy 63 mm i większej a ponadto rury powinny być w odcinkach prostych (sztangach).

Zgrzewanie przy temperaturze powyżej 30°C prowadzi do nieznacznego zwiększenia wypływk. Duże zagrożenie niesie za sobą wykonywanie zgrzewania w temperaturach około 0°C lub niższych. Związane jest to z szybszym ochładzaniem nagrzaną powierzchnią, prowadzi to do ograniczenia czasu na wykonanie połączenia. W takich sytuacjach należy stosować namiot z ogrzewanym wnętrzem.

Namiot z ogrzewaniem należy wykorzystać w sytuacji zwiększonej wilgotności np. deszczu, żeby nie dopuścić do wnikania cząstek wody, co prowadzi do powstawania pustych przestrzeni osłabiających połączenie. Stosowanie namiotu zalecane jest również w miejscach o dużym zapyleniu. Kurz osiada na łączonych elementach i osłabia ich połączenie.

Podobnie jak niska temperatura może działać przeciąg powstający wewnątrz łączonych rur, dlatego należy zamknąć końce łączonych rur np. korkiem.

Należy właściwie przygotować miejsce przeprowadzania zgrzewania jak również powierzchni styku płyty grzewczej. Zachowanie czystości pozwoli uniknąć dostania się ciała obcego w zgrzewane połączenie i jego osłabienie lub nieszczelność.

Nie wolno przyspieszać procesu chłodzenia szczególnie w ostatniej fazie, czyli chłodzeniu pod ciśnieniem.

Metody zgrzewania doczołowego rur nie wolno stosować do łączenia rur zwijanych w kręgi.

Prace związane z z robotami instalacyjnymi wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru. Roboty instalacyjne”.

9. Uwagi ogólne

Całość prac związanych z remontem wykonać zgodnie z obowiązującymi normami. Wszystkie prace prowadzić z zachowaniem wymogów określonych w obowiązujących przepisach BHP i PPOŻ. Wszystkie materiały powinny posiadać atest dopuszczający do ich stosowania. Po wykonaniu rurociągów między obiektowych wraz z armatura należy przeprowadzić próby ciśnieniowe. Po zakończeniu remontu, a przed włączeniem do eksploatacji stacji uzdatniania wody należy przeprowadzić chlorowanie całej infrastruktury mającej kontakt z wodą.

Nie wyklucza się możliwości zastosowania odpowiednich zamienników dobranych produktów jednakże o nie gorszych parametrach.

Po wykonaniu całości robót należy uzyskać pozytywny wynik badania wody potwierdzony przez Stację Sanitarno - Epidemiologiczną.

Po wykonaniu wszystkich prac, teren, na którym były prowadzone roboty należy bezwzględnie zinwentaryzować geodezyjnie. W sytuacji, gdy istniejące wodociągi pozostaną w gruncie z powodu braku możliwości lub opłacalności ich usunięcia, należy to również uwzględnić podczas prowadzenia inwentaryzacji geodezyjnej.

Po wykonaniu studni głębinowej S-4b należy przeprowadzić kompletne badania wody z niej pochodzącej. Należy przeprowadzić badania fizykochemiczne i mikrobiologiczne. Badania wody z nowej studni powinny dodatkowo obejmować badanie substancji promieniotwórczych.

10. Zestawienie materiałów

Lp.	Nazwa	Produkt	Producent	j.m.	ilość
1	Pompa głębinowa	GCA.5.B5 18,5 kW 400V	Hydro- Vacuum	szt.	1
2	Pompa głębinowa	GCA.3.04 11 kW 400V	Hydro- Vacuum	szt.	1
3	Pompa głębinowa	GCA.3.B4 kW 400V	Hydro- Vacuum	szt.	1
4	Płaszcz chłodzący	Dobrać dla każdej pompy		szt.	3
5	Rurociągi tłoczne	Rury pompowe ze stali nierdzewnej DN80, połączenie kołnierzowe	POL-BUD Technologie Wody Sp. z o.o.	m	102
6	Rurociągi tłoczne	Rury pompowe ze stali nierdzewnej DN100, połączenie kołnierzowe	POL-BUD Technologie Wody Sp. z o.o.	m	45
7	Obudowa studni głębinowej	Obudowa typu HYDRO-LINE DN80 wraz z wyposażeniem	HYDROGLOBAL Sp. j.	kom.	2
8	Obudowa studni	Obudowa typu HYDRO-LINE DN100 wraz	HYDROGLOBAL	kom.	1

	głębinowej	z wyposażeniem	Sp. j.	.	
9	Wodomierz	Nubis MWN (ustalić z prod. obud.)	Apator Powogaz s.a.	szt.	3
10	Zawór zwrotny międzykołnierzo wy	VAG ZETKA (ustalić z prod. obud.)	VAG Armatura Polska Sp. z o.o.	szt.	3
11	Przepustnica	VAG CEREX 300-W (ustalić z prod. obud.)	VAG Armatura Polska Sp. z o.o.	szt.	3
12	Sonda hydrostatyczna	sonda hydrostatyczna SG-25 do studni głębinowych	Aplisens s.a.	szt.	3
13	Sonda konduktometrycz na	Sonda zwieszakowa SW-01	Elektromontex	szt.	9
14	Układ sterowania	Układ sterowania praca pomp. głębinowych	Hydro- Vacuum	zest aw	1
15	Zwężka	Zwężka dwukołnierzowa DN150/100	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
16	Zwężka	Zwężka dwukołnierzowa DN100/80	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	2
17	Łuk kołnierzowy 90° ze stopką	Łuk kołnierzowy 90° ze stopką DN150	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
18	Łuk kołnierzowy 90° ze stopką	Łuk kołnierzowy 90° ze stopką DN100	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	2
19	Rurociąg dn 110	Rury z PE100 SDR 17 PN10 dn110	Pipelife Polska s.a.	m	38
20	Rurociąg dn 160	Rury z PE100 SDR 17 PN10 dn160	Pipelife Polska s.a.	m	110
21	Rurociąg dn 225	Rury z PE100 SDR 17 PN10 dn225	Pipelife Polska s.a.	m	65
22	Kształtka segmentowa	Trójnik równoprzelotowy 90° PE100 SDR17 dn160mm	Pipelife Polska s.a.	szt.	3
23	Kształtka segmentowa	Trójnik równoprzelotowy 90° PE100 SDR17 dn225mm	Pipelife Polska s.a.	szt.	1
24	Kształtka segmentowa	Łuk 90° PE100 SDR17 dn160mm	Pipelife Polska s.a.	szt.	2
25	Kształtka segmentowa	Łuk 90° PE100 SDR17 dn225mm	Pipelife Polska s.a.	szt.	2
26	Kształtka segmentowa	Tuleja kołnierzowa DN150 (dn160mm)	Pipelife Polska s.a.	szt.	8
27	Kształtka segmentowa	Tuleja kołnierzowa DN200 (dn225mm)	Pipelife Polska s.a.	szt.	12
28	Kołnierz stalowy	Kołnierz stalowy luźny PE/DN 160/150 PN10	Pipelife Polska s.a.	szt.	8
29	Kołnierz stalowy	Kołnierz stalowy luźny PE/DN 225/200 PN10	Pipelife Polska s.a.	szt.	12
30	uszczelki do kołnierzy	Uszczelka płaska DN150	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	8
31	uszczelki do kołnierzy	Uszczelka płaska DN200	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	12
32	Rura PVC	Rura z PVC dn75 klejone	Wako s.c.	m	2
33	Połączenie kołnierzowe	Kołnierz specjalny dwukomorowy DN65 do rur PVC dn75mm	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
34	Połączenie kołnierzowe	Kołnierz specjalny dwukomorowy DN65 do rur PVC dn110mm	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
35	Rura stalowa nierdzewna	Rura ze stali nierdzewnej DN100 L=0,853m		szt.	1
36	kolanko stalowe nierdzewne	Kolanko stalowe nierdzewne 90° DN100		szt.	2
37	Króciec DN65	Króciec kołnierzowy ze stali nierdzewnej		szt.	1

		DN65 L= 10 cm			
38	Zawór wypływowy	Zawór wypływowy	Armatura Kraków	szt.	4
39	Zawór zwrotny klapowy	Zawór zwrotny klapowy DN65	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
40	Zasuwa kołnierзова	Zasuwa E2 z kołnierzami DN65	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	2
41	Zwężka dwukołnierзова	Zwężka dwukołnierзова DN80/65	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
42	Łuk kołnierзовy 45°	Łuk kołnierзовy 45° DN80	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	2
43	Kształtka kołnierзова typu Y	Kształtka kołnierзова typu Y DN80	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
44	Zwężka dwukołnierзова	Zwężka dwukołnierзова DN150/80	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
45	Trójknik kołnierзовy	Trójknik kołnierзовy DN150	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	2
46	Króciec stalowy kołnierзовy	Króciec stalowy kołnierзовy DN150		szt.	2
47	Łuk kołnierзовy 90° ze stopką	Łuk kołnierзовy 90° ze stopką DN150	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	2
48	Zwężka dwukołnierзова	Zwężka dwukołnierзова DN80/50	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
49	Zasuwa kołnierзова	Zasuwa E2 z kołnierzami DN65	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
50	Zawór zwrotny klapowy	Zawór zwrotny klapowy DN65	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
51	Króciec DN65	Króciec kołnierзовy ze stali nierdzewnej DN65			
52	Połączenie kołnierзовe	Kołnierz specjalny dwukomorowy DN65 do rur PVC	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
53	Rura PVC	Rura z PVC DN65	Wako s.c.	m	4
54	Króciec	Króciec ze stali nierdzewnej DN150		szt.	1
55	Króciec	Króciec ze stali nierdzewnej DN150		szt.	1
56	Podparcie rurociągu	Podparcie ze stali nierdzewnej	wyrób warsztatowy	szt.	4
57	Zawór zwrotny klapowy	Zawór zwrotny klapowy DN150	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
58	Przepustnica	Przepustnica kołnierзова podwójnie mimośrodowa DN150	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
59	Napęd elektromechaniczny	Naped elektromechaniczny AUMA SA 07.6 16obr/min	AUMA Polska Sp. z o.o.	szt.	1
60	Sterownik napędu elektromechanicznego	Sterownik do napędu AUMA MATIC AM	AUMA Polska Sp. z o.o.	szt.	1
61	Manometr	Manometr MB-SN-Cu-0	Limatherm	szt.	2
62	Zwężka dwukołnierзова	Zwężka dwukołnierзова DN150/100	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
63	Zasuwa kołnierзова	Zasuwa z kołnierzami DN100	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
64	Zestaw hydroforowy wielopompowy - sieciowy	Zestaw pompowy HYDRO MPC-E 4 CRE 64-2-2	Grundfoss	zst.	1
65	Zestaw hydroforowy	Zestaw pompowy MPC-E 2 CRE 32-4-2	Grundfoss	zst.	1

	wielopompowy - płuczny				
66	Zawór kulowy	Zawór kulowy PVC dn90	Wako s.c.	szt.	1
67	Zawór kulowy	Zawór kulowy PVC dn110	Wako s.c.	szt.	1
68	Łuk kołnierzowy 90° ze stopką	Łuk kołnierzowy 90° ze stopką DN200	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
69	Łuk kołnierzowy 90°	Łuk kołnierzowy 90° DN200	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	2
70	Kołnierz stalowy	Kołnierz stalowy luźny PE/DN 225/200 PN10	Pipelife Polska s.a.	szt.	2
71	Przepustnica kołnierzowa	Przepustnica z kołnierzami DN200	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	6
72	Króciec kołnierzowy	Króciec kołnierzowy ze stali nierdzewnej		szt.	4
73	Kompenstator	Kompensator kołnierzowy DN200	Socla	szt.	1
74	Trójnik kołnierzowy	Trójnik kołnierzowy krótki - T DN200	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	3
75	Steryliizator UV	Steryliizator UV AM6	TMA Tomasz Adamowicz	kpl.	1
76	Kółko ręczne	Kółko ręczne do zasuw DN65	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	2
77	Kółko ręczne	Kółko ręczne do zasuw DN65-80	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
78	Kółko ręczne	Kółko ręczne do zasuw DN100	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
79	Kółko ręczne	Kółko ręczne do zasuw DN200	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	4
80	Pompa dozująca	Pompa dozująca DDC 6-10	Grundfos Pompy Sp. z o.o.	szt.	1
81	Zawór dozujący	Zawór dozujący ze sprzężonym zaworem zwrotnym	Grundfos Pompy Sp. z o.o.	szt.	1
82	Przewód tłoczny	Przewód tłoczny z PE	Grundfos Pompy Sp. z o.o.	szt.	1
83	Przewód ssawny	Przewód ssawny z PVC	Grundfos Pompy Sp. z o.o.	szt.	1
84	Przewód odpowietrzający	Przewód odpowietrzający z PVC	Grundfos Pompy Sp. z o.o.	szt.	1
85	Zawór stopowy	Zawór stopowy z koszem	Grundfos Pompy Sp. z o.o.	szt.	1
86	Zbiornik cylindryczny	Zbiornik cylindryczny 60l czarny	Grundfos Pompy Sp. z o.o.	szt.	1
87	Pojemnik zbiorczy	Pojemnik zbiorczy dla zbiornika cylindrycznego 60l	Grundfos Pompy Sp. z o.o.	szt.	1
88	Rurociąg chlorujący	Rury PE100 dn25	Pipelife Polska s.a.	m	20
89	Opaska do nawiercania	Opaska do nawiercania Haku DN160 (gwint wewnętrzny)	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
90	Złączka	Złączka z gwintem zewnętrznym	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
91	Zawór zwrotny	Zawór zwrotny dn25	Wiko s.c	szt.	1
92	Zawór kulowy	Zawór kulowy dn25	Wiko s.c	szt.	1
93	Rury ze stali nierdzewnej	Rury ze stali nierdzewnej DN200 (219,1x8,8)		m	5
94	Rury ze stali nierdzewnej	Rury ze stali nierdzewnej DN160 (159,1x8,8)		m	40
95	Kształtki ze stali nierdzewnej	Kształtki ze stali nierdzewnej DN200 (219,1x8,8) Kolano 90°		szt	4
96	Kształtki ze stali	Kształtki ze stali nierdzewnej DN160		szt	14

	nierdzewnej	(159,1x8,8) Kolano 90°			
97	Przejście szczelne ciśnieniowe	Przejście szczelne ciśnieniowe GP-SR dla rury nierd. DN200	Integra Malirz, Zwierzyński Sp.j.	szt.	6
98	Przejście szczelne ciśnieniowe	Przejście szczelne ciśnieniowe GP-SR dla rur nierdz. DN160	Integra Malirz, Zwierzyński Sp.j.	szt.	2
99	Kosz ssawny z zaworem zwrotnym	Kosz ssawny z zaworem zwrotnym DN200 typ 2 302	Socla	szt.	2
100	Drabina nierdzewna z koszem	Drabina ze stali nierdzewnej z koszem zabezpieczającym H=6,5m	Sormet	szt.	2
101	Pływaki	Pływakowy sygnalizator poziomu typ NIVOFLOAT NL-100	Nivelco Poland sp. z o.o.	szt.	4
102	Sonda hydrostatyczna	Sonda hydrostatyczna SG-25	Aplisens s.a.	szt.	2
103	Łańcuch ze stali nierdzewnej	Łańcuch ze stali nierdzewnej	Art.-inox	m	12
104	obciążenie	Obciążenie łańcucha		szt.	1
105	Właz okrągły jednoklapowy ocieplany	Właz okrągły jednoklapowy ocieplany	Sormet	szt	6
106	Właz żeliwny	Właz żeliwny klasy D400 (dw600) [EU-D400 600GJ]	Ecol-unicon	szt.	4
107	Właz żeliwny	Właz żeliwny klasy D400 [EU-D400 960x960 GJ]	Ecol-unicon	szt.	1
108	Pokrywa	Pokrywa betonowa EU-P 300kN dw1200	Ecol-unicon	szt.	10
109	Pokrywa	Pokrywa betonowa EU-P 300kN dw2000	Ecol-unicon	szt.	1
110	Dennica beton	Dennica betonowa dw 1200	Ecol-unicon	szt.	4
111	Dennica betonowa z rzepia	Dennica betonowa z rzepią dw1200	Ecol-unicon	szt.	6
112	Dennica betonowa z rzepia	Dennica z rzepia dw2000	Ecol-unicon	szt.	1
113	Krąg beton	Krąg betonowy H=250mm dw1200	Ecol-unicon	szt.	2
114	Krąg beton	Krąg betonowy H=500mm dw1200	Ecol-unicon	szt.	7
115	Krąg beton	Krąg betonowy H=1000mm dw1200	Ecol-unicon	szt.	32
116	Krąg beton	Krąg betonowy H=1000mm dw2000	Ecol-unicon	szt.	1
117	Krąg beton	Krąg betonowy H=1500mm dw2000	Ecol-unicon	szt.	3
118	Rura kanalizacyjna	Rura PVC-U z uszczelką wargową dn160	Pipelife Polska s.a.	m	35
119	Rura kanalizacyjna	Rura PVC-U z uszczelką wargową dn250	Pipelife Polska s.a.	m	45
120	Kłapa zwrotna	Kłapa zwrotna końcowa DN160	Kessel Sp. z o.o.	szt.	1
121	Kłapa zwrotna	Kłapa zwrotna końcowa DN250	Kessel Sp. z o.o.	szt.	1
122	Drabina montowana na stałe	Drabina montowana na stałe H=6,8 m	Sormet	szt.	2
123	Pompa zatapialna	NURT 65 PZM 1,1/SZ-4	Meprozet Sp. z o.o.	szt.	1
124	Wspornik prowadnicy	Wspornik prowadnicy do wyciągania pompy L= 6,65m	Meprozet Sp. z o.o.	szt.	1
125	Wspornik	Wspornik pompy	Meprozet Sp. z o.o.	szt.	1
126	Kolano żeliwne	Kolano żeliwne G 2 1/2"	Meprozet Sp. z	szt.	1

			o.o.		
127	kolano stopowe	Kolano stopowe Dn65	Meprozet Sp. z o.o.	szt.	1
128	Łącznik rurowe	Łącznik rurowy 76,1x4,50	Meprozet Sp. z o.o.	szt.	1
129	Łuk kołnierzowy	Łuk kołnierzowy 45	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	2
130	Przepływomierz	Przepływomierz Promag W	Endress+Hauser Polska	szt.	1
131	Przepływomierz	Przepływomierz		szt.	3
132	Zwężka	Zwężka kołnierzowa DN200/DN300	Fabryka Armatury Hawle Sp. z o.o.	szt.	1
133	Filtr odmanganiający	Filtr ERF 360/48 + zbiornik na KMnO4	BWT Polska sp. z o.o.	kpl.	1
134	Filtr odmanganiający	Orurowanie filtra ERF 360/48	BWT Polska sp. z o.o.	kpl.	1
135	Zmiękczaczb zbiornik	Zbiornik zmiękczacza RNDOMAT 39 PWZ – typ 11400 SM	BWT Polska Sp. z o.o.	Szt.	1
136	Głowice sterujące	Głowice sterujące 3900 SM NXT 9/80/10 NBP	BWT Polska Sp. z o.o.	Szt.	2
137	Pompa do wody	Pompa ze stali nierdzewnej do wody z rząpi		Kpl.	1
138	Krata „wema”	Krata pomostowa stal nierdzewna / tworzywa sztuczne		m2	19,5
139	Teownik	Teownik 80x80x9		mb	28,5
140	Kątownik	Kątownik stalowy 40x40x5		mb	19,3

INFORMACJA NA TEMAT BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

do projektu

REMONT URZĄDZEŃ BUDOWLANYCH STACJI UZDATNIANIA WODY WE
WŁOSTOWIE, GMINA LIPNIK

Inwestycja zlokalizowana na działce: 174/2 obręb Włostów, gmina Lipnik

Inwestor: Gmina Lipnik, Lipnik 20, 27-540 Lipnik

Informacja na temat bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

1. Zakres robót dla całego zamierzeni budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

W zakres realizacji wchodzi remont urządzeń budowlanych stacji uzdatniania wody w miejscowości Włostów, gmina Lipnik. Zakres robót związanych z remontem jest następujący:

- Wykopy pod instalacje, z uwzględnieniem lokalizacji istniejącego uzbrojenia terenu
- Wykonanie obudowy studni głębinowej wraz z wyposażeniem
- Montaż sieci
- Montaż studzienek wraz z armatura odcinającą
- Montaż studni kanalizacyjnych
- Montaż pompy zatapialnej do przerzucania ścieków do odстойnika wód popłucznych
- Montaż sterylizatora UV wraz z armaturą
- Wymiana chloratora
- Wymiana i montaż wyposażenia zbiorników retencyjnych
- Włączenie obiektów do wyremontowanej sieci
- Zasypanie wykopów
- Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego

Kolejność robót jest następująca:

W pierwszej kolejności należy wykonać wykopy sondażowe w celu określenia dokładnej lokalizacji istniejących sieci.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na terenie stacji uzdatniania znajdują się następujące obiekty:

- Budynki stacji uzdatniania wody
- Dwa zbiorniki wyrównawcze o pojemności $V = 2 \times 1000 \text{ m}^3$
- Zasadnicza studnia głębinowa S-3
- Awaryjna studnia głębinowa S-4

- Studnia nieużytkowana
- Studnia s-4b
- Sieć wodociągowa
- Sieć kanalizacyjna
- Linia energetyczna kablowa

Prace budowlane prowadzone będą na terenie stacji uzdatniania wody.

3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Realizacja projektowanego remontu stacji uzdatniania wody może stwarzać zagrożenia związane z:

- Wykonaniem wykopów przy wykonywaniu, których występuje ryzyko upadku z wysokości
- Roboty wykonywane w pobliżu przewodów linii kablowej elektroenergetycznych
- Roboty wykonywane przy użyciu ciężkiego sprzętu
- Roboty ziemne przy skrzyżowaniach z istniejącymi sieciami uzbrojenia terenu. Prace te należy wykonać bezwzględnie ręcznie, z dużą ostrożnością tak, aby nie uszkodzić istniejącej sieci

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, skala i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas występowania.

L.p.	Rodzaj zagrożenia	Czas występowania
1	Wpadnięcie do wykopu	W okresie wykonywania wykopów dla sieci i studzienek
2	Zasypanie ziemią w wykopie	Wykonywanie wykopów, układanie rurociągów i studzienek
3	Potknięcie się na tym samym poziomie	Przez cały rok
4	Poślizgnięcie się na tym samym poziomie	Przez cały rok
5	Kontakt z przedmiotem będącym w ruchu	Przez cały rok
6	Rozerwanie się części narzędzi ręcznych	Przez cały rok
7	Najeżdżenie przez środki transportu drogowego	Przez cały rok
8	Uderzenie przez części ruchome i wirujące	Przez cały rok
9	Uderzenie o nieruchome przedmioty	Przez cały rok

10	Porażenie prądem	Przez cały okres budowy, szczególnie w czasie prowadzenia robót w pobliżu linii elektrycznych oraz podczas montażu sieci i urządzeń elektrotechnicznych oraz korzystania z narzędzi elektrycznych
11	Hałas	W okresie wykonywania wykopów, betonowania, zagęszczania mieszanki betonowej i gruntu, praca agregatu prądotwórczego i sprężarki
12	Upadek z wysokości	W okresie wykonywania wykopów i zasypywania ich, montaż elementów prefabrykowanych, montażu demontażu rusztowań, szalunków
13	Spadające przedmioty, drobne detale	W okresie wykonywania wykopów i zasypywania ich, montaż elementów prefabrykowanych, montażu demontażu rusztowań, szalunków
14	Kontakt z przedmiotami szorstkimi	W czasie wykonywania robót: ciesielskich
15	Kontakt z przedmiotami ostrymi	W czasie wykonywania robót: zbrojarskich, ciesielskich i betoniarskich
15	Zachłapanie oczu	W czasie betonowania, tynkowania, malowania
16	Zaprószenie oczu	W czasie cięci drewna i pracy w wykopie
17	Wdychanie substancji szkodliwych	W czasie robót malarskich i izolacyjnych oraz kontaktu z podchlorynem sodu
18	Wibracje	W czasie rozbioru powierzchni utwardzonej i zagęszczaniu mieszanki betonowej i gruntu
19	Poparzenia	W czasie wykonywania prac spawalniczych i zgrzewania
20	Promieniowanie podczerwone i nadfioletowe	W czasie wykonywania prac spawalniczych
21	Wybuch gazu	W czasie wykonywania prac spawalniczych

5. Sposoby prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przed dopuszczeniem do pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych należy ich przeszkolić w zakresie szkolenia wstępnego na stanowisku pracy. Szkolenie powinien przeprowadzić kierownik budowy lub osoba przez niego wyznaczona.

Szkolenie pracowników podwykonawców powinni przeprowadzić kierownicy robót podwykonawców

Odbycie szkolenia powinno być potwierdzone odpowiednim zaświadczeniem oraz odnotowane w dzienniku szkolenia

Przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych kierownik budowy lub osoba przez niego wyznaczona przeprowadzają dodatkowy instruktaż bezpiecznego wykonania tego rodzaju robót oraz określają zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia dla ludzi i środowiska. Potwierdzenie odbycia instruktażu należy odnotować w dzienniku szkoleń

Przy wykonywaniu prac budowlano – montażowych należy stosować ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz warunki techniczne wykonania i odbioru robót.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną, sprawą komunikację umożliwiającą szybka ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

6.1. Środki ostrożności

Pracownicy wykonujący roboty ziemne i instalacyjne zobowiązani są do noszenia kamizelek ostrzegawczych. Pracownicy zatrudnieni przy robotach, gdzie może nastąpić uderzenie przez ruchome lub nieruchome przedmioty zobowiązani są do używania kasków ochronnych. Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach pracy znajdujących się na wysokościach i niezabezpieczonych ochronami zbiorowymi zobowiązani są do używania szelek bezpieczeństwa. Konieczność stosowania innych ochron indywidualnych określa bezpośredni przełożony pracownika przed skierowaniem go do konkretnej pracy.

Sprzęt i narzędzia używane podczas pracy należy utrzymywać w stałej sprawności technicznej.

6.2. Zabezpieczenie materiałów niebezpiecznych

Materiały niebezpieczne, jakie mogą wystąpić na budowie to:

- Gazy techniczne propan – butan, które należy przechowywać w pomieszczeniach wykonanych z siatki stalowej z dachem o lekkiej konstrukcji. Butle używane do prac spawalniczych będą przemieszczane na wózkach dwukołowych, a zawory będą chronione przed uszkodzeniem. Magazyn na gazy należy wyposażyć w gaśnicę.
- Rozpuszczalniki i farby należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych w osobnym magazynie, posiadającym wentylację grawitacyjną.

6.3. Zabezpieczenie miejsca robót

Teren budowy winien być oznakowany tak, aby zwracał uwagę uczestników komunikacji na plac budowy i wynikające z tego powodu niebezpieczeństwa oraz skłaniał ich do ostrożnego zachowania.

Wjazd i wyjazd z placu budowy musi zapewniać bezkolizyjne połączenie z siecią dróg publicznych i nie może powodować zakłóceń w ruchu.

Wykopy zabezpieczać barierami ochronnymi lub taśmą z PE

Prace prowadzone przy liniach napowietrznych niskiego napięcia w odległości mniejszej niż 3m oraz w odległości 5m od linii napowietrznej średniego napięcia należy wykonywać tylko ręcznie lub przy wyłączonym napięciu.

Roboty ziemne:

- Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie protokołu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.
- Wykonanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci takich jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, wodociągowe powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót. Miejsce tych robót należy oznakować napisami ostrzegawczymi i ogrodzić.
- W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.
- W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustalić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.
- Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębienie wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie.
- Poręcze balustrad powinno znajdować się na wysokości 1,1 m nad terenu i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu.
- Niezależnie od usytuowania balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu.
- W przypadku przykrycia wykopu, zamiast balustrad teren robót można oznaczyć za pomocą balustrad z lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu na wysokości 1,1 m i w odległości 1 m od krawędzi wykopu.
- Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne nie może być ogrodzony wykonawca robót powinien zapewnić stały jego dozór.
- Wykop o ścianach pionowych nieumocnionych bez podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1 m w gruntach zwartych, w przypadku, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

- Wykop bez umocnień o głębokości więcej niż 1 m, lecz nie większej niż 2 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno – inżynierska
- Zabezpieczenie ażurowe ścian wykopu można stosować tylko w gruntach zwartych. Stosowanie zabezpieczeń ażurowych ścian wykopów w okresie zimowym jest zabronione
- Niedopuszczalne jest używanie elementów obudowy wykopu niezgodnie z przeznaczeniem
- W czasie wykonywania koparką wykopów wąskoprzestrzennych należy wykonywać obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych
 - odległości pomiędzy wejściami (zejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m
 - wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione
- Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp.
- Jeżeli roboty odbywają się w wykopie wąskoprzestrzennym jednocześnie z transportem urobku wykop przykrywa się szczelnym i wytrzymałym zabezpieczeniem.
- Pojemniki do transportu urobku powinny być załadowane poniżej górnej ich krawędzi.
- Składowanie urobku, materiałów i wyrobów zabronione jest:
 - w odległości mniejszej niż 0,6m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobkiem jest przewidziane w doborze obudowy.
 - w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.
- Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu
- W czasie zasypywania obudowanych wykopów zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je w miarę zasypywania wykopu
- Zabezpieczenie można usuwać jednoetapowo w wykopach wykonanych:

- w gruntach spoistych – na głębokości nie większej niż 0,5m.
- w pozostałych gruntach – na głębokości nie większej niż 0,3m.
- W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia się nawisów gruntu.
- koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu, co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.
- Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować
- Zakładanie obudowy lub montaż rur w wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

Tymczasowe obudowy wykopów i wyrobisk podziemnych nie powinny być eksploatowane dłużej niż 2 lata, jeżeli projekt zabezpieczeń nie przewiduje inaczej.

Roboty montażowe:

W czasie podnoszenia elementów należy:

- Stosować zawiesia odpowiednie do rodzaju elementu
- Podnosić na zawiesiu elementy o masie nieprzekraczającej dopuszczalnego nominalnego udźwigu
- Dokonać oględzin zewnętrznych elementów
- Stosować liny kierunkowe
- Skontrolować prawidłowość zawieszenia elementu na haku po jego podniesieniu na wysokość 0,5m
- Armaturę należy transportować zgodnie z zaleceniami. Podczas przeładunku i transportu przy pomocy urządzeń dźwigowych armaturę wolno zawieszać wyłącznie za kołnierze lub przeznaczone do tego celu śruby z uchem.
- Zawieszanie armatur za pokrętło jest zabronione!
- Przed montażem zasuw należy sprawdzić, czy nie została uszkodzona powłoka.
- Przed montażem armatury należy oczyścić przewody rurowe, a także usunąć zanieczyszczenia i ciała obce. Montaż armatury może być wykonywany wyłącznie przez przeszkolony personel i zgodnie z regułami rzemiosła.

- Przed uruchomieniem armatury należy sprawdzić szczelność połączeń stosownie do odnośnych wytycznych.
- Sterylizator UV montować w pozycji poziomej, w pomieszczeniu o temp. powyżej 0°C
- Montaż nie może powodować naprężeń na króćcach przyłączeniowych
- Niedopuszczalne jest zawieszanie sterylizatora na kołnierzach bez odpowiedniego podparcia
- Połączenie przewodów elektrycznych z urządzeniami mechanicznymi wykonuje się w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia

II. Część rysunkowa

Nr rys	Spis rysunków	strona
1	Plan sytuacyjny stacji uzdatniania wody we Włostowie	
2	Schemat technologiczny stacji uzdatniania wody	
3	Przekrój przez stację i zbiornik	
4	Hala technologiczna – rzut poziomy	
5	Hala technologiczna – przekrój A-A	
6	Hala technologiczna – przekrój B-B	
7.1	Zasuwa kołnierzowa DN250 z napędem elektromechanicznym i sterownikiem, na rurociągu DN250 (rurociąg upustowy)	
7.2	Zasuwa kołnierzowa DN200 z napędem elektromechanicznym i sterownikiem, na rurociągu DN225 (zbiornik stacja)	
7.3	Zasuwa kołnierzowa DN150 z napędem elektromechanicznym i sterownikiem, na rurociągu DN160 (stacja-zbiornik)	
8	Rysunek szczegółowy układu sterującego pracą zasuw	
9	Rysunek szczegółowy układu sterującego pracą przepustnicy	
10.1	Sterylicator AM6– rysunek poglądowy	
11.1	Zbiornik wyrównawczy – rysunek poglądowy	
11.2	Zbiornik wyrównawczy – przekrój A-A	
11.3	Zbiornik wyrównawczy – przekrój B-B	
11.4	Zbiornik wyrównawczy – przekrój C-C	
12.1	Rzut pomieszczenia chlorowni	
12.2	Chlorownia – przekrój A-A	
12.3	Pompa dozująca Grundfos DDC 6-10	
12.4	Podłączenie rurociągu chlorującego do rurociągu wody surowej	
13.1	Studzienka kanalizacyjna nr 1	
13.2	Studzienka kanalizacyjna nr 2	

13.3	Studzienka kanalizacyjna nr 3	
13.4	Studzienka kanalizacyjna nr 4	
13.5	Studzienka kanalizacyjna nr 5 z pompą zatapialną	
14	Pompa głębinowa– rys. poglądowy	
15	Obudowa studni głębinowej	
16	Profil kanalizacji	