

Spis treści

I.	Opis techniczny	4
1.	Dane ogólne	4
1.1.	Podstawa opracowania	4
1.2.	Temat i zakres opracowania	4
1.3.	Warunki gruntowo-wodne	5
1.4.	Zapotrzebowanie wody	5
1.5.	Parametry wody surowej, technologia uzdatniania.....	6
1.6.	Ogólny opis rozwiązania technicznego.....	6
2.	Ujęcie wody	8
2.1.	Studnia głębinowa.....	8
2.2.	Obudowa studni	8
2.3.	Strefy ochrony sanitarnej	8
3.	Obiekty rejonu zagospodarowania SUW	9
3.1.	Zbiornik wody czystej – realizowany w I etapie	9
3.2.	Odstojnik popłuczyn - istniejący	10
3.3.	Neutralizator ścieków chemicznych – realizowany w I etapie	11
3.4.	Sieci kanalizacyjne na terenie SUW	11
3.5.	Sieci wodociągowe na terenie SUW	12
3.1.1.	Zamierzenia projektowe	12
3.1.2.	Materiał i uzbrojenie	13
3.1.3.	Roboty ziemne i montażowe.....	13
3.1.4.	Próba szczelności, dezynfekcji i płukanie wodociągu.....	14
4.	Stacja Uzdatniania Wody – urządzenia i instalacje technologiczne	14
4.1.	Napowietrzanie wody - Aerator.....	14
4.2.	Filtry pośpieszne	17
4.3.	Płukanie filtrów ciśnieniowych.....	17
4.4.	Pompy sieciowe	19
4.5.	Dmuchawa	21
4.6.	Agregat sprężarkowy	21
4.7.	Dozowanie podchlorynu sodu - pompka.....	22
4.8.	Szafy rozdzielczo - sterownicze	22
4.9.	Osuszacz powietrza	24
5.	Instalacje w SUW	24
5.1.	Ogrzewanie	24
5.2.	Wentylacja SUW	25
5.3.	Instalacje wodociągowe i chloru w budynku SUW.....	25
5.4.	Instalacje wodociągowa w obrysie fundamentu SUW	26
5.5.	Instalacje kanalizacyjne w obrysie fundamentu SUW	26
5.6.	Instalacja sprężonego powietrza.....	26
5.7.	Próby szczelności	28
6.	Specyfikacja projektowanych urządzeń i materiałów automatycznej stacji uzdatniania wody.....	28
7.	Sterowanie i automatyka SUW – założenia i wytyczne dla AKPiA	33
7.1.	Filtry pośpieszne	33
7.2.	Zbiornik wody czystej.....	34
7.3.	Pompy sieciowe	34
7.4.	Agregat sprężarkowy	35

7.5.	Dozowanie podchlorynu sodu.....	35
7.6.	Wentylacja mechaniczna chlorowni.....	35
7.7.	Osuszacz powietrza.....	35
7.8.	Ogrzewanie stacji.....	35
7.9.	Obsługa SUW	35
7.10.	Zasilanie stacji z agregatu	35
8.	Warunki ochrony ppoż.....	36
9.	Zapewnienie dostaw wody na czas budowy	36
II.	Oświadczenie	37
III.	Zaświadczenie przynależności projektanta i sprawdzającego do IIB w Warszawie.....	38
IV.	Odpis uprawnień projektanta i sprawdzającego	40
V.	Rysunki	42
1.	Rys. S1 Uzbrojenie terenu	42
2.	Rys. S2 Profil podłużny sieci wodociągowej wraz z hydrantem.....	43
3.	Rys. S3 Profil podłużny kanalizacji sanitarnej – odc. Sistn – W-ks1	44
4.	Rys. S4 Profil podłużny kanalizacji sanitarnej – odc. Sn – W-ks2	45
5.	Rys. S5 Profil podłużny kanalizacji technologicznej – spust i przelew ze zbiornika wody	46
6.	Rys. S6 Profil podłużny instalacji wodociągowej – odc. zbiornik – budynek.....	47
7.	Rys. S7 Profil pionowy wykopu i zasypki	48
8.	Rys. S8 Schemat technologiczny Stacji Uzdatniania Wody	49
9.	Rys. S9 Rzut przyziemia – technologia SUW	50
10.	Rys. S10 Przekrój A-A - technologia	51
11.	Rys. S11 Rzut przyziemia – instalacje sanitarne	52
12.	Rys. S11 Rzut dachu – instalacje sanitarne	53

I. Opis techniczny

do projektu wykonawczego budowy zbiornika wody o pojemności 150m³ wraz z przebudową budynku SUW i infrastruktury oraz budową studzienki neutralizacyjnej i wiaty oraz rozbiórki istniejącego zbiornika w istniejącej stacji uzdatniania wody – etap II

1. Dane ogólne

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano w oparciu o:

- Zlecenie Inwestora – Gmina Radziejowice
- Decyzja nr OŚ.6341.24.2015.KZ z dnia 01.06.2015r udzielająca pozwolenia wodnoprawnego dla Gminy Radziejowice, ul. Kubickiego 10, 96-325 Radziejowice reprezentowanej przez Wójta Gminy na szczególne korzystanie z wód w zakresie poboru wód podziemnych dla potrzeb wodociągu wiejskiego z ujęcia zlokalizowanego na dz. nr ew. 271/1 i 245 w miejscowości Radziejowice oraz pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzanie wód popłucznych z procesów technologicznych stacji uzdatniania wody SUW w miejscowości Radziejowice
- Sprawozdanie nr SB/99566/10/2018 z badań technologicznych wody ze studni nr 1 wykonanych przez SGS Polska Sp. z o.o. Laboratorium Środowiskowe
- Mapa do celów projektowych skala 1:500;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009 r w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę i dróg pożarowych Dz. U. nr. 124 poz. 1030;
- Obowiązujące normy.

1.2. Temat i zakres opracowania

Poniższe opracowanie obejmuje swym zakresem projekt wykonawczy branży sanitarno-technologicznej budowy zbiornika wody o pojemności 150m³ wraz z przebudową infrastruktury oraz budową studzienki neutralizacyjnej i wiaty oraz rozbiórki istniejącego zbiornika w Stacji Uzdatniania Wody (SUW) w miejscowości Radziejowice – **II etap**.

Inwestycja będzie realizowana w dwóch etapach.

II etap obejmuje:

- zmianę technologii uzdatniania wody z jednostopniowej na dwustopniową wraz z pompownią sieciową;

- przebudowę instalacji kanalizacji w obrębie fundamentu budynku SUW;
- przebudowę instalacji sanitarnych w budynku SUW;
- zagadnienia dotyczące współpracy (sterowanie i automatyka pracy SUW) instalacji uzdatniania wody i pompowni II^o z urządzeniami i obiektami związanymi z pracą stacji uzdatniania tj.: zbiornikiem retencyjnym;
- zmianę średnicy przewodu wodociągowego pomiędzy SUW a siecią wodociągową z $\Phi 160\text{mm}$ na $\Phi 200\text{mm}$ PE100 PN16.

Wszelkie prace opisane w poniższej dokumentacji mogą być wykonywane wyłącznie po skablowaniu linii średniego napięcia (projekt skablowania linii wg odrębnego opracowania).

1.3. Warunki gruntowo-wodne

Badany obszar położony jest na wysoczyźnie z okresu zlodowaceń środkowopolskich. Stwierdzono tu prostą budowę geologiczną. Powierzchnię terenu pokrywają humusowe nasypy o miąższości ca 1 m. Niżej zalegają wodnolodowcowe piaski drobno i średnioziarniste barwy żółtej. Osadów piaszczystych nie przewiercono do głębokości 3 m.

Swobodne zwierciadło wody gruntowej układało się na głębokości 1,78 m. Jest to niski stan wód.

Projektowana inwestycja należy do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

1.4. Zapotrzebowanie wody

Ilość wody dla pokrycia zaopatrzenia zgodnie z posiadanym pozwoleniem wodnoprawnym na pobór wód podziemnych wynosi:

$$Q_{\text{max.h}} = 27,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{śred.d}} = 308,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

Dla produkcji w/w ilości wody wydajność linii technologicznej uzdatniania przyjęta została w wysokości $Q = 27,3 \text{ m}^3/\text{h}$.

Maksymalna godzinowa wydajność pompowni sieciowej będzie wynosić $Q_{\text{max.h}} = 40 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wymagane ciśnienia na wyjściu z pompowni przyjęto w zakresie $H = 45 - 50 \text{ m s.t.w.}$ co uwzględniono w doborze pomp i wyborze sposobu sterowania pracą pompowni.

1.5. Parametry wody surowej, technologia uzdatniania

Woda z ujęcia w miejscowości Radziejowice studnia nr 1 charakteryzuje się ponadnormatywną zawartością związków żelaza (1956 µgFe/l) i manganu (156 µgMn/l). Mętność (NTU) wynosi 9,76, barwa 10 mg Pt/l oraz odczyn pH 7,5. Przed podaniem do sieci musi być poddawana procesom uzdatniania.

Należy wykonać następujący układ technologiczny uzdatniania wody:

- ujmowanie wody podziemnej – pozostaje bez zmian
- napowietrzanie w aeratorze,
- dwustopniowa filtracja wody z prędkością filtracji do 9 m/h,
- Filtry należy zasypać następującym materiałem filtracyjnym:
 - I warstwa - podtrzymująca: żwirek o uziarnieniu 10÷20 mm; wysokość 100 mm,
 - II warstwa - podtrzymująca: żwirek o uziarnieniu 5÷10 mm; wysokość 100 mm,
 - III warstwa – filtracyjna: żwirek o uziarnieniu 1,4÷2,0 mm; wysokość 100 mm,
 - IV warstwa - katalityczna:
 - I stopień filtracji złoża G1; o uziarnieniu 0,5÷1,5; wysokość 400 mm,
 - II stopień filtracji złoża do usuwania manganu o uziarnieniu 1,0÷3,0; wysokość 400 mm,
 - V warstwa - filtracyjna: żwirek o uziarnieniu 0,8÷1,4 mm; wysokość 600 mm.
- Całkowita wysokość dobranego materiału filtracyjnego wynosić będzie 1300 mm.
- dezynfekcja wody podchlorynem sodu dawką do 1,5 g Cl₂/m³ w zależności od potrzeb sanitarnych,
- retencjonowanie wody w zbiorniku wody czystej,
- pompownia sieciowa zasilająca sieć wodociągową.

1.6. Ogólny opis rozwiązania technicznego

Ujmowanie wód podziemnych realizowane jest poprzez dwie studnie - podstawową i rezerwową.

Pobierana woda podziemna ze studni głębinowej będzie pompowana bezpośrednio na urządzenia uzdatniania zamontowane w istniejącej stacji uzdatniania wody. Na wstępie, woda surowa będzie dostarczona do aeratora, gdzie nastąpi przetrzymanie wody przez około 3 minuty tj. 180s, celem częściowego odgazowania wody oraz zapewni czas potrzebny reakcjom utleniania (wstępne przygotowanie wody do dalszego uzdatniania).

Ze zbiornika aeratora woda podawana będzie na I° filtracji i II° filtracji. Na filtrach dwustopniowej filtracji prowadzona będzie filtracja z prędkością do 9,0 m/h. Przefiltrowana woda dopływać będzie do zbiornika retencyjnego.

Do rurociągu wody uzdatnionej, za filtrami, dla celów dezynfekcji (w miarę potrzeb sanitarnych) dozowany będzie podchloryn sodu - za pomocą pompki dozującej. Wodno - powietrzne płukanie filtrów prowadzone będzie automatycznie, zgodnie z programem płukania, z użyciem wody uzdatnionej tłoczanej pompą płuczającą oraz dmuchawy. Powstałe popłuczyny odprowadzane będą do istniejącego czterokomorowego odstojnika popłuczyn, skąd po ich sklarowaniu odprowadzane będą do rzeki Pisi-Gągoliny zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym.

Siłowniki pneumatycznych przepustnic, niezbędnych do automatycznej pracy i płukania filtrów, zasilane będą sprężonym powietrzem pochodzącym ze sprężarki.

Zasilanie sieci wodociągowej wodą uzdatnioną odbywać się będzie zestawem pomp sieciowych sterowanym za pomocą „falownika”. Parametrem sterującym zestawem tych pomp jest zadana wartość ciśnienia po stronie tłocznej pompowni mierzona przetwornikiem ciśnienia 0-10V do której to wartości dostosowywana będzie prędkość obrotowa jednej z pomp, z dostosowaniem liczby pracujących jednocześnie pomp sieciowych - w zależności od rozbioru wody.

Do ogrzewania stacji należy zamontować elektryczne ogrzewacze wewnętrzne, sterowane czujnikiem temperatury. Dla eliminacji zjawiska wilgoci w budynku stacji zamontować montaż osuszaczy (szt. 2). Dla potrzeb przygotowania i dozowania podchlorynu sodu zestawem do dezynfekcji wody, w stacji wydzielić pomieszczenie, z odrębnym wejściem, wyposażone w wentylację grawitacyjną i mechaniczną. Zestaw dozujący będzie mógł pracować w systemie automatycznym i ręcznym. Ponadto w budynku wydzielić pomieszczenie węzła sanitarnego z WC, umywalką, ciepłą i zimną wodą.

Szafę rozdzielczo-sterowniczą zasilającą i sterującą urządzeniami stacji zlokalizować w istniejącym pomieszczeniu SUW. Praca stacji będzie automatyczna, zaś jedynymi czynnościami wymaganymi od obsługi (poza dozorem i bieżącą konserwacją urządzeń wymaganą w DTR tych urządzeń) będą prace związane z okresowym rozlewaniem zakupionego roztworu podchlorynu sodu - w miarę jego zużycia. Pomieszczenia stacji uzdatniania wody nie są w związku z tym przewidziane do stałego pobytu osób obsługujących instalacje i urządzenia.

2. Ujęcie wody

2.1. Studnia głębinowa

Ujęcie wód podziemnych zaopatrujące w wodę grupowy wodociąg wiejski w miejscowości Radziejowice składa się obecnie z dwóch studni głębinowych Nr 1a i Nr 2, czerpiących wodę z utworów czwartorzędowych.

Ujęcie posiada zatwierdzone zasoby eksploatacyjne w wysokości $Q = 54,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s =$ do 8,0 m – decyzją Dyrektora Wydziału Ochrony Środowiska, Gospodarki Wodnej i Geologii b. Urzędu Wojewódzkiego w Skierniewicach znak: O-I-18530-B-17/88 z dnia 22-09-1988 r.

W 1994 roku w miejsce zlikwidowanej studni głębinowej Nr 1, została odwiercona studnia głębinowa Nr 1a. Wydajność eksploatacyjną tej studni ustalono w wysokości $Q_e = 53,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s_e = 4,50 \text{ m}$ – decyzja Wojewody Skierniewickiego znak: O.II.7501-B-21/94 z dnia 28-06-1994 r.

2.2. Obudowa studni

Nie przewiduje się wymiany obudowy studni na nową.

Obudowa studzienna studni głębinowej nr 1a została wykonana jako obudowa typowa kręgowa - żelbetowa o średnicy wewnętrznej $\varnothing 1600 \text{ mm}$ i wysokości wewnętrznej 2050 mm. Obudowa została wyniesiona ponad teren 1950 mm i wykonana została w nasypie ziemnym.

Obudowa studni Nr 2 jest obudową nietypową, wykonaną w formie budynku murowanego z cegły, stylizowanego (o architekturze dostosowanej do architektury całego obiektu), z dachem kopertowym o dużym spadku, przykrytym dachówką ceramiczną. Wymiary zewnętrzne budynku wynoszą 3,30 x 4,30 m, natomiast wewnętrzne 3,50 x 2,50 m. Wysokość zewnętrzna obudowy wynosi 5,30 m

2.3. Strefy ochrony sanitarnej

Ujęcie wód podziemnych w miejscowości Radziejowice powinno posiadać ustanowione strefy ochronne składające się wyłącznie z terenów ochrony bezpośredniej studni głębinowych. Tereny ochrony bezpośredniej studni Nr 1a i Nr 2, powinny zostać ustanowione w zasięgu $r = 8,0 \text{ m}$, licząc od zarysów obudów studziennych.

Budowa geologiczna w rejonie ujęcia wody, głębokość nawiercenia poziomu wodonośnego, napięty charakter zwierciadła wody oraz występujące warstwy izolujące

poziom wodonośny, upoważniają do stwierdzenia, iż dla przedmiotowego ujęcia wody nie zachodzi konieczność ustanawiania terenu ochrony pośredniej.

Wyżej wymienione tereny ochrony bezpośredniej są właściwie wygradzone, właściwie zagospodarowane i utrzymywane.

Ujęcie wód podziemnych w Radziejowicach posiada ustanowione dotychczas strefy ochrony składające się wyłącznie z terenów ochrony bezpośredniej studni Nr 1a i Nr 2 o zasięgu $r = 8,0 \text{ m}$ - decyzją Starosty Powiatu Żyrardowskiego znak: OŚ.I./VIII.6223/3/2005 z dnia 31-05-2005 r.

3. Obiekty rejonu zagospodarowania SUW

3.1. Zbiornik wody czystej – realizowany w I etapie

W I etapie inwestycji (wg odrębnego opracowania) wykonać podziemny prostopadłościenny wylewany na mokro żelbetowy zbiornik wody o wymiarach rzutu 8,70 x 10,30m o pojemności 150,0m³. Zbiornik zasypać ziemią i obsiać trawą. Dno zbiornika usytuować na poziomie 145,45m n.p.m. W dachu zamontować należy komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra wody w zbiorniku. Zbiornik wyposażyć we właz rewizyjny. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika wchodzić będzie również wewnętrzne orurowanie. Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończyć kołnierzami na ciśnienie PN16.

Od środka zbiornik malowany jest farbą z atestem PZH.

Podstawowe dane:

- | | |
|----------------------|--------------------|
| • pojemność | 150 m ³ |
| • średnica nominalna | 5,70 m |
| • wymiary zewnętrzne | 10,30 x 8,70 m |
| • króciec tłoczny | 200 mm |
| • króciec spustowy | 200 mm |
| • króciec przelewowy | 200 mm |
| • króciec ssący | 200 mm |

W zbiorniku przewidzieć poziomy sterownicze o niżej podanych funkcjach i rzędnych zainstalowania dwa wyłączniki pływakowe

- poziom roboczy wyłączenia pompy.
- poziom załączenia pompy

- poziom suchobiegu / przelew plus sondę hydrostatyczną/ - przetwornik poziomu 0-10 V, którego sygnał przenieść do szafy sterowniczej w pomieszczeniu SUW

Awaryjny spust wody uzdatnionej ze zbiornika retencyjnego będzie skierowany do studzienki odprowadzającej popłuczyny.

3.2. Odстойnik popłuczyn - istniejący

W odстойniku będą oczyszczone popłuczyny z zawiesin żelaza i manganu, przed spustem popłuczyn do rzeki. Do płukania filtrów używana jest woda pitna, zmagazynowana w zbiorniku. Płukanie wody poprzedzone jest wzruszaniem złoża za pomocą powietrza podawanego dmuchawą przez ok. 5 minut. Każdy filtr płukany będzie wodą przez 10 minut. Spust filtratu po zakończeniu płukania będzie następował przez 5 minut.

Na etapie projektowania zakłada się, że filtry płukane będą co 168 godzin tj. 7 dni. – proces płukania filtrów ustalić należy w okresie próbnym po obserwacji ilości wydzielonych związków żelaza i manganu.

Powierzchnia filtracyjna filtra ø1400 wynosi 1,54 m². Ilość wody potrzebna do płukania jednego filtra wynosi:

$$V_{pl} = 1,54m^2 \times 10dm^3/sm^2 \times 600s = 9\,240\,dm^3 = 9,24\,m^3$$

Ilość wody odpływającej do odстойnika podczas spustu pierwszego filtratu:

$$V_f = (27,3m^3/h : 2) \times 5\,min/60min = 1,14\,m^3$$

Łączna ilość wody odprowadzanej do odстойnika z płukania jednego filtra wynosi:

$$V_c = V_{pl} + V_f = 9,24 + 1,14 = 10,38\,m^3$$

Ilość wody z płukania całego stopnia filtracji (2 filtry) wyniesie:

$$V_1 = 2 \times 10,38\,m^3 = 20,76\,m^3$$

Ilość zawiesin żelaza i manganu zatrzymanego w odстойniku obliczono przy wybieraniu osadów z odстойnika raz na 3 miesiące:

Przeliczeniowa ilość zawiesin w wodzie surowej, pochodząca od związków żelaza

$$M_{Fe} = 1,91 \times \bar{z} \, (g/m^3), \text{ gdzie } \bar{z} - \text{ilość żelaza w wodzie surowej } (g/m^3)$$

$$M_{Fe} = 1,91 \times 1,956 \, g/m^3 = 3,74 \, g/m^3$$

Przeliczeniowa ilość zawiesin w wodzie surowej, pochodząca od związków manganu

$$M_{Mn} = 1,58 \times m \, (g/m^3), \text{ gdzie } m - \text{ilość manganu w wodzie surowej } (g/m^3)$$

$$M_{Mn} = 1,58 \times 0,156 \, g/m^3 = 0,25 \, g/m^3$$

Z uzdatnienia 1 m³ wody powstaje $M_c = 3,74 + 0,25 = 3,99 \, g/m^3$ zawiesin.

Pojemność osadowa odстойnika winna wynosić: $V_{os} = (Q_d \times T \times J) / 10^6$

$$Q_d = 308 \, m^3/d - \text{średnia dobowo wydajność stacji}$$

$$T = 55 \, \text{dni (przyjęto czyszczenie odстойnika co 55 dni)}$$

$$J = (100 \times M_c) / (100-95) \times 1,3; M_c = 3,99 \text{ g/m}^3$$

$$J = (100 \times 3,99) / (5 \times 1,3) = 61,38 \text{ cm}^3/\text{m}^3$$

$$V_{os} = (308 \text{ m}^3/\text{d} \times 55 \text{ d} \times 61,38 \text{ cm}^3/\text{m}^3) : 1\,000\,000 = 1,04 \text{ m}^3$$

Istniejący odстойnik pojemnościowy.

Ze względu na ponadnormatywną zawartość w wodzie związków żelaza i manganu woda musi być podana procesowi uzdatniania. Wody popłuczne z płukania filtrów ze stacji uzdatniania wody są skierowane do rzeki Pisia-Gągolina. Osady związków tlenków żelaza i manganu będą okresowo wywożone.

Odstojnik wód popłucznych został wykonany jako odстойnik 4-komorowy, o średnicy komory \varnothing 1600 mm.

Pojemność czynna odстойnika wynosi $V_{cz} = 16,20 \text{ m}^3$, natomiast pojemność części osadowej wynosi $4,20 \text{ m}^3$.

Czas przetrzymania wód popłucznych w odстойniku powinien wynosić min. 24 h. Natomiast czas spustu oczyszczonych wód popłucznych do rzeki powinien trwać min. 2 godziny.

3.3. Neutralizator ścieków chemicznych – realizowany w I etapie

W I etapie inwestycji (wg odrębnego opracowania) wykonać bezodpływowy zbiornik neutralizacyjny do którego odprowadzane będą ścieki z chlorowni. Ścieki mogą pojawić się tylko w przypadku awarii urządzeń dozujących. Maksymalna ilość wodnego roztworu podchlorynu sodu o stężeniu 3%, może wynieść 300 dm³ (pojemność zbiornika zarobowo-roztorowego) i ilość ta może odpłynąć odrębną kanalizacją do zbiornika o pojemności użytkowej $V_u = 1,2 \text{ m}^3$. Na terenie SUW nie istnieje zbiornik przeznaczony do tego celu. W zbiorniku tym podchloryn sodu będzie neutralizowany tiosiarczanem sodu w ilości 3,5 kg na 1 kg Cl_2 i podawany będzie w postaci 3% roztworu wodnego. Następnie należy przeprowadzić korektę pH wapnem hydratyzowanym do wartości 7. Dawka wapna wynosi: 13,5 kg/ 1 kg Cl_2 . Maksymalna ilość chloru odpływającego do studzienki wynosi: $300 \times 30 = 9,0 \text{ kg}$.

Maksymalna ilość wapna hydratyzowanego: $9,0 \times 13,5 = 121,5 \text{ kg}$.

Po dokonaniu powyższych czynności, zawartość zbiornika można wywieźć do miejsca wskazanego przez Urząd Gminy i Terenowy Inspektorat Sanitarny.

Zbiornik należy od wewnątrz zabezpieczyć żywicami epoksydowymi chroniącymi przed korozją chemiczną.

3.4. Sieci kanalizacyjne na terenie SUW

W I etapie inwestycji (wg odrębnego opracowania) wykonane były następujące rurociągi kanalizacyjne:

- odprowadzenie ścieków z węzła sanitarnego SUW do sieci kanalizacji sanitarnej,
- odprowadzenie ścieków z pomieszczenia instalacji dozowania podchlorynu sodu w budynku SUW do neutralizatora tych ścieków Ø 110 PE,
- odprowadzenie wody z przelewu i spustu ze zbiornika wyrównawczego do studzienki popłuczyn Ø 200 PE oraz odprowadzenie wód popłucznych z budynku SUW do odстойnika.

Rury w I etapie zakończono min. 0,5 m przed budynkiem i zaślepiono. W II etapie należy wykonać połączenia instalacji wychodzących z budynku z kanałami wykonanymi w I etapie.

3.5. Sieci wodociągowe na terenie SUW

W I etapie inwestycji (wg odrębnego opracowania) wykonano:

- rurociąg wody czystej od SUW do zbiornika wyrównawczego; ø 160 PE,
- rurociąg od zbiornika do pompowni sieciowej w budynku; ø160 PE,

W II etapie inwestycji wykonać:

- rurociąg zasilania gminnej sieci wodociągowej, od budynku stacji do sieci - ø200 PE.

Rurociągi w I etapie zakończono 1,0 m przed budynkiem i połączono z istniejącymi wyjściami z budynku tak aby zapewnić połączenie obiektów do czasu realizacji II etapu. W II etapie należy wykonać połączenie nowych rurociągów z/do zbiornika wody uzdatnionej z nowymi wyjściami rurociągów z budynku stacji.

3.1.1. Zamierzenia projektowe

Przebudowę rurociągu wodociągowego wykonać zgodnie z:

- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym oprowadzeniu ścieków
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z dnia. 7 czerwca 2010r
- Pn-EN 805 Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych
- PN-87/B -01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia – Terminologia.
- Warunkami technicznymi wykonania i obioru sieci wodociągowych COBRTI INSTAL zeszyt nr 3

3.1.2. Materiał i uzbrojenie

Przebudowę rurociągu wodociągowego wykonać z rur wodociągowych ciśnieniowych z PE100 PN16 SDR 11 Φ 200 mm łączonych metodą zgrzewania doczołowego.

Na przebudowywanym odcinku od budynku do sieci wodociągowej zamontować hydrant naziemny DN80. Włączenie hydrantu do odcinka (**węzeł W4**) wykonać za pomocą trójnika kołnierzowego redukcyjnego z żeliwa sferoidalnego DN200/80mm. Włączenia istniejących sieci do przebudowywanego odcinka (**węzeł W3 i W5**) wykonać za pomocą trójnika równoprzelotowego z żeliwa sferoidalnego DN200/200mm. Połączenie z istniejącymi rurociągami wykonać poprzez redukcje żeliwne oraz kołnierze do rur z PE/PVC. Na każdym odejściu zamontować zasuwę żeliwną kołnierzową DN150mm.

W II etapie należy przewidzieć demontaż tymczasowej spinki istniejących rurociągów wychodzących z budynku z nowymi rurociągami wychodzącymi spod zbiornika wody.

Po zakończeniu montażu rurociągi poddać próbie szczelności na ciśnienie 10 atm.

Trasę rurociągów wodociągowych oznaczyć taśmą sygnalizacyjno-ostrzegawczą. W celu ułatwienia i usprawnienia eksploatacji odgałęzienie i uzbrojenie podziemne oznaczyć tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z normą PN-62/B-09700 – „Tablice orientacyjne do oznaczania na przewodach wodociągowych”.

3.1.3. Roboty ziemne i montażowe

Trasę rurociągu wodociągowego wytyczyć względem budynku wg planu sytuacyjno-wysokościowego. Na trasie ustalone i oznakowane będą skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym i projektowanym, lecz wcześniej wykonanym uzbrojeniem podziemnym.

Trasę przewodu wodociągowego w terenie trwale i widocznie oznaczyć i zabezpieczyć.

Roboty ziemne prowadzić należy ręcznie i mechanicznie.

Rury montować w przygotowanym i odwodnionym wykopie liniowym wąsko przestrzennym o ścianach pionowych z pełnym umocnieniem. Szerokość wykopu w świetle jego budowy powinna być dostosowana do średnicy układanych przewodów i wynosić 0,8 m+ średnica rury. Wszystkie napotkane przewody podziemne zabezpieczone będą przed uszkodzeniem.

Rury układać na głębokości min. 1.6 m ppt.

Na ułożonym, na 20 cm podsypce z piasku, przewodzie wodociągowym połączenia rur zasypać po wykonaniu próby ciśnieniowej. Pozostała część przewodu będzie przysypana do wysokości 30 cm ponad wierzch rury piaskiem. Warstwa obsypki stabilizującej przewód powinna być ubita po obu stronach rury.

Maksymalna wielkość ziaren materiału zasypowego znajdującego się w bezpośrednim styku z rurą nie może przekraczać 10% średnicy rury. Wskaźnik zagęszczenia obsypki pod drogami powinien wnosić 99% ZPPr, a poza drogami 85%. Powyżej obsypki zasypkę można będzie prowadzić przy pomocy lekkiego sprzętu mechanicznego zasypując ziemią z wykopów, lecz bez korzeni i kamieni.

Roboty montażowe wykonywać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych", zalecanymi do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury.

Roboty przy budowie wodociągu powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

3.1.4. Próba szczelności, dezynfekcji i płukanie wodociągu

Przed włączeniem projektowanych przewodów do sieci wodociągowej przeprowadzić próbę hydrauliczną na ciśnienie 1 MPa zgodnie z normą PN-B-10725.

Po dokonanej próbie ciśnieniowej i zasypaniu wykopów przeprowadzić dezynfekcję przewodów wodociągowych roztworem podchlorynu sodu w ilości 250 mg/l. Tak wypełniony rurociąg należy pozostawić na okres 48 h, po czym przepłukać go czystą wodą z prędkością ≥ 1 m/s pod nadzorem eksploatatora sieci wodociągowej. Wodę po płukaniu odprowadzić do kanalizacji.

4. Stacja Uzdatniania Wody – urządzenia i instalacje technologiczne

4.1. Napowietrzanie wody - Aerator

Tłoczona pompą głębinową woda będzie dostawać się do aeratora, gdzie będzie ulegać intensywnemu napowietrzeniu. Jego zadaniem jest kilkuminutowe przetrzymanie napowietrzanej wody surowej przed wprowadzeniem jej na filtry oraz ewentualne usunięcie nadmiaru powietrza (zaworem odpowietrzającym).

Zamontować należy aerator centralny kaskadowy o średnicy 1000mm o pojemności 1,5m³. Zbiornik jest wykonany ze stali, zabezpieczony antykorozyjnie poprzez malowanie wnętrza farbą z atestem PZH, zaś z zewnątrz farbą epoksydową chemoutwardzalną i dopuszczony przez UDT. Wyposażony w odpowietrznik automatyczny i zawór bezpieczeństwa.

Przy wydajności $Q_{\max h}$ 27,3 m³/h czas kontaktu wody z wprowadzonym powietrzem wyniesie:

$$T_k = 3600 \times V_{ae} / Q_{maxh} = 3600 \times 1,5 / 27,3 = 197,8 \text{ s}$$

Zalecany czas kontaktu wody z powietrzem przy zastosowaniu aeratorów statycznych to ok. 120 – 180 s.

Przy założeniu, że ilość wprowadzonego powietrza będzie wynosić 10% ilości przepływającej wody, to zapotrzebowanie powietrza wyniesie:

$$Q_{pow} = 0,10 \times Q_{h \text{ suw}} = 0,10 \times 27,3 = 2,73 \text{ m}^3/\text{h}$$

Nadmiar powietrza z aerator będzie odprowadzony zaworem odpowietrzającym 3/4/1/2 cal.

Sprężone powietrze będzie doprowadzane do aeratora za pomocą bezolejowej tłokowej sprężarki. Dla zapewnienia pełnej niezawodności zaprojektowano dwie sprężarki technologiczne: główną oraz rezerwową. W skład zestawu napowietrzania będzie wchodzić komplet wymaganych zaworów odcinających i spustowych, orurowanie wraz z armaturą oraz odpowietrznik.

W celu regulacji, rozdziału i zabezpieczenia sprężonego powietrza doprowadzanego do aeratora zestaw napowietrzania będzie wyposażony w rozdzielnicę pneumatyczną.

Wszystkie elementy wchodzące w skład układu napowietrzania, a mające kontakt z wodą muszą posiadać atest PZH do zastosowania dla wody pitnej.

W celu zabezpieczenia urządzeń i instalacji na rurociągu zasilającym aerator zaprojektowano montaż zaworu bezpieczeństwa.

Określenie pola wypływu zaworu bezpieczeństwa FZB

$$F_{ZB} = \frac{G_{ZB}}{1414,5 \cdot \alpha \cdot \sqrt{P_{ZB} \cdot \rho}} \text{ [m}^2\text{]}$$

Gdzie:

G_{ZB} – przepływ obliczeniowy [kg/s],

$$G_{ZB} = 27,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$G_{ZB} = \frac{27,3 \cdot \rho}{3600} = 7,57 \text{ [kg/s]}$$

P_{ZB} – ciśnienie otwarcia zaworu [MPa] (0,4 MPa),

$\alpha = 0,9 \cdot \alpha_{rz}$ – współczynnik wypływu,

α_{rz} – współczynnik dla danego typu zaworu wg katalogu producenta,

$\rho=998 \text{ kg/m}^3$ – gęstość wody.

$$F_{ZB} = \frac{7,57}{1414,5 \cdot 0,9 \cdot 0,3 \cdot \sqrt{0,4 \cdot 998}} = 0,000992 [m^2]$$

Określenie średnicy gniazda zaworu bezpieczeństwa d_o

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot F_{ZB}}{\pi}} [m]$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,000992}{\pi}} = 0,036 [m] = 36 [mm]$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia od 4,0 do 6,0 [bar], z króćcem wlotowym 2".

Powietrze

W celu ochrony instalacji sprężonego powietrza przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano zawór bezpieczeństwa o średnicy wylotowej 12 mm dla ciśnienia otwarcia równego 6,0 bar średnica dolotowa do 15 mm.

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dokonano na podstawie Warunków technicznych Dozoru Technicznego – Urządzenia ciśnieniowe.

Obliczenie przepustowości zaworu:

$$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha_c \times A \times (p_1 + 0,1) \times \frac{1}{\sqrt{Z}}$$

oznaczenia:

m – przepustowość zaworu, kg/h

K_1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem, $K_1 = 14,465 \times \frac{1}{\sqrt{T_1}}$

T_1 – temperatura gazu przed zaworem,

$$K_2 = 1,0$$

α_c - dopuszczalny współczynnik wypływu, dla obliczanego zaworu równy 0.65,

A – pole przekroju kanału dopływowego 113,00 mm²,

p_1 – ciśnienie zrzutowe, ($p_{\max} = 0,60$ MPa) powiększone o przyrost ciśnienia (10%), tj. równe 0,75 MPa

Z – współczynnik ściśliwości, przyjęto $Z = 0,99$

$$m = 8,4931 \times \alpha_c \times A \times (p_1 + 0,1) = 8,4931 \times 0,65 \times 113,0 \times (0,75 + 0,1)$$

$$m = 530,2 \text{ kg/h}$$

Obliczona przepustowość zaworu musi być wyższa od wydajności sprężarki.

Maksymalna wydajność sprężarki wynosi 12,3 kg/h

Dla powyższego przepustowość zaworu jest większa od maksymalnego strumienia powietrza dopływającego do zaworu bezpieczeństwa.

4.2. Filtry pośpieszne

W budynku SUW należy zamontować cztery filtry pionowe (2 x I° stopień filtracji + 2 x II° filtracji), ciśnieniowe $\varnothing 1400$ mm wykonanie C (wlot/wylot – boczny). Wykonanie filtrów z przyłączami „szpilkowymi”, drenaż klasyczny płytowy z dyszami szczelinowymi 0,5 mm.

Filtry muszą mieć wykonane docelowe powłoki wewnętrzne i zewnętrzne z potwierdzeniem od producenta, kolor zewnętrzny filtrów – niebieski.

Podstawowe dane techniczne zastosowanych filtrów są następujące:

- średnica zewnętrzna $D_z = 1400$ mm
- powierzchnia filtracji $F = 1,54 \text{ m}^2$
- średnica przyłączy $d_n 100$ mm

Prędkość filtracji mieści się w przedziale zalecającym dla filtracji mającej na celu usunięcie z wody związków żelaza i manganu i mieści się w przedziale 9 m/h.

Przyjęta średnica filtrów ciśnieniowych jest właściwa.

Złoża filtracyjne

Prędkość filtracji na każdym filtrze nie może przekroczyć 9 m/h:

- żwir o uziarnieniu $10 \div 20$ mm; wysokość 100 mm,
- żwir o uziarnieniu $5 \div 10$ mm; wysokość 100 mm,
- żwir o uziarnieniu $1,4 \div 2,0$ mm; wysokość 100 mm,
- I stopień filtracji złoża G1; o uziarnieniu $0,5 \div 1,5$; wysokość 400 mm,
II stopień filtracji złoża do usuwania manganu o uziarnieniu $1,0 \div 3,0$; wysokość 400 mm,
- żwir o uziarnieniu $0,8 \div 1,4$ mm; wysokość 600 mm.

4.3. Płukanie filtrów ciśnieniowych

Filtry uzbroić w przepustnice z napędem pneumatycznym niezbędne dla automatycznej pracy i płukania filtrów. Płukanie filtrów odbywać się będzie dwustopniowo tj. powietrzem przy zastosowaniu wentylatora bocznokanałowego i wodą czystą uzdatnioną.

Parametry płukania powietrzem:

- Intensywność płukania powietrzem w granicach 13,0- 17,0 l/m²s
- Odpowiada to wydajności urządzenia do płukania powietrzem
$$Q_p = 13,0 - 17,0 / \times 1,54 \times 3,6 = 72,07 - 94,25 \text{ m}^3/\text{h}$$
$$Q_s = 15 \times 1,54 \times 3,6 = 83,16 \text{ m}^3/\text{h}$$
- Intensywność płukania min 83,16/m²/h
- Wydajność 1,39 m³/ min
- Każdy z filtrów płukany jest co 4-7 dni. Płukanie filtrów odbywa się każdy po sobie. Po dobie płukany będzie drugi filtr, a po następnej dobie trzeci filtr i czwarty. Płukanie filtrów przeprowadza się z intensywnością minimum 15 l/s/m².
- Ciśnienie powietrza max. 0,65 bar.
- Czas trwania 5 minut.
- Powietrze do płukania filtrów zapewnia wentylator bocznokanałowy.

Płukanie wodą uzdatnioną:

- Intensywność płukania w granicach 10 l /s/ m²
- Odpowiada to wydajności pompy płuczącej na poziomie :
$$Q_w = 10 \times 1,54 \times 3,6 = 55,44 \text{ m}^3/\text{h}$$
- zakładana intensywność minimum płukania wodą wynosi 55,44m³/h
- wydajność 0,92 m³/min - przy prędkości 60m/h
- max ciśnienie 0,6 bar
- czas trwania do 10 min.

Pompę do płukania wodą zamontować na wspólnym kolektorze ssawnym z pompami sieciowymi.

Prędkość przepływu wody w instalacji nie powinna przekroczyć 3m/h.

Woda do celów płukania filtrów będzie pobierana jako uzdatniona ze zbiornika magazynowego o poj. 150 m³.

Po płukaniu wstecznym następuje filtracja ze spustem pierwszego filtratu do kanalizacji przez t=5 min. Płukanie filtrów odbywa się pojedynczo, automatycznie, w ustalonym podczas rozruchu cyklu czasowym.

Filtry muszą być wyposażone zarówno przed jak i za w urządzenia do pomiaru ciśnienia, urządzenia muszą posiadać protokoły kalibracji (minimum fabrycznej).

Częstotliwość płukania filtrów należy ustalić w czasie eksploatacji stacji.

W obecnej chwili ustala się płukanie przy tej jakości wody surowej co 4-7 dni przy ustawieniu czasowym.

Sygnałem do rozpoczęcia płukania w przypadku sterowania ręcznego jest spadek ciśnienia na filtrze, który nie powinien być wyższy niż 0,5 bara.

Automatyzacja pracy filtrów opisana jest w punkcie 8.2

4.4. Pompy sieciowe

Wymagana wydajność pompowni sieciowej będzie wynosi $Q = 40-45 \text{ m}^3/\text{h}$. Zakładany zakres ciśnień na wyjściu do sieci $p = 4,5 \text{ bar}$.

Do tłoczenia wody uzdatnionej ze zbiornika wyrównawczego do sieci wodociągowej zamontować zestaw trzech pomp. Zestaw wraz z orurowaniem technologicznym zlokalizować w obniżeniu poziomym przyziemia.

Podstawowe parametry techniczne pompy:

- $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H = 45 \text{ m}$
- rodzaj prądu - trójfazowy

Pompy sieciowe pracować będą w zależności od nastawy żądanego ciśnienia po stronie tłocznej zestawu pomp. Do sterowania zastawem zaprojektowano przetwornicę częstotliwości („falownik”). Poszczególne pompy będą załączane i wyłączane automatycznie w sposób zapewniający ich równomierne zużycie - zamiennie i przemiennie.

Zabezpieczenie pomp sieciowych przed suchobiegiem zapewnione będzie sondami poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym. Pomiar parametru ciśnienia sterującego następuje za pomocą przetwornika ciśnienia 0-10V. Możliwe jest również sterowanie w trybie pracy ręcznej, wtedy pracować będzie pompa wybrana przez obsługę. Zastępczo (w trybie awaryjnym), umożliwia się pracę jednej z pomp przy sterowaniu łącznikiem ciśnieniowym w zakresie ciśnień załączenia ($p_{\min} = 0,3 \text{ MPa}$) i wyłączenia ($p_{\max} = 0,45 \text{ MPa}$).

Zestaw podnoszenia ciśnienia musi posiadać atest PZH do zastosowania dla wody pitnej na kompletne urządzenie.

Pompa płucząca

Woda do płukania filtrów podawana będzie pompą zamontowaną na wspólnym kolektorze ssawnym z pompami sieciowymi.

Na rurociągu tłocznym pompy przewidzieć montaż przepływomierza elektromagnetycznego oraz przepustnice z napędem ręcznym ślimakowym do regulacji przepływu wody płuczącej.

Pompa sterowana jest:

- programem płukania filtrów;
- poziomami wody w zbiorniku wody czystej:
 - wyłączenie pompy (suchobiegi),
 - załączenie po suchobiegu.

Zestaw pompowy jak i pompa płuczająca zainstalowane będą w jednym zestawie.

Opis rozdzielniczy zasilająco-sterującej

Informacje ogólne:

- obudowa metalowa, malowana proszkowo w kolorze RAL 7040
- stopień ochrony – IP55
- sposób montażu – na ramie zestawu lub w jego pobliżu

Wypożenie:

- sterownik PLC
- aparatura zabezpieczająca
- przetwornice częstotliwości dla każdej pompy, przekaźniki
- układ kontroli zasilania – kolejność, jakość faz zasilania
- rozłącznik główny
- kontrola ciśnienia tłoczenia – przetwornik ciśnienia, presostat
- kontrola ciśnienia ssania – presostat/czujnik obecności wody
- przełączniki trybu pracy AUTO-STOP-RĘKA

Sterownik PLC:

- wyposażony w wejścia/wyjścia binarne oraz analogowe oraz port komunikacyjny RS485 z protokołem ModbusRTU Master/SLAVE lub BacNET

Algorytm zapisany w sterowniku PLC:

- umożliwia sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności
- kontroluje czas pracy poszczególnych pomp
- blokuje możliwość natychmiastowego załączenia pomp po powrocie zasilania
- zabezpiecza pompy przed pracą na sucho
- wyłącza pompy w przypadku przekroczenia maksymalnego ciśnienia tłoczenia

Sterowanie pracą zestawu pompowego:

- za pomocą przełączników A-0-R (Auto – Stop – Ręka), umieszczonymi na elewacji szafy sterowniczej można zmienić tryb każdej z pomp
- tryb „RĘKA” – pompa zostaje natychmiast uruchomiona
- tryb „AUTO” – tryb pracy automatycznej uruchamiany jest przez przełączenie przełącznika pompy w pozycji „A” oraz przez wciśnięcie przycisku „AUTO” na

panelu przetwornicy. W trybie automatycznym, sterownik utrzymuje zadane przez operatora ciśnienia, regulując ilość pracujących aktualnie pomp

- tryb „AWARYJNY” – mając na uwadze fakt, iż każde urządzenie pracujące może ulec uszkodzeniu układ sterowania został zaprojektowany w sposób maksymalnie zabezpieczający mienie użytkownika. W przypadku uszkodzenia przetwornika ciśnienia lub sterownika zestaw pompowy pracował będzie na zasadzie zał/wył, a sygnałem sterującym będzie presostat ciśnienia zamontowany na kolektorze tłoczenia.

4.5. Dmuchawa

Do płukania powietrznego filtrów zamontować dmuchawę o następujących parametrach:

- $Q = 100 \text{ m}^3/\text{h}$
- $\Delta p = 0,065 \text{ MPa}$
- $P = 5,5 \text{ kW}$

Dmuchawa sterowana będzie z programu płukania filtrów.

4.6. Agregat sprężarkowy

Do zasilania siłowników pneumatycznych przepustnic zamontować sprężarkę bezolejową główną oraz rezerwową szt. – 2. Zaprojektowany agregat sprężarkowy sterowany jest własnym łącznikiem ciśnieniowym. Na instalacji sprężonego powietrza przewidziano dodatkowo wyłącznik ciśnienia, powodujący wyłączenie stacji pracy (za wyjątkiem pompy głębinowej i pomp sieciowych) przy spadku ciśnienia sprężonego powietrza poniżej nastawy na wyłączniku - tzn. poniżej ciśnienia zapewniającego właściwą pracę przepustnic z napędem pneumatycznym (ok. 0,6 MPa).

Podstawowe parametry sprężarki:

- nadciśnienie tłoczenia – 1,0MPa
- wydajność – $2 \times 6 \text{ m}^3/\text{h}$
- wydajność – $2 \times 100 \text{ l/min}$
- przyłącze sprężonego powietrza – G ½
- pojemność zbiornika – 240 l
- temperatura otoczenia – od 5 do 40°C
- znamionowa moc silnika – $2 \times 1,5 \text{ kW}$
- zalecany przekrój przewodu zasilającego – $5 \times 2,5 \text{ mm}^2$
- zabezpieczenie – 16 A.

4.7. Dozowanie podchlorynu sodu - pompka

Do dozowania podchlorynu sodu (NaOCl) w celach dezynfekcyjnych zamontować zestaw dozujący w skład którego wchodzi:

- pompka dozująca membranowa, z koszem ssawnym i sondą suchobiegu, o parametrach; Q= 2,5 l/h, P= 6 bar, N= 12W,
- zbiornik roztworowy z PE o pojemności całkowitej 100 dm³ z zamontowanym mieszadłem elektrycznym z tacą ochronną.

Pompkę zabezpieczyć przed suchobiegiem wyłącznikiem poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Praca pompki jest automatyczna oraz jednoczesna z pracą pompy głębinowej. Dozowanie podchlorynu następuje do rurociągu wody uzdatnionej za filtrami, przed wyjściem na zbiornik wyrównawczy.

Przewidywana dawka podchlorynu - do 1,5 g/m³, stężenie roztworu roboczego do 3 % (30 g Cl₂/dm³). Do przepompowywania roztworów chemicznych z opakowań handlowych należy zastosować odpowiednią pompkę.

Dobrano pompę o max wydajności 12 dm³/h.

W celu dezynfekcji urządzeń i instalacji przed uruchomieniem podchloryn sodu wprowadzić przez kurek pobierczy na rurociągu wody surowej.

Dawka podchlorynu, wydajność robocza pompki oraz stężenie roztworu roboczego zostaną przeprowadzone w konsultacji z oddziałem Sanepid.

4.8. Szafy rozdzielczo - sterownicze

Do zasilania urządzeń w energię elektryczną oraz automatycznego sterowania procesami technologicznymi uzdatniania i tłoczenia wody do sieci zamontować szafę Rozdzielni technologicznej SUW.

Na elewacji szafy zlokalizować:

- mierniki elektryczne,
- załączniki i wyłączniki do ręcznej i automatycznej pracy poszczególnych urządzeń,
- diody elektroluminescencyjne sygnalizujące stan pracy urządzeń oraz poziomy wody w zbiorniku wody czystej.

RT wyposażyć w panel operatorski (na elewacji) oraz mikroprocesorowy sterownik PLC który realizował będzie następujące funkcje:

- realizuje algorytm regeneracji filtrów po upływie zadanej liczby dni,
- lub po przefiltrowaniu określonej ilości wody,

- umożliwia wprowadzenie czasów oraz konfiguracje cykli płukania filtrów,
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym,
- steruje pompami głębinowymi,
- steruje dmuchawą powietrza,
- steruje pompą płuczącą,
- steruje opróżnianiem odstożnika,
- steruje napełnianiem zbiornika retencyjnego wody,
- steruje zestawem hydroforowym w sposób umożliwiający poinformowanie operatora o awarii systemu wodociągowego na podstawie spadku ciśnienia (< 3bar) i wzrostu natężenia przepływu (> 80 m³/h),
- steruje pracą 2 sprężarek technologicznych (głównej i rezerwowej),
- kontroluje ciśnienie sprężonego powietrza,
- zabezpiecza pompy przed suchobiegiem,
- umożliwia zróżnicowany, chroniony hasłem poziom dostępu programu SUW,
- umożliwia poprzez moduł zdalny monitoring pracy wszystkich urządzeń technologicznych,
- umożliwia komunikację i kontrolę z zestawami pompowymi za pomocą protokołu MODBUS,
- kontroluje zadziałanie zabezpieczeń elektrycznych dla urządzeń technologicznych,
- generuje stany alarmowe w przypadku nieprawidłowej pracy urządzeń technologicznych:
 - awaria zasilania pompy głębinowej, pompy płuczącej, dmuchawy powietrza, sprężarek technologicznych,
 - awaria zestawów hydroforowych,
 - poziomy przepełnienia zbiornika retencyjnego wody,
 - poziomy suchobiegu dla pomp zestawów hydroforowych,
 - alarm włamaniowy.

Panel operatorki:

- sygnalizuje stan pompy głębinowej nr 1 i 2,
- sygnalizuje stan sprężarek technologicznych,
- sygnalizuje stan aeratora, filtrów ciśnieniowych,
- sygnalizuje stan pomp zestawów hydroforowych,
- sygnalizuje stan pompy płuczącej,
- sygnalizuje stan stacji dozującej,
- wskazuje aktualny przepływ wody surowej, wody uzdatnionej na zbiornik, wody

uzdatnionej do sieci wodociągowej, wody płuczącej wraz ze zliczaniem ilości wody, która przepłynęła, umożliwia ich archiwizację,

- wskazuje aktualne ciśnienie dla wody surowej, ciśnienie wejściowe i wyjściowe z poszczególnych filtrów ciśnieniowych, ciśnienie wody kierowanej na sieć wodociągową, ciśnienie sprężonego powietrza,
- graficznie odwzorowuje proces technologiczny z uwzględnieniem położenia
- zaworów sterowanych i wszystkich rurociągów technologicznych, tj.:
 - o wody surowej,
 - o wody uzdatnionej produkowanej przez poszczególne filtry,
 - o wody płuczącej,
- przedstawia oraz umożliwia wybór trybu pracy (ręka, stop, auto) urządzeń technologicznych SUW,
- umożliwia sterowanie poszczególnymi zaworami,
- umożliwia ręczne rozpoczęcie płukania wybranego filtra,
- umożliwia graficzne przedstawienie stanów alarmowych,
- umożliwia na podłączenie modułu powiadamiania za pomocą sms.

4.9. Osuszacz powietrza

Celem obniżenia wilgotności powietrza w pomieszczeniu SUW dla wyeliminowania wykrapłania się pary wodnej na filtrach aeratorze oraz instalacji, a co za tym idzie, wyeliminowanie korozji urządzeń i konstrukcji oraz zoptymalizowanie warunków pracy elementów automatyki stacji – zamontować jeden osuszacz powietrza.

Dane techniczne

- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| • zasilanie | 230 V |
| • moc | 590 W |
| • zakres temperatury | 7- 35 O c |
| • wydajność max | 30 l/d przy 30°C i 80% wilgotności |
| • masa | 32 kg |

5. Instalacje w SUW

5.1. Ogrzewanie

Do ogrzewania pomieszczenia hali SUW zamontować 4 grzejniki elektryczne, maks. moc pobierana N=1,5 kW oraz po jednym w pomieszczeniu WC oraz dozowania podchlorynu. Sterowanie ogrzewaczem regulatorem temperatury w zakresie włączenia + 5°C do + 8°C.

5.2. Wentylacja SUW

W projektowanym pomieszczeniu chloratora oprócz wentylacji grawitacyjnej (kratki wentylacyjnej z ruchomymi żaluzjami - nawiewna i wywiewna) wykonać wentylację mechaniczną za pomocą wentylatora. Wentylator należy zabudować wraz z odrębną kratką wentylacyjną nad posadzką pomieszczenia. Dobrano wentylator osiowy o parametrach; wydajność $V = 200\text{m}^3/\text{h}$ i sprężu 50Pa. Instalacje oprócz wentylatora kanałowego stanowić będzie kanał 125mm wraz z kratą wyrzutową z żaluzjami.

Włączanie się wentylatora jest automatyczne z chwilą otworzenia drzwi do pomieszczenia, wyłączenie wentylatora automatyczne przy opuszczeniu pomieszczenia i zamknięciu drzwi. W przypadku konieczności pracy w pomieszczeniu przy drzwiach zamkniętych, włączanie i wyłączanie wentylatora jest sprzężone z oświetleniem elektrycznym danego pomieszczenia. Krotność wymiany powietrza na godzinę w pomieszczeniu $k = 15$. Omawiany wentylator załączany będzie również odrębnym wyłącznikiem zlokalizowanym na zewnątrz pomieszczenia, przy drzwiach wejściowych.

Wentylacja pomieszczenia WC oraz pomieszczenia technologicznego przewidziana jest jako grawitacyjna, kratkami wentylacyjnymi 140x200 mm z ruchomymi żaluzjami. Rozmieszczenie krutek wentylacyjnych wg rysunku architektonicznego rzutu stacji.

5.3. Instalacje wodociągowe i chloru w budynku SUW

Rurociągi technologiczne wody surowej, wody uzdatnionej i wody popłucznej w budynku SUW wykonać z rur i kształtek PEHD typu PE100, PN10, SDR17 o średnicach 40x2,4mm, 50x3,0mm, 63x3,8mm, 75x4,5mm, 90x5,4mm, 110x9,5mm, 160x9,5mm i 200x11,9mm - jak to przedstawiono na rysunkach. Króćce przyłączeniowe do filtrów, pomp i strumienic projektuje się z rur i kształtek PE łączonych za pomocą kołnierzy (mogą zamiennie zostać wykonane z rur i kształtek PP) - średnice wg rysunków. Rury należy montować przy pomocy wsporników i uchwyty do rur. Należy zastosować system zamocowań profil 30x30 wraz ze stopkami.

Podejścia zewnętrznych rurociągów wodociągowych w obrębie fundamentu SUW pokazano na rysunku pod posadzkowych instalacji kanalizacyjnych. Rurociągi doprowadzające wodę do pomieszczenia chloratora oraz do pomieszczenia WC projektuje się z rur i kształtek z polipropylenu PP, o średnicy zew. 20 mm, łączonych metodą zgrzewania oraz przy pomocy kształtek przejściowych na gwint.

Instalacja dozowania podchlorynu wykonana będzie z rur PE o średnicy 6 mm.

Do wykonania instalacji stosować rury i kształtki posiadające niezbędne atesty do kontaktu z wodą pitną.

5.4. Instalacje wodociągowa w obrysie fundamentu SUW

Woda zimna

Wykonać jednostrefowy układ instalacji wodociągowej z rur PP łączonych metodą zgrzewania, trasy podane na rzucie. Rury doprowadzić do przyborów czerpalnych i włączyć do przewodu tłocznego do zbiornika.

Woda ciepła

Woda ciepła dla potrzeb umywalek dostarczona będzie z podgrzewaczy przepływowych elektrycznych zamontowanych bezpośrednio nad nimi.

5.5. Instalacje kanalizacyjne w obrysie fundamentu SUW

Kanalizację w obrysie istniejącej SUW należy wykonać z rur kanalizacyjnych PE.

Główne pomieszczenie technologiczne stacji

Odprowadzenie wód z opróżniania i przemywania wstecznego z filtrów oraz odpływy z kratek ściekowych odprowadzających ewentualne przecieki z nieszczelności, odpływać będą poprzez projektowany kanał z rusztem żeliwnym DN200 mm. Odpływ ścieków następować będzie do odstoju popłuczyn. Ponadto z zaworów odpowietrzających i elektromagnetycznych zamontowanych na filtrach i aeratorze należy poprowadzić przewód elastyczny PVC ¾" do zbiornika popłuczyn.

Pomieszczenie chloratora

Odprowadzenie z kratki ściekowej w kierunku neutralizatora ścieków chemicznych; rurociągami PE ø50, ø110. Odpływ ścieków następować będzie do neutralizatora ścieków chemicznych

Pomieszczenie sanitariatu

Projektuje się kanalizację z rur PE ø160 mm odbierającą ścieki z miski ustępowej i umywalek; rurociągami PE ø 50. Odpływ ścieków następować będzie do projektowanej kanalizacji sanitarnej.

5.6. Instalacja sprężonego powietrza

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

- zawór odcinający – napowietrzający

- filtro - reduktor
- filtr powietrza
- przetwornik ciśnienia
- regulator ciśnienia
- zawór elektromagnetyczny
- rotametr

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieścić w przeszklonej szafie o wymiarach 400x400x200 mm.

Rozprowadzenie powietrza do zasilania siłowników za pomocą wężyków poliamidowych Φ 8mm.

Opis komponentów rozdzielni pneumatycznej:

- zawór odcinająco-napowietrzający – umożliwia doprowadzenie sprężonego powietrza do zespołu przygotowania powietrza, oraz odcięcie zasilania z równoczesnym odpowietrzeniem układu. (otwarcie poprzez obrót z dopchnięciem pokrętła)
- filtro reduktor z automatycznym spustem kondensatu – łączy funkcje filtra powietrza i zaworu redukcyjnego. Przez obrót z dopchnięciem pokrętła obserwując manometr, ustawia się żądane ciśnienie sprężonego powietrza podawanego ze sprężarki do instalacji zasilającej siłowniki – wymagana wartość 5-6 bar.
- przetwornik ciśnienia – kontrola prawidłowości ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza zasilającej siłowniki przepustnic. Sygnał binarny z przekaźnika przekazywany jest do sterownika SUW rozdzielni technologicznej. Spadek ciśnienia poniżej ustalonej w sterowniku wartości (około 5,5 bar) powoduje wyłączenie SUW
- elektrozawór – otwiera w trybie automatycznym przepływ powietrza do napowietrzania wody surowej w aeratorze w momencie uruchomienia uzdatniania i napełniania zbiornika retencyjnego. Zawór jest sterowany z rozdzielni technologicznej stacji uzdatniania wody. W przypadku, gdy pracuje pompa głębinowa zawór jest otwarty i powietrze ze sprężarki kierowane jest na aerator. W przypadku, gdy pompa głębinowa nie pracuje zawór powinien automatycznie zostać zamknięty. Zawór ten jest normalnie zamknięty tzn. przy braku zasilania elektrycznego jest zamknięty.
- regulator ciśnienia – umożliwia ustawienie właściwego ciśnienia a przez to strumienia powietrza do napowietrzania. Przez obrót z dopchnięciem pokrętła obserwując manometr i wskazania pływaka rotametr, ustawić należy żądany

przepływ. Wymagane ciśnienie powietrza do aeracji odczytane na manometrze reduktora podczas aeracji to $p = \text{ciśnienie wody w aeratorze} + 0,1 \text{ MPa}$.

- rotametr – umożliwia ustawienie i kontrolę strumienia powietrza do napowietrzania podczas procesu uzdatniania wody surowej. Rotametr jest przepływomierzem pływakowym przeznaczonym do pomiaru natężenia przepływu cieczy i gazów. Powietrze przepływając od dołu do góry kanału pomiarowego rotametru, podnosi ruchomy pływak. Wysokość uniesienia pływaka jest proporcjonalna do natężenia przepływu, które jest odczytywane na skali na rurze pomiarowej, a jego wartość wyznacza pływak.

Rurociąg powietrzny do płukania filtrów wykonać z rur PE PN10 i łączyć na zgrzewanie o średnicach jakie podano na schemacie SUW.

Przewody sprężonego powietrza do sterowania przepustnicami należy poprowadzić po projektowanych rurociągach oraz konstrukcji wsporczej.

5.7. Próby szczelności

Po ułożeniu rurociągów należy wykonać próbę szczelności przewodów zgodnie z PN - 81/B-10725. Wszystkie zawory i przepustnice pozostawić otwarte. Przed próbą odpowietrzyć rurociąg w najwyższym punkcie. Napełnić rurociąg powoli z najniższego punktu, aby umożliwić usunięcie powietrza. Po napełnieniu ciśnienie robocze przez 12 godzin i następnie podwyższyć ciśnienie próbne o 1,5 i przez 30 minut obserwując czy na manometrze nie spadnie ciśnienie. Jeśli ciśnienie na manometrze nie ulegnie zmianie należy uznać, że wynik próby jest pozytywny.

6. Specyfikacja projektowanych urządzeń i materiałów automatycznej stacji uzdatniania wody

Wyszczególnienie sporządzone wg oznaczeń przedstawionych na Schemacie Technologicznym SUW (rys. nr S8).

Kod	Urządzenie, armatura
Mieszacz wodno-powietrzny	
MP	Aerator o średnicy 1000mm o pojemności 1,5m ³
V1.MP	Zawór bezpieczeństwa, przyłącza 2" ciśnienie otwarcia od 4,0 do 6,0 bar
V2.MP	Przepustnica RQS z dźwignią ręczną dn100
V3.MP	Przepustnica RQS z dźwignią ręczną dn100
FIT-F1.MP	Przepływomierz elektromagnetyczny dn 65
V6.MP	Kurek dwudrogowy 1/2"

PI-P1.MP	Manometr 1/2", zakres ciśnienia 0-6 bar
V7.MP	Zawór kulowy dn20
V8.MP	Kurek dwudrogowy 1/2"
PI-P3.MP	Manometr 1/2", zakres ciśnienia 0-6 bar
V12.MP	Przepustnica RQS z dźwignią ręczną dn100
V13.MP	Automatyczny zawór odpowietrzający-napowietrzający 1/1/2n", ciśnienie robocze P=0-0,6 MPa
Sprężone powietrze	
S1 S2	Sprężarka bezolejowa 2X1,5 kW; 3-fazowa szt -2
F1.S1 F1.S2	Filtr powietrza
V1.S1 V1.S2	Zawór kulowy 1/2"
V2.S1 V2.S2	Zawór zwrotny dn15
V3.S1 V3.S2	Zawór kulowy dn15
V4.S1	Zawór elektromagnetyczny 3/8"
PICSAH- P2.S1	Pomiar ciśnienia Zawór dwudrogowy 1/2" – V5.S1
V6.S1	Zawór kulowy dn15
V7.S1	Zawór redukcyjny dn15
V8.S1	Zawór kulowy dn15
PI-P3.S1	Manometr zakres ciśnienia 0-10 bar Zawór dwudrogowy 1/2" – V10.S1
PI-P1.S1	Manometr zakres ciśnienia 0-16 bar Zawór dwudrogowy 1/2" – V11.S1
V12.S1	Zawór kulowy dn15
V13.S1	Zawór redukcyjny dn15
V14.S1	Zawór kulowy dn15
V15.S1	Zawór bezpieczeństwa, przyłącza 1/2" ciśnienie <6,0bar
PI-P4.S1	Manometr zakres ciśnienia 0-10 bar Zawór dwudrogowy 1/2"
FI-F1.S1	Rotametr dn15, Q<5m ³ /h
V18.S1	Zawór zwrotny dn15
V19.S1	Zawór elektromagnetyczny 3/8"

Filtr	
F-1A F-1B	Filtr I° ze złożem $\Phi 1400$ mm o pow. filtracyjnej 1,54m ² , wykonanie zbiornika C
F-2A F-2B	Filtr II° ze złożem $\Phi 1400$ mm o pow. filtracyjnej 1,54m ² , wykonanie zbiornika C
V1.F1A V1.F1B V1.F2A V1.F2B	Przepustnica RQS kołnierzowa z napędem pneumatycznym dn100
PI-P1.F1A PI-P1.F1B PI-P1.F2A PI-P1.F2B	Manometr zakres ciśnienia 0-6 bar Zawór dwudrogowy 1/2" – V2.F1A; V2.F1B; V2.F2A; V2.F2B
V3.F1A V3.F1B V3.F2A V3.F2B	Przepustnica RQS kołnierzowa dźwignią ręczną dn100
V4.F1A V4.F1B V4.F2A V4.F2B	Przepustnica RQS kołnierzowa z napędem pneumatycznym dn100
P2.F1A P2.F1B P2.F2A P2.F2B	Czujnik ciśnienia (4-20 mA) 0-10 bar, sygnał wyjściowy 4-20mA, przyłącze 1/2" Zawór trójdrogowy 1/2" – V5.F1A; V5.F1B; V5.F2A; V5.F2B
V6.F1A V6.F1B V6.F2A V6.F2B	Przepustnica RQS kołnierzowa z napędem pneumatycznym dn100
P3.F1A P3.F1B P3.F2A P3.F2B	Czujnik ciśnienia (4-20 mA) 0-10 bar, sygnał wyjściowy 4-20mA, przyłącze 1/2" Zawór trójdrogowy 1/2" – V7.F1A; V7.F1B; V7.F2A; V7.F2B
V8.F1A V8.F1B V8.F2A V8.F2B	Przepustnica RQS kołnierzowa z napędem pneumatycznym dn100
V9.F1A	Zawór membranowy dn65

V9.F1B V9.F2A V9.F2B	
V10.F1A V10.F1B V10.F2A V10.F2B	Zawór membranowy z napędem pneumatycznym dn40
PI-P4.F1A PI-P4.F1B PI-P4.F2A PI-P4.F2B	Manometr zakres ciśnienia 0-6 bar Zawór dwudrogowy 3/4" – V12.F1A; V12.F1B; V12.F2A; V12.F2B
V13.F1A V13.F1B V13.F2A V13.F2B	Zawór kulowy d40
V14.F1A V14.F1B V14.F2A V14.F2B	Przepustnica kołnierzowa z dźwignią ręczną dn100
V15.F1A V15.F1B V15.F2A V15.F2B	Zawór elektromagnetyczny 3/8"
V16.F1A V16.F1B V16.F2A V16.F2B	Automatyczny zawór odpowietrzający-napowietrzający G3/4", ciśnienie robocze P=0-0,6 MPa
Dmuchawa z obudową	
F1.D1	Dmuchawa o P=5,5 kW Q=100 m ³ /h d _p =650 mbar
PI-P1.D1	Manometr zakres ciśnienia 0-1 bar
V2.D1	Zawór bezpieczeństwa – na wyposażeniu
V3.D1	Przepustnica RQS z dźwignią ręczną dn100
V4.D1	Zawór zwrotny dn50 na wyposażeniu
Pompa płuczająca	
P2.A	Pompa płuczająca z falownikiem
V1.P2A	Przepustnica RQS z dźwignią ręczną dn. 65 mm
V2.P2A	Zawór zwrotny kołnierzowy dn. 65 mm
F1.P2A	Przepływomierz elektromagnetyczny dn. 100 mm

P1.P2A	Manometr w zakresie 0-6 bar.
V3.P2A	Zawór dwudrogowy 1/2'
V4.P2A	Przepustnica RQS z dźwignią ręczną dn. 100 mm
V5.P2A	Przepustnica RQS z dźwignią ręczną dn. 100 mm
Zbiornik magazynowy	
T-1	Zbiornik magazynowy o poj. 150m ³
FIT.F1.T1	Przepływomierz elektromagnetyczny 80 mm
V1.T1	Przepustnica RQS z dźwignią ręczną dn150
V2.T1	Przepustnica RQS z dźwignią ręczną dn150
LIT-L1.T1	Pomiar poziomu
LSAH-L2.T1	Pomiar poziomu
LSAL-L3.T1	Pomiar poziomu
V3.T1	Przepustnica RQS kołnierzowa z dźwignią ręczną dn150
Zestaw pompowy	
V3.P3A V3.P3B V3.P3C	Zawór zwrotny dn65
V5.P3A V5.P3B V5.P3C	Przepustnica RQS z dźwignią ręczną dn65
P3.A P3.B P3.C	Pompa z falownikiem wchodząca w skład zestawu pompowego Wydajność zestawu Q _{hmax} =40m ³ /h
V1.P3A V1.P3B V1.P3C	Przepustnica RQS z dźwignią ręczną dn65
PI-P1.P3	Manometr, zakres pomiaru -1-1,5 bar Zawór dwudrogowy 1/2" – V1.P3
V3.P3	Zawór kulowy dn20
ZB1	Zbiornik membranowy
V1.ZB1	Przepustnica RQS z dźwignią ręczną dn80
FIT-F1.ZB1	Przepływomierz elektromagnetyczny dn80
V2.ZB1	Przepustnica RQS z dźwignią ręczną dn200
P1.ZB1	Przetwornik ciśnienia PICAH zakres ciśnienia 0-10 bar Zawór trójdrogowy 1/2" – V3.ZB1

PIT-	Pomiar ciśnienia, zakres pomiaru 0-10 bar
P2.ZB1	Zawór dwudrogowy 1/2" – V5.ZB1
Zestaw dozowania podchlorynu	
Dz1,	Pompa dozująca o wydajności 12 l/h 11 bar
	Zbiornik PE o poj. 100 l Podstawowy zestaw montażowy.
	Zawór stopowy z koszem i obciążnikiem
	Zawór zwrotny
	Przewody łączące
	Zestaw BHP – fartuch ochronny, maska i rękawice.

7. Sterowanie i automatyka SUW – założenia i wytyczne dla AKPiA

7.1. Filtry pośpieszne

Cykl płukania filtra:

FAZA 1: Obniżanie lustra wody

Otwarte przepustnice popłuczyn oraz spustu filtratu, sterownik odlicza czas trwania fazy do momentu osiągnięcia czasu nastawy „Czas obniżania lustra wody”,

FAZA 2: Czas dmuchania powietrzem

Otwarte przepustnice popłuczyn, powietrza oraz praca dmuchawy powietrza. Czas trwania wg nastawy „Czas dmuchania powietrzem”,

FAZA 3: Uspokajanie złoża

Wszystkie przepustnice zamknięte. Czas trwania fazy wg nastawy „Czas przerwy”,

FAZA 4: Płukanie wodą

Otwarte przepustnice popłuczyn oraz dopływu wody płuczającej, praca pompy płuczającej. Czas trwania wg nastawy „Czas płukania wodą”,

FAZA 5: Uspokajanie złoża

Analogicznie, jak w kroku nr 3.

FAZA 6: Spust filtratu

Otwarte przepustnice spustu filtratu, dopływu wody surowej oraz praca pompy głębinowej. Czas trwania fazy wg nastawy „Spust filtratu”. Zamknięcie zaworu.

Płukanie pozostałych filtrów przebiega analogicznie jak płukanie filtra 1.

Częstotliwość płukania filtrów regulowana w zakresie od 12h do 10 dni, czas między płukaniem poszczególnych filtrów regulowany w zakresie od 0h do 24h.

Rozpoczęcie się płukania filtrów uzależnione jest również od opróżnienia się odstoju popłuczyn. Następnym zakończenia cyklu płukania filtra jest rozpoczęcie odliczania czasu odstania – sedimentacji.

Ustalenie parametrów czasowych oraz ostateczne ustawienie intensywności płukania nastąpi podczas rozruchu technologicznego stacji.

7.2. Zbiornik wody czystej

Uzdatnioną wodę gromadzić w zbiorniku magazynowym o pojemności 150 m³.

Przejścia rurociągów do zbiornika należy wykonać przez płytę denną.

W zbiorniku retencyjnym zamontowane są następujące urządzenia sygnalizujące o poziomie wody:

- hydrostatyczna sonda poziomu o zakresie 0-4 mH₂O – ciągły analogowy pomiar poziomu,
- pływakowy sygnalizator poziomu – poziom minimalny,
- pływakowy sygnalizator poziomu – poziom maksymalny.

7.3. Pompy sieciowe

Pompy sterowane są z wykorzystaniem „falownika” dostosowującego prędkość obrotową oraz ilość jednocześnie pracujących pomp do zadanej wartości ciśnienia po stronie tłocznej zestawu pompowego. Pomiar rzeczywistej wartości ciśnienia dokonywany jest tensometrycznym przetwornikiem ciśnienia 0-10 bar.

Wielkość ciśnienia ustala się na etapie projektowania na 0,4 MPa. Zabezpieczenie pomp sieciowych przed suchobiegiem następuje sondami poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym. Możliwe jest również sterowanie w trybie pracy ręcznej, wtedy pracować będzie pompa lub pompy wybrane przez obsługę - pod jej nadzorem. W trybie awaryjnym sterowanie pompami sieciowymi odbywać się może kaskadowo za pomocą łącznika ciśnieniowego w zakresie nastawionych na tym łączniku ciśnień p_{\max} (wyłącz kolejną pompę) i p_{\min} (załącz kolejną pompę).

7.4. Agregat sprężarkowy

Zastosowany agregat sprężarkowy sterowany jest autonomicznie własnym wyłącznikiem ciśnieniowym.

7.5. Dozowanie podchlorynu sodu

Pompkę dozującą zabezpieczyć przed suchobiegiem własnym wyłącznikiem poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Praca pompki jest automatyczna.

7.6. Wentylacja mechaniczna chlorowni

W pomieszczeniu chloratora wykonać wentylację mechaniczną wentylatorem. W przypadku konieczności pracy w pomieszczeniu przy drzwiach zamkniętych, włączanie i wyłączanie wentylatora jest sprzężone z oświetleniem elektrycznym pomieszczenia.

7.7. Osuszacz powietrza

Urządzenie to sterowane jest własnym regulatorem wilgotności.

7.8. Ogrzewanie stacji

Grzejniki elektryczne sterowane są regulatorem temperatury w zakresie od + 5°C do + 8°C.

Wyjątkiem jest grzejnik zainstalowany w węźle sanitarnym, o którego załączeniu decyduje obsługa stacji - tu o pracy ogrzewacza decyduje jego własny termostat.

7.9. Obsługa SUW

Ustawienie sond w zbiorniku wody uzdatnionej ustawione będą przy rozruchu stacji gwarantując prawidłową pracę zestawu pompowego.

SUW pracować będzie w systemie automatycznym, kontrola poprawnej pracy sprowadzać się będzie jedynie do kontroli parametrów pracy, czas przebywania obsługi max 2h na dobę.

7.10. Zasilenie stacji z agregatu

W przypadku awarii SUW zaprojektowano automatyczne zasilenie w energię z agregatu.

Podczas załączania pracy agregatu należy odciąć zasilenie urządzeń takich jak: podgrzewacze wody przy umywalkach, grzejniki elektryczne, osuszacze powietrza – tj. urządzeń, które nie są związane z technologią uzdatniania wody.

Jednocześnie należy zapewnić odpowiednią kolejność załączania urządzeń technologicznych tj.:

1. w przypadku zaniku prądu w trakcie procesu płukania należy zapewnić pierwszeństwo zasilania urządzeń dmuchawy oraz pompy płuczącej
2. następnie po upływie 15 sekund w zależności od poziomu wody w zbiorniku magazynowym tj.:
 - poziom minimalny wody w zbiorniku - załączanie pompy głębinowej oraz sprężarki, a po upływie kolejnych 15 sekund możliwość załączenia pomp sieciowych w razie potrzeby
 - powyżej poziomu minimalnego (min. 20cm powyżej) załączanie pomp sieciowych, a po upływie kolejnych 15 sekund możliwość załączenia pompy głębinowej i sprężarki.

W przypadku zaniku prądu podczas pracy stacji bez jednoczesnego płukania filtra w danym czasie należy załączać zasilanie urządzeń zgodnie z pkt. 2 powyżej.

8. Warunki ochrony ppoż.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009 r w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę i dróg pożarowych Dz. U. nr. 124 poz. 1030, obiekt SUW wymaga zabezpieczenia do zewnętrznego gaszenia pożaru o wydatku wodociągu 10l/s ($H > 0,2$ MPa). Ochrona ppoż. będzie zapewniona przez projektowany hydrant naziemny DN80.

9. Zapewnienie dostaw wody na czas budowy

Podczas budowy należy zapewnić ciągłość dostawy wody poprzez zasilenie z sąsiedniej stacji. Ze względu na duże rozbiory wody w okresie letnim prace należy wykonać od 15 września do 31 marca.

II. Oświadczenie

Zgodnie z art. 20 ust.4 Ustawy - Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2019 r. poz. 1186)

Oświadczam jako projektant, że projekt wykonawczy budowy zbiornika wody o pojemności 150m³ wraz z przebudową budynku SUW i infrastruktury oraz budową studzienki neutralizacyjnej oraz rozbiórka istniejącego zbiornika w istniejącej stacji uzdatniania wody – etap II w miejscowości Radziejowice, dz. nr ew. 96/2 i 192/1, gm. Radziejowice, obręb 0019 Radziejowice, jedn. ewidencyjna nr 143804_2 Radziejowice

Sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....
podpis, pieczęć

Zgodnie z art. 20 ust.4 Ustawy - Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2019 r. poz. 1186)

Oświadczam jako sprawdzający, że projekt budowlany budowy zbiornika wody o pojemności 150m³ wraz z przebudową budynku SUW i infrastruktury oraz budową studzienki neutralizacyjnej oraz rozbiórka istniejącego zbiornika w istniejącej stacji uzdatniania wody – etap II w miejscowości Radziejowice, dz. nr ew. 96/2 i 192/1, gm. Radziejowice, obręb 0019 Radziejowice, jedn. ewidencyjna nr 143804_2 Radziejowice

Sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....
podpis, pieczęć

12.09.2020 r.