

„INWEST – SAN” INŻYNIERIA SANITARNA
Zbigniew Łojewski
89 – 606 Charzykowy, ul. Jasna 8

EGZ. 1/5

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO:	4. PROJEKT TECHNICZNY		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	„INWEST – SAN” INŻYNIERIA SANITARNA Zbigniew Łojewski 89-606 Charzykowy, ul. Jasna 8 tel.: 605 359 879, e-mail: inwestsan@gmail.com		
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	UPORZADKOWANIE GOSPODARKI WODNEJ W POŁUDNIOWEJ CZĘŚCI GMINY CHOJNICE – ETAP I <u>PRZEBUDOWA UJĘCIA WODY I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY w OGORZELINACH</u>		
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:	Ogorzeliń, działka nr ewidencyjny 195 , 196 Jednostka ewid. Chojnice Gmina (220203_2) Obręb ewidencyjny Ogorzeliń (0019)		
KATEGORIA OBIEKTU:	XXX		
INWESTOR:	Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. 89-620 Chojnice, ul. Drzymały 14		
ZESPÓŁ AUTORSKI:	IMIĘ I NAZWISKO, NUMER UPRAWNIEN	ZAKRES OPRACOWANIA	PODPIS
OPRACOWAŁ:	tech. Norbert Pluciński	BRANŻA SANITARNA	
PROJEKTANT:	mgr inż. Zbigniew Łojewski upr. bud. nr POM/0045/PWOS/12 w specjalności sanitarnej do projektowania bez ograniczeń	BRANŻA SANITARNA	
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Łukasz Janicki upr. bud. nr KUP/0202/PWBS/17 w specjalności sanitarnej do projektowania bez ograniczeń	BRANŻA SANITARNA	
DATA OPRACOWANIA:	Charzykowy , dnia 15 grudnia 2021 r.		Nr arch. PT/S/2/21

SPIS TREŚCI:

Strona

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. WSTĘP – DANE OGÓLNE	4
1.1. Podstawa opracowania	4
1.2. Inwestor, Użytkownik	4
1.3. Przedmiot opracowania	4
1.4. Cel i forma opracowania	4
1.5. Zakres opracowania	5
2. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA STANU ISTNIEJĄCEGO	5
2.1. Ujęcie wody i stacja wodociągowa w Ogorzelinach	5
2.2. Obszar zasilania stacji wodociągowej, dane demograficzne	5
3. PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA WYJŚCIOWE	6
3.1. Jakość wody surowej	6
3.2. Dane ogólne i rozwojowe	6
3.3. Wydajność stacji, zapotrzebowanie na wodę	7
4. USTALENIA DOTYCZĄCE ROZPATRYWANEGO TERENU	7
4.1. Warunki gruntowo – wodne	7
4.2. Wykorzystanie istniejących obiektów stacji	8
5. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNO – TECHNOLOGICZNE	8
5.1. Technologia uzdatniania wody	8
5.2. Schemat technologiczny stacji wodociągowej	10
5.3. Charakterystyka rozwiązań techniczno – technologicznych	10
5.3.1. Ujęcie wody	10
5.3.2. Stacja uzdatniania wody, budynek stacji	11
5.3.2.1. Blok aeracji ze stacją sprężarki	12
5.3.2.2. Blok filtracji dwustopniowej	12
5.3.2.3. Pompownia II ^o z pompą płuczącą	15
5.3.2.4. Stacja chloratora	15
5.3.2.5. Pomiar przepływów i wyposażenie dodatkowe	16
5.3.2.6. Armatura regulacyjna, zaporowa, zwrotna i odpowietrzająca	16
5.3.2.7. Rozdzielnia pneumatyczna RP	17
5.3.3. Zbiorniki magazynowe wody uzdatnionej	17
5.3.4. Oczyszczalnia wód popłucznych z dezynfekcją UV	18
5.3.5. Zbiornik wód popłucznych	21
5.3.6. Awaryjny odstojnik wód popłucznych	22
5.3.7. Wykonanie oraz technologia robót i rozwiązania równoważne	23
5.3.8. Instalacja wod. – kan. w budynku stacji	25
6. AUTOMATYKA I STEROWANIE PRACĄ STACJI	27
6.1. Monitoring, sterowanie i wizualizacja pracy stacji	27
6.2. Rozdzielnie technologiczne	30
6.3. Sterowniki mikroprocesorowe	30
6.4. Zasilanie stacji w energię	31
7. OBLICZENIA – PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE	31
8. ZEWNĘTRZNE SIECI TECHNOLOGICZNE	34
8.1. Kanalizacja technologiczna i deszczowa	34
8.2. Sieć wodociągowa	35
8.3. Wykonanie materiałowe i uzbrojenie	36
8.3.1. Wykonanie materiałowe	36

8.3.2. Uzbrojenie i wyposażenie przewodów.....	37
8.4. Zabezpieczenie antykorozyjne	37
8.5. Wykonawstwo i organizacja robót.....	38
8.5.1. Roboty ziemne	38
8.5.2. Technologia i organizacja robót	38
8.5.3. Roboty instalacyjno – montażowe	39
8.6. Próba szczelności	39
8.7. Płukanie i dezynfekcja przewodów wodociągowych.....	39
8.8. Odwodnienie wykopów	40
8.9. Zbliżenia i skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem	40
9. KOLEJNOŚĆ WYKONANIA ROBÓT NA RUCH, ROBOTY TYMCZASOWE.....	40
10. WYKAZ PODSTAWOWYCH INSTALACJI I WYPOSAŻENIA	41
11. WYTYPY WYKONAWCZE I UWAGI KOŃCOWE	43

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- Rys. nr 1.** Orientacja
Rys. nr 2. Projekt zagospodarowania
Rys. nr 3. Schemat technologiczny
Rys. nr 4. Rzut budynku technologicznego
Rys. nr 5. Przekroje budynku technologicznego
Rys. nr 6. Zbiorniki wody uzdatnionej
Rys. nr 7. Zbiornik wód popłucznych
Rys. nr 8. Awaryjny odstojnik wód popłucznych
Rys. nr 9. Obudowa studni głębinowych
Rys. nr 10. Rzut budynku technologicznego - instalacja wod.- kan.
Rys. nr 11. Profile przewodów wodociągowych
Rys. nr 12. Profile kanalizacji technologicznej i deszczowej
Rys. nr 13. Profile kanalizacji technologicznej
Rys. nr 14. Separator koalescencyjny
Rys. nr 15. Wyposażenie zbiornika wód popłucznych .

OPIS TECHNICZNY

do projektowanej przebudowy ujęcia wody i rozbudowy stacji uzdatniania wody w miejscowości Ogorzeliny gmina Chojnice

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. WSTĘP – DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- [1] Umowa na prace projektowe z Gminnym Zakładem Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Chojnicach dla zadania jak wyżej.
- [2] Projekt zagospodarowania terenu oraz Projekt architektoniczno – budowlany projektowanej przebudowy ujęcia i rozbudowy stacji uzdatniania wody.
- [3] Aktualna mapa sytuacyjno – wysokościowa z naniesionym uzbrojeniem podziemnym działek objętych opracowaniem i obiektami naziemnymi skala 1:500.
- [4] Projekt robót geologicznych na wykonanie otworów wiertniczych zastępczych nr 3 i 4 i likwidację istniejących nr 1 i 2 ujmujących wody podziemne z utworów czwartorzędowych Ogorzeliny, gmina Chojnice, HYDRO – GEO Bydgoszcz, 2022r.
- [5] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017, poz. 2294).
- [6] Uzgodnienia z gestorami istniejącego uzbrojenia terenu.
- [7] Geotechniczne warunki posadowienia „AG – CEL” LABORATORIUM Pawłówko,
- [8] Rozporządzenie MSWiA z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 nr 124, poz. 1030).
- [9] Załącznik do Wytycznych Szefa Obrony Cywilnej Kraju z dnia 17 października 2008r. w sprawie zasad ewakuacji ludności, zwierząt i mienia na wypadek masowego zagrożenia.
- [10] Dane Użytkownika i uzgodnienia dotyczące istniejącej stacji oraz spodziewanych rozwiązań techniczno - technologicznych.
- [11] Obowiązujące przepisy prawne, dane literaturowe i katalogowe, normy branżowe i doświadczenia własne oraz wizja lokalna terenu.

1.2. Inwestor, Użytkownik

Inwestor/Użytkownik: **Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. ,**
ul. Drzymały 14, 89 – 620 Chojnice,

1.3. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny, część technologiczna - instalacyjna przebudowy ujęcia wody i rozbudowy stacji uzdatniania wody w miejscowości Ogorzeliny, gmina Chojnice w ramach kompleksowego zadania „ Uporządkowanie gospodarki wodnej w południowej części gminy Chojnice.

1.4. Cel i forma opracowania

Projekt składa się z części opisowej i rysunkowej oraz zawiera opis przyjętych rozwiązań techniczno-technologicznych z charakterystyką technologii uzdatniania wody i dostarczania wody uzdatnionej do sieci wodociągowej.

Pod względem merytorycznym opracowanie odpowiada projektowi specjalności instalacyjnej stacji wodociągowej, która składa się z:

- ujęcia wody,
- instalacji i urządzeń do uzdatniania wody,
- instalacji i urządzeń do dystrybucji wody w sieć wodociągową,

W strategicznym ujęciu inwestycyjnym niniejsze opracowanie jest pierwszym etapem procesu uporządkowania gospodarki wodnej w południowej części gminy Chojnice, poprzez zapewnienie dostawy dla ludności wody o odpowiedniej jakości 1.1-[5] i wymaganym ciśnieniu oraz docelowo zagwarantowanie ciągłości zaopatrzenia w wodę dla odbiorców za pomocą spięcia w sieć pierścieniową obszarów zasilanych dotychczas z różnych, indywidualnych stacji będących w złym stanie technicznym, bez możliwości rezerwowania kierunków dostawy wody. Globalnie inwestycja przewiduje również zwiększenie wydajności stacji wodociągowej, co umożliwi dalszy rozwój rolnictwa, budownictwa mieszkaniowego i usług oraz poprawi standard życia obecnych mieszkańców. Przewidziano również technologiczną rezerwę wydajności.

Bezpośrednio, niniejsze opracowanie zakłada w miejsce istniejącej zdekapitalizowanej stacji w Ogorzelinach, nie spełniającej kryterium nowoczesności, budowę nowej stacji wodociągowej wraz z przebudową ujęcia wody, co zapewni elastyczną i energooszczędną eksploatację przy projektowanej wydajności:

- **ujęcie i stacja uzdatniania wody $Q=80\text{m}^3/\text{h}$**
- **układ dystrybucji wody w sieć $Q=160\text{m}^3/\text{h}$**

1.5. Zakres opracowania

Przedmiotowy projekt przedstawia rodzaj i zakres przewidywanych rozwiązań techniczno – technologicznych oraz instalacyjnych, podaje istotne parametry procesowe i hydrauliczne projektowanych rozwiązań jak również obejmuje specyfikę przyjętych obiektów wraz z wyposażeniem i sieciami zewnętrznymi oraz określa ich wzajemne powiązania funkcjonalno-użytkowe.

Zakres opracowania obejmuje:

- Ujęcie wody składające się z dwóch nowych studni głębinowych
- Stacja uzdatniania wody (SUW), o wydajności technologicznej $Q=80\text{m}^3/\text{h}$
- Zbiorniki magazynowe wody uzdatnionej $V=250\text{m}^3$, szt. 2
- Pompownia II^o, $Q=160\text{m}^3/\text{h}$ (zestaw hydroforowy)
- Oczyszczalnię wód popłucznych
- Sieci technologiczne i międzyobiektowe
- Kolektor zrzutowy wód popłucznych do odbiornika

2. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA STANU ISTNIEJĄCEGO

2.1. Ujęcie wody i stacja wodociągowa w Ogorzelinach

Aktualnie na terenie działki znajdują się 2 studnie głębinowe ujęcia wody, 2 zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej oraz budynek stacji uzdatniania wody z wyposażeniem technologicznym i odstojniki wód popłucznych. W ramach przedmiotowego zamierzenia przewiduje się rozbiórkę całości istniejących obiektów oraz budowę nowych. Działka posiada dostęp do drogi gminnej, z którą jest połączona istniejącym zjazdem i wyposażona w przyłącze elektro-energetyczne, sieć wodociągową oraz kanał zrzutowy wód popłucznych.

Ujęcie wody

Ujęcie składa się ze wierconych studni głębinowych nr 1 i nr 2 z typową obudową z kręgów żelbetonowych, eksploatowanych w ramach pozwolenia wodnoprawnego, wydanego decyzją Starosty Chojnickiego OS.6341.60.2012 z dnia 31.12.2012r., uprawniające do:

- poboru wód podziemnych w ilości $Q_{\text{śr.d.}} = 568\text{m}^3/\text{d}$, $Q_{\text{max.d.}} = 772,4\text{m}^3/\text{d}$, $Q_{\text{max.h.}} = 50\text{m}^3/\text{h}$ do dnia 15.01.2033r.,
- odprowadzenia do rowu melioracyjnego wód popłucznych z płukania filtrów w ilości $Q = 5,4\text{m}^3/\text{d}$ do dnia 15.01.2033r.

2.2. Obszar zasilania stacji wodociągowej, dane demograficzne

Projektowane ujęcie i stacja uzdatniania, docelowo będzie zaopatrywać w wodę dla potrzeb bytowych i rolnych miejscowości: Ogorzeliny, Nowy Dwór, Angowice, Cołdanki, Sławęcín, Melanowo, Melanówek, Niezychowice, Doręgowice, Moszczenica, zamieszkałych aktualnie przez ponad 3.535 (18,51%) stałych mieszkańców Gminy Chojnice. Po realizacji II etapu inwestycji

polegającego na przebudowie przewodów wodociągowych zostaną wyłączone dodatkowo z eksploatacji stacje SUW w Niezychowicach i Sławęcinie.

3. PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA WYJŚCIOWE

Dane ilościowe w tym wydajność ujęcia oraz przepustowość nowej stacji przyjęto na podstawie wytycznych Użytkownika oraz wymagań kontraktowych określonych specyfikacją 1.1-[4]. Projektuje się wydajność stacji dla okresu perspektywy 2040r. Założenia bilansowe i prognozy demograficzne oraz zapotrzebowanie wody ustalono z uwzględnieniem wymaganej przez Użytkownika rezerwy wydajności stacji na poziomie około 15% dla pokrycia maksymalnych rozbiórów chwilowych w okresie letnim.

Na podstawie wyników badań laboratoryjnych przyjęto skład wody surowej. W szczególności zawartość związków żelaza i manganu oraz wynikającą stąd mętność jak również podwyższone stężenie amoniaku.

Jakość wody uzdatnionej, kierowanej do sieci wodociągowej musi odpowiadać wymaganiom rozporządzenia 1.1-[5].

3.1. Jakość wody surowej

W świetle badań laboratoryjnych Użytkownika w składzie fizyko – chemicznym wody ujmowanej z istniejących studni głębinowych (utwory czwartorzędowe) występują znaczne przekroczenia określonych rozporządzeniem 1.1-[5] dopuszczalnych wartości podstawowych wskaźników. Zawartość żelaza w wodzie surowej waha się w przedziale 2,34-3,78 mg/l (NDS=0,20mgFe/l) natomiast zawartość manganu oscyluje od 0,17 mg/l do 0,76 mg/l (NDS=0,05mgMn/l), barwa wynosi 30mg/l (NDS=15mgPt/l), mętność 16-33,0 NTU (NDS=1,0 NTU).

Jakość wody jest niestabilna i zmienia się w przedziale czasu dając różne wartości poszczególnych parametrów w kolejnych badaniach. Nie stwierdzono przekroczeń stężenia jonu amonowego, który występuje w przedziale 0,25-0,30mg/l (NDS=0,50mgNH₄/l).

Z uwagi na fakt, że projektowane nowe studnie będą ujmować wodę z tego samego wodonośca co istniejące, do celów projektowych założono podobny skład wody surowej.

Do zaprojektowania technologii uzdatniania przyjmuje się następujące wartości wskaźników fizyko-chemicznych w wodzie surowej:

Wskaźnik zanieczyszczeń	Jednostka	Stężenie w wodzie surowej	Wartości dopuszczalne NDS*	Przekroczenie NDS	Uwagi
Żelazo ogólne	mgFe/dm ³	3,8	0,20	4,30	wartość występująca
Mangan	mgMn/dm ³	0,8	0,05	0,16	wartość występująca
Mętność	NTU	35	1,00	22,00	wartość uśredniona
Barwa	mgPt/dm ³	30	15,00	10,00	wartość uśredniona
Pozostałe wskaźniki charakterystyczne oraz jakość mikrobiologiczna na przekraczają wartości dopuszczalnych rozporządzeniem 1.1.-[5].					
* Wartości dopuszczalne w 1.1.-[5]					

3.2. Dane ogólne i rozwojowe

Obszar docelowego zasilania stacji, zamieszkały jest aktualnie przez 3635 mieszkańców stałych. Prognozując wzrost zasiedlenia obszaru bezpośredniego zasilania SUW w Ogorzelinach, związany z rozwojem rolnictwa, budownictwa oraz usług w okresie perspektywy 2040r. ilość mieszkańców zwiększy się do: $LM=(1+P/100)^n=(1+0,85/100)^{18} \times 3635=4233Mk$, przyjęto 4230Mk. W krajobrazie gospodarczym tej części gminy Chojnice przeważa rolnictwo, usługi i agroturystyka. Występuje także kilkanaście zakładów przemysłowych o produkcji nie wodochłonnej. Nie przewiduje się większych zmian w kierunku rozwoju tego obszaru.

3.3. Wydajność stacji, zapotrzebowanie na wodę

1) Zapotrzebowanie na wodę

Założono, że zapotrzebowanie na wodę w 2040r. dla miejscowości zasilanych bezpośrednio ze stacji w Ogorzelinach, pokryte będzie z projektowanych studni głębinowych w ramach zatwierdzonych zasobów. Przyjęto pracę ujęcia w ciągu 24 godzin doby maksymalnej i wraz ze stacją wodociągową musi ono zapewniać dostawę wody w poniższej ilości.

a) Wskaźniki jednostkowego zapotrzebowania wody

- mieszkalnictwo: $q_j=100\text{dm}^3/\text{Mxd}$, $N_d=1,5$, $N_h=2,0$
 - usługi: $q_j=15\text{dm}^3/\text{Mxd}$, $N_d=1,3$, $N_h=3,0$
 - utrzymanie zieleni i potrzeby gospodarskie: $q_i=30\text{dm}^3/\text{Mxd}$, $N_d=2,5$, $N_h=3,0$
- Razem: $q_j=145\text{dm}^3/\text{Mxd}$, $N_d=1,65$, $N_h=2,4$

b) Bilans zapotrzebowania na wodę do celów bytowo – gospodarczych

- średnia ilość dobową: $Q_{\text{śr.d}}=4230\text{Mkxd}$, $0,145\text{m}^3/\text{Mkxd}=613,4\text{m}^3/\text{d}$
- maksymalna ilość dobową: $Q_{\text{max.d}}=1,65 \times 613,4=1012,1\text{m}^3/\text{d}$
- średnia ilość godzinowa: $O_{\text{śr.h}}=1012,1/24=42,2\text{m}^3/\text{h}$
- maksymalna ilość godzinowa: $Q_{\text{max.h}}=2,8 \times 32,2=118,2\text{m}^3/\text{h}$

c) Zapotrzebowanie wody na cele własne stacji i wodociągu

- cele technologiczne stacji uzdatniania wody (płukanie, utrzymanie czystości, itp.),
- płukanie sieci wodociągowej i zbiorników magazynowych,
- straty wody w sieci wodociągowej,
- zużycie wody do gaszenia pożaru,

przyjęto w wysokości równej 15% całkowitego średniodobowego zapotrzebowania w wodę: $Q_T=0,15 \times 613,4=92\text{m}^3/\text{d}$

d) Zapotrzebowanie wody na cele p.poż.

Zapotrzebowanie wody do celów przeciwpożarowych ustalono w oparciu o 1.1-[8]. Wydajność wodociągu na cele gaszenia pożarów przyjęto zgodnie z tabelą nr 1.

Dla projektowanego docelowo systemu wodociągowego (zasilanie ze stacji Ogorzeliny) przyjęto jak dla jednostki osadniczej o liczbie 2001 – 5000 mieszkańców zapotrzebowanie wody przeciwpożarowej – $q_p=10\text{dm}^3/\text{s}$.

Wydajność wodociągu w poszczególnych jednostkach osadniczych przewidziano zgodnie z § 4 ust. 4 § 9 ust. 2 rozporządzenia w wysokości $5\text{dm}^3/\text{s}$.

Minimalne ciśnienie wylotowe w węźle z pożarem powinno wynosić 0,1 MPa.

2) Wydajność stacji w Ogorzelinach

Projektowana wydajność stacji wodociągowej w Ogorzelinach wyniesie odpowiednio::

- ujęcie i stacja uzdatniania wody SUW – $Q=80\text{m}^3/\text{h}$
- pompownia II° dostarczająca wodę w sieć wodociągową – $Q=160\text{m}^3/\text{h}$ bez pompy rezerwowej przy $H=50\text{mH}_2\text{O}$

W przypadku konieczności pokrycia dużego rozbioru chwilowego i zapotrzebowania wody do celów p.poż. załączona zostanie pompa rezerwowa.

4. USTALENIA DOTYCZĄCE ROZPATRYWANEGO TERENU

4.1. Warunki gruntowo – wodne

Wg opinii geotechnicznej 1.1.-[7] w dokumentowanym podłożu budowlanym występują warunki gruntowe, które zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Wnioski i zalecenia :

W strefie przypowierzchniowej o miąższości 0,4-0,5m oraz w rejonie otworu Nr 05 zalega grunt słabonośny , który należy usunąć ze strefy fundamentowania.

Poniżej gleby i nasypów występuje grunt rodzimy mineralny spoisty i niespoisty wykształcony głównie w postaci piasków oraz glin, który jest nośny i nadaje się do posadowienia bezpośredniego.

W trakcie badań nawiercono wodę gruntową o zwierciadle napiętym na gł. 2,0-3,4m p.p.t. , której swobodne lustro stabilizowało się na gł. 1,5-1,6m p.p.t.

Należy podkreślić, że po intensywnych i długotrwałych opadach oraz roztopach wiosennych sączenia mogą być większe. Prace fundamentowe zaleca się wykonać w porze letniej , przy możliwie najniższym stanie wód. Głębokość przemarzania gruntu w tym rejonie wynosi $H_z=1,0\text{m}$ wg PN-B-03020:1981. Szczegółową charakterystykę geologiczną – inżynierską oraz stosunków wodnych określa dokumentacja geotechniczna 1.1.-[7]

4.2. Wykorzystanie istniejących obiektów stacji

Nie przewidziano do wykorzystania żadnego elementu z istniejących obiektów i wyposażenia SUW w Ogorzelinach (patrz pkt. 2.1.). Po wybudowaniu nowych urządzeń i instalacji oraz przeprowadzeniu rozruchu technologicznego i uzyskaniu wymaganego efektu sanitarnego wody uzdatnionej istniejącą stację oraz studnie należy zlikwidować.

Zakres przydatności do ewentualnego wykorzystania demontowanego wyposażenia (zbiorniki, armatura, pompy itd.) uzgodnić z Użytkownikiem. Pozostałe elementy złomować, budynek rozebrać, kanalizację technologiczną w miarę możliwości zdemontować i zaślepić.

5. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNO – TECHNOLOGICZNE

5.1. Technologia uzdatniania wody

Zaprojektowano proces uzdatniania wody i wynikający stąd układ technologiczny stacji, uzależniony od jakości wody surowej i wymaganej sprawności usuwania związków żelaza i manganu. W wymiarowaniu instalacji założono także około 15% rezerwę technologiczną pozwalającą na zapewnienie należytych parametrów wody w przypadku niekontrolowanego, okresowego wzrostu wartości limitowanych wskaźników w wodzie surowej wskutek zachwiania stabilności jakościowej warstw wodonośnych lub wzrostu zapotrzebowania na wodę w perspektywie.

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto następujący układ uzdatniania wody:

- pompownia I stopnia – woda z ujęć głębinowych przy pomocy pomp dostarczana będzie do ciągu technologicznego uzdatniania wody;
- napowietrzanie jednostopniowe wody – w zestawie aeracji ciśnieniowej z inżektorem o czasie kontaktu $t_{\text{zai}} \geq 300\text{s}$, do objętości czynnej areatora przyjęto 30% objętości czynnej zajmowanej przez poduszkę powietrzną;
- filtracja dwustopniowa – odżelazienie i odmanganianie na złożu kwarcowym i katalitycznym, będzie odbywać się w filtrach ciśnieniowych I i II stopnia z prędkością filtracji $v_f \leq 10 \text{ m/h}$;
- retencja wody w 2 zbiornikach wyrównawczych o objętości 250m^3 każdy ;
- pompownia II stopnia – dystrybucja wody do sieci wodociągowej poprzez zestaw hydroforowy;
- wzruszanie złoża filtrów – regeneracja warstwy filtracyjnej powietrzem za pomocą dmuchawy;
- płukanie złoża w filtrach - strumieniem czystej wody za pomocą pompy płucznej;
- dezynfekcja lampą UV wody uzdatnionej tłoczonej ze zbiornika retencyjnego wody do sieci wodociągowej;
- odzysk wód popłucznych – odzyskanie wód zużytych do płukania filtrów i zawrócenie do ponownego uzdatniania z dezynfekcją UV;
- chlorowanie wody uzdatnionej – dezynfekcja chemiczna w razie konieczności;

Pobór wody surowej następuje za pomocą pomp głębinowych zainstalowanych w poszczególnych studniach. Założono pomiar ilości wody surowej ujmowanej ze studzien oraz na wejściu do stacji uzdatniania za pomocą wodomierzy i przepływomierza elektromagnetycznego. Woda tłoczona jest do ciśnieniowego układu składającego się ze zbiornika z systemem aeracji inżekto-

rowo – kaskadowego sprężonym powietrzem. Stopień napowietrzenia wody przy przedłużonym czasie przetrzymania $T \geq 300s$ będzie wynosił $S_O > 8mgO_2/dm^3$. W zestawie napowietrzającym przy ciśnieniu roboczym $p = 0,40-0,55MPa$ utlenienie wodorowęglanów żelazawych do wodorotlenku żelazowego oraz w ograniczonym stopniu amoniaku..

Zasada chemicznego odżelaziania wody polega na utlenieniu żelaza dwuwartościowego do Fe^{3+} i odfiltrowaniu wytrąconego w postaci kłaczków $Fe(OH)_3$.

Z uwagi na okresową zawartość w wodzie surowej żelaza na poziomie $S_{Fe^{3+}} \geq 3,8mgFe/dm^3$, manganu $S_{Mn} \geq 0,4mgMn/dm^3$ dla zapewnienia stabilnej jakości wody uzdatnionej na wymaganym, dostarczanej dla ludności przewidziano układ filtracji dwustopniowej.

Z aeratora mieszanina wodno-powietrzna kierowana jest do systemu ciśnieniowych filtrów pospiesznych wypełnionych złożem kwarcowym i katalitycznym.

W celu usunięcia manganu, który utlenia się znacznie trudniej niż żelazo do nierozpuszczalnego MnO_2 , przyjęto prędkość filtracji $v < 10m/h$ oraz aktywowaną warstwę katalityczną o odpowiedniej granulacji wypełnienia, która po utracie właściwości aktywnych pokryje się tlenkami manganu tworzącymi stały katalizator dla utlenianego Mn^{2+} do nierozpuszczalnego MnO_2 (tzw. dojrzewanie złoża). Przed odmanganianiem woda musi być pozbawiona związków żelaza, co jest warunkiem koniecznym procesu. Wytrącony z wody w postaci zawiesiny wodorotlenek żelazowy zostaje zatrzymany w warstwie filtracyjnej. Po osiągnięciu przez złożę współczynnika ekspansji wyrażonej stratą ciśnienia na filtrze do $0,03-0,05MPa$ lub po osiągnięciu obliczeniowej pojemności chłonnej złoża, filtry zostają poddawane regeneracji z zastosowaniem dwufazowego systemu powietrzno-wodnego.

W pierwszej fazie nastąpi wzruszenie wypełnienia sprężonym powietrzem z wydajnością $q_p = 60-65m^3/m^2 \cdot h$ przez $t \geq 180s$. Płukanie zasadnicze realizowane będzie wodą uzdatnioną z natężeniem $q_w \sim 40-47m^3/m^2 \cdot h$ w czasie $t \sim 300-600s$, pomiar za pomocą przepływomierza. Filtry regenerowane będą pojedynczo.

Sprężone powietrze do płukania dostarczane jest wydzieloną instalacją za pomocą dmuchawy, natomiast woda niezależną pompą płuczącą wchodzącą w skład przepompowni II^o.

Woda uzdatniona magazynowana jest w dwóch zbiornikach wyrównawczych $V = 2 \times 250m^3$ i w zależności od rozbioru, tłoczona w sieć wodociągową za pomocą przepompowni II^o (w nazwie potocznej zestaw hydroforowy). Pomiar ilości następuje za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego na wyjściu ze stacji.

Zużyte wody własne z regeneracji filtrów kierowane są grawitacyjnie do zbiornika wód popłucznych, który jest pierwszym elementem oczyszczalni wód popłucznych. Zaprojektowano instalację do odzyskiwania wód zużytych w procesie płukania filtrów, która jest wydzielonym urządzeniem technologicznym. Proces oczyszczania oparty jest na koagulacji frakcji koloidalnej $Fe(OH)_3$ zawieszanej w wodzie popłucznej za pomocą soli glinu. Kluczowym elementem instalacji jest osadnik wielostrumieniowy, w którym następuje sedymentacja wytrąconego osadu, natomiast odzyskana woda po sklarowaniu odprowadzana jest z powierzchni do wydzielonego zbiornika a następnie przetłaczana indywidualną sekcją pomp do rurociągu wody surowej przed aeratorem. Osad pokoagulacyjny magazynowany jest w leju osadowym osadnika lamelowego i okresowo kierowany do zbiornika wód popłucznych, gdzie gromadzony w specjalnie ukształtowanej strefie dennej i okresowo wywożony do systemu kanalizacyjnego Użytkownika lub na wysypisko odpadów stałych. Na wypadek awarii lub remontu przewidziano awaryjny odstojnik wód popłucznych.

Zaprojektowano całkowicie automatyczną pracę stacji wodociągowej. Proces technologiczny uzdatniania wody oraz jej dystrybucja w sieć sterowane są sterownikiem mikroprocesorowym z dwukierunkową transmisją danych do siedziby Użytkownika.

Rozdział oraz ukierunkowanie dopływu wody do poszczególnych urządzeń instalacji uzdatniania będzie następował za pomocą przepustnic odcinających z napędem pneumatycznym, zainstalowanych na rurociągach technologicznych. Dostawa powietrza odbywać się będzie za pomocą sprężarki poprzez rozdzielnię pneumatyczną.

Przewidziano ciągłą dezynfekcję wody uzdatnionej podawanej w sieć oraz wody odzyskanej z popłuczyn za pomocą promieniowania UV.

W przypadku awaryjnego skażenia bakteriologicznego (w szczególności sieci wodociągowej)

przewidziano dezynfekcję poprzez chlorowanie podchlorynem sodu, który dozowany będzie na wylocie wody uzdatnionej do zbiorników magazynowych lub w sieć wodociągową. Wysoce nie zalecane jest używanie wody chlorowanej do płukania filtrów z uwagi na negatywne oddziaływanie na złożę filtracyjne, szczególnie katalityczne. O ile zajdzie potrzeba dostarczenia podchlorynu sodu do zbiorników wyrównawczych należy wykonać to przemiennie i tak skierować strumień wody do zbiorników, by jeden z nich był wykorzystywany do płukania bez zawartości chloru. Operację tą należy wykonać zasuwami odcinającymi w węzłach przy zbiornikach. Generalnie dla dezynfekcji liniowej odcinków sieci wodociągowej, dozowanie podchlorynu odbywać się będzie do przewodu magistralnego na wyjściu ze stacji.

5.2. Schemat technologiczny stacji wodociągowej

Proces uzdatniania wody będzie realizowany w systemie połączonych ze sobą funkcjonalnie urządzeń tworzących w całości instalację technologiczną w składzie:

- ujęcie wody – 2 studnie głębinowe w obudowach kompaktowych;
- blok areacji ze stacją sprężarki (system napowietrzania);
- blok filtracji dwustopniowej (filtry ciśnieniowe);
- stacja dmuchawy;
- pompownia II^o z pompą płuczącą (zestaw hydroforowy);
- stacja chloratora – chlorownia;
- zbiorniki wyrównawcze (magazynowe) wody uzdatnionej szt. 2;
- dezynfekcja lampą UV wody uzdatnionej;
- zbiornik wód popłucznych;
- oczyszczalnia wód popłucznych z dezynfekcją UV;
- awaryjny odстойnik wód popłucznych – czterokomorowy (separator zawieszin);
- instalacje i wyposażenie technologiczne wraz z armaturą;
- zewnętrzne sieci technologiczne;
- system zasilania, sterowania, automatyki i pomiarów wraz z członami wykonawczymi oraz zabezpieczenia stacji i studni przed dostępem osób nieuprawnionych.

Stacja uzdatniania wody (SUW) wraz z pompownią II^o znajduje się w budynku technologicznym.

5.3. Charakterystyka rozwiązań techniczno – technologicznych

5.3.1. Ujęcie wody

Projektuje się przebudowę istniejącego ujęcia wody surowej. W ramach przyjętego zakresu prac przewidziano:

- Wykonanie nowych studni nr 3 i nr 4 – wg odrębnego opracowania 1.1.-[4]
- Montaż pomp głębinowych o następujących parametrach techniczno - technologicznych:

Parametr/wykonanie	Jednostka	Studnia Nr 3	Studnia Nr 4
Wymagana wydajność minimalna: Q	m ³ /h	80	80
Moc silnika: N	kW/V/Hz	18,5/400/50	18,5/400/50
Moc na wale: P	kW	15,5	15,5
Prąd nominalny	A	37,6	37,6
Stopień ochrony: IP	---	68	68
Klasa izolacji	---	F	F
NPSH 3%	m	4,4	4,4
Ilość stopni pompy: n	szt.	3	3
Średnica króćca tłoczego Rp5 wg DIN 2999	"/mm	5/125	5/125
Wykonanie materiałowe obu pomp:		Tuleja łożyska - EPDM Wał - stal stopowa 1.4057	
• Pompa - staliwo stopowe 1.4308 • Wirnik helikoidalny - staliwo stopowe 1.4308 • Silnik - staliwo stopowe 1.4308			

- Po wykonaniu nowych studni wg 1.1.-[4], posadowienie na przygotowanym podłożu z prefabrykowanych płyt fundamentowych o wymiarach LxBxh=195x140x20cm, z C20/35, w których wykonać otwory pod wyprowadzone rur obudowy studni ø500mm i ø340mm dla

pionowych, ocieplonych rurociągów tłocznych wody oraz przepusty kablowe $\varnothing 80\text{PVC}$. Płyty wystają ponad powierzchnię terenu do 10cm.

- Montaż pionowych przewodów tłocznych pomp głębinowych $\varnothing 114/2,5$ stal 1.4301, L~25m. Odcinki rur długości 6 – 7m, łączone na kołnierze PN10 stal 1.4301. Na końcu rurociągów przed wodomierzem w celach eksploatacyjnych zainstalować zawór grzybkowy do hydrantów wewnętrznych ze złączem strażackim $\varnothing 52$ stal min 1.4301. Króciec tłoczny pomp $\varnothing 125$ stal 1.4301 łączyć z rurą wznosną (tłoczną) króćcem Rp5 i zwężką kołnierzową DN125/100 stal 1.4301 wspawaną do pierwszej sekcji rurociągu tłoczego pomp.
- Wykonanie rurociągów tłocznych pomp głębinowych $\varnothing 114,3/2,5$ stal 1.4301, zakończone zwężką kołnierzową DN100/150 stal 1.4301. Odcinki pionowe z obudowy w grunt L~1,9m ocieplić otuliną z pianki poliuretanowej gr. 5cm w płaszczu z blachy stal 1.4301 gr.0,8mm. Na załamaniu pionowym w gruncie wykonać bloki oporowe z C20/25.
- Montaż obudów kompaktowych z kompletnym wyposażeniem i automatycznym, awaryjnym ogrzewaniem elektrycznym w celu zapewnienia bezpiecznej tempera-ry pod pokrywą obudowy w przedziale od 0 do $+5^{\circ}\text{C}$. Króćce, kolana i kołnierze wewnątrz obudowy ze stali 1.4301, śruby minimum stal A2.
Podstawa obudowy wykonana z konstrukcji stalowej ażurowej, obudowana szczelną powłoką z laminatu poliestrowo – szklanego w całości wypełniona pianką poliuretanową stanowiącą ocieplenie. Pokrywa obudowy składa się z dwóch części wewnętrznej i zewnętrznej wykonanych z laminatu poliestrowo – szklanego. Przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstwą izolacyjną z pianki poliuretanowej grubości min. 50mm.
W studniach przewidziano stały pomiar zwierciadła wody za pomocą sondy.
- Zestawienie kształtek (poza wyposażeniem obudowy)
 - kolana 90° , $\varnothing 114,3/2,5$ stal 1.4301 – szt. 2,
 - kołnierze DN100, PN10 do przyspawania stal 1.4301 wg DIN 2576 lub luźne stal 1.4301 wg DIN 2642 – szt. 12, skręcane śrubami k.o. (min A2/A4),
 - zawór kontowy do hydrantów wewnętrznych ze złączem strażackim $\varnothing 52$, st. 1.4301–szt.2
 - zwężka kołnierzowa $\varnothing 110/160\text{PE}$, SDR17, PN10 – szt. 2,
 - zwężka kołnierzowa $\varnothing 129/2,5/114,3/2,5$ stal 1.4301, PN10 – szt. 2.

UWAGA:

Wyposażenie technologiczne studni (pompki głębinowe, długość i średnice rur itd.) przyjęto przy założeniu uzyskania podobnych parametrów hydrologicznych nowych studni nawierconych w ten sam utwór wodonośny. Po wykonaniu nowych studni i przeprowadzeniu pomiarów próbnego w celu ustalenia zasobów eksploatacyjnych należy potwierdzić z projektantem i Użytkownikiem prawidłowość rozwiązań w celu ewentualnej korekty.

5.3.2. Stacja uzdatniania wody, budynek stacji

Całość urządzeń i wyposażenia do uzdatniania wody, odzysku wód popłucznych, rozdzielnice obiektowe oraz sterownice i pompownię II^o lokalizuje się w budynku technologicznym o całkowitych wymiarach LxBxH=27,47x10,24x7,42/8,42m i konstrukcji tradycyjnej z dachem dwuspadowym, krytym blachą dachówkopodobną,

Wewnątrz budynku wydzielono:

- halę technologiczną, powierzchnia $F=214,8\text{m}^2$;
- pomieszczenie agregatu prądotwórczego, powierzchnia $F=24,58\text{m}^2$;
- chlorownię, powierzchnia $F=6,15\text{m}^2$;
- pomieszczenie (magazyn) koagulantu $F=6,15\text{m}^2$.

Obiekt wentylowany grawitacyjnie i mechanicznie, w hali technologicznej przewidziano montaż instalacji osuszania powietrza. Posadzka hali technologicznej z płytek ceramicznych przeciwpoślizgowymi, ściany wyłożone na całej wysokości płytkami ceramicznymi. Posadzka chlorowni płytkami chemoodpornymi. W pomieszczeniach agregatu ściany dodatkowo izolowane panelami antyakustycznymi.

Założono przemienną pracę studni S3 i S4, obie zapewniają wzajemne rezerwowanie oraz zabezpieczenie zwiększonego zapotrzebowania na wodę.

5.3.2.1. Blok aeracji ze stacją sprężarki

Przyjęto ciśnieniowe napowietrzanie o inżektorowo-kaskadowym układzie aeracji oraz z systemem utrzymania poduszki powietrznej. Blok zapewni przedłużony czas kontakt wody z powietrzem na poziomie $T \geq 300s$.

Blok aeracyjny stanowi kompletne wyposażone urządzenie w skład którego wchodzi: zbiornik, ruszt napowietrzający, właz rewizyjny, komplet armatury (elektrozawory, zawory zwrotne kulowe, manometr tarczowy, zawór odpowietrzający, upustowy, kurki czerpalne itd. wg specyfikacji producenta), komplet czujników, inżektor napowietrzający kołnierzowy oraz lokalna szafa sterownicza wraz z okablowaniem.

Zestaw/blok aeracji z inżektorem – 1kpl:

Parametry techniczno – technologiczne:

- objętość mieszania $V_{min.} = 7,2m^3$,
- średnica DN=2100mm,
- objętość całkowita $V_c \geq 8,5m^3$,
- inżektor $D_n/d_n = 150/65$ mm,
- średnica przyłączy D=200mm,
- dopuszczalne ciśnienie eksploatacyjne 6bar.

Doprowadzenie wody surowej do stacji następuje ze studni rurociągiem $\varnothing 160PE$. Przed wejściem w inżektor aeratora DN200 stal 1.4301 w budynku instaluje się:

- przepływomierz elektromagnetyczny DN125 z przepustnicami zaporowymi dźwigniowymi DN125 PN10.
- zbiornik przeciwwuderzeniowy REFLEX, $V=25dm^3$
- zawór bezpieczeństwa proporcjonalny, sprężynowy, z dzwonem wspomagającym, kątowy typu Si 6301M, DN50/80 z odprowadzeniem przelewu do odwodnienia liniowego hali technologicznej (dobór wstępny do weryfikacji przez dostawcę technologii),

Powietrze na potrzeby bloku aeracji dostarczane będzie z stacji przygotowania sprężonego powietrza złożonego z rozdzielnicy pneumatycznej oraz z dwóch sprężarek:

a) Sprężarka bezolejowa spiralna wolnostojąca – 1szt, → urządzenie podstawowe,

- chłodzona powietrzem $Q = 0,35 m^3/min$, $P_{max.} = 9,75bar$,
- moc/napięcie $U=400V/3/50Hz$, $P=3,7kW$,
- zbiornik $V \geq 250dm^3$,

b) Sprężarka śrubowa mobilna – 1szt, → urządzenie rezerwowe,

- chłodzona powietrzem $Q = 0,37 m^3/min$, $P_{max.} = 9,75bar$,
- moc/napięcie $U=400V/3/50Hz$, $P= 3,0 kW$,
- zbiornik poziomy $V \geq 200dm^3$.

Obie sprężarki wyposażone w zintegrowany osuszacz ziębny.

Powietrze z rozdzielnicy rozprowadza się przewodem DN40 stal 1.4301 do króćca przyłączeniowego DN20 kompletnej instalacji zestawu aeracji oraz DN8 stal 1.4301 do napędów wszystkich przepustnic pneumatycznych stacji. Instalację rurociągów technologicznych wykonać ze stali 1.4301 zgodnie z PN-EN10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej.

Całością pracy układu napowietrzania zawiaduje indywidualna szafa sterująca RA.

5.3.2.2. Blok filtracji dwustopniowej

1. Filtracja I^o - odżelazianie

Projektuje się odżelazianie na układzie filtracyjnym składającym się z trzech zestawów filtrów ciśnieniowych o pracy równoległej w wykonaniu indywidualnym – 1 kpl.

Parametry techniczno – technologiczne:

- ilość zestawów filtrów 3 szt.,
- prędkość filtracji $v=8,49m/h$,
- średnica filtru DN=2000mm,
- wysokość walczaka $H=1600mm$,
- drenaż rurowy wysokooporowy, lateralny współosiowy (niezależny do płukania wodą i

powietrzem) w całości ze stali 1.4301 ze szczelinami o wielkości: nie większej niż 0,35mm do płukania wodą i 3mm do płukania powietrzem, (dopuszcza się również drenaż niskooporowy, patrz ST),

- wykonanie – stal w wersji specjalnej ocynkowana ogniowo, malowanie na kolor niebieski RAL 5010, lub ze stali 1.4301,
- odpowietrznik 1.12G 1”,
- dopuszczalne ciśnienie eksploatacyjne 6bar.

Proces filtracji na I^o będzie odbywał się na złożu filtracyjnym wg PN-EN 12904 o wysokości h=1,6m i następującej granulacji i wymiarze warstwy układanej od dołu:

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm – objętość dennicy filtra,
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm, warstwa podtrzymująca,
- złożo kwarcowe o granulacji $d_{10}=2-4$ mm – 10 cm warstwa podkładowa,
- złożo kwarcowe o granulacji $d_{10}=0,8-1,4$ mm – 120 cm warstwa właściwa,
- ziarna mniejsze niż 0,8mm (podziarno) – max. 5%,
- ziarna większe niż 1,4mm (nadziarno) – max. 5%,
- współczynnik nierównomierności uziarnienia $k=1,5$.

2. Filtracja II^o - odmanganianie

Woda po przejściu procesu odżelaziania kierowana jest na II^o filtracji. Projektuje się usuwanie manganu na analogicznym hydraulicznie układzie filtracyjnym składającym się z trzech zestawów filtrów ciśnieniowych o pracy równoległej w wykonaniu indywidualnym o innej charakterystyce wypełnienia filtrów – 1 kpl.

Parametry techniczno – technologiczne:

- ilość zestawów filtrów 3 szt.,
- prędkość filtracji $v=8,49$ m/h,
- średnica filtru DN=2000mm,
- wysokość walczaka H=1600mm,
- drenaż rurowy wysokooporowy, lateralny współosiowy (niezależny do płukania wodą i powietrzem) w całości ze stali 1.4301 ze szczelinami o wielkości: nie większej niż 0,35mm do płukania wodą i 3mm do płukania powietrzem, (dopuszcza się również drenaż niskooporowy),
- wykonanie – stal w wersji specjalnej ocynkowana ogniowo, malowanie na kolor niebieski RAL 5010, lub ze stali 1.4301,
- odpowietrznik 1.12G 1” stal k.o.,
- dopuszczalne ciśnienie eksploatacyjne 6bar.

Proces filtracji na II^o będzie odbywał się na złożu filtracyjnym wg PN-EN 12904, PN EN 13753: 20129(E) o wysokości h=1,6m i następującej granulacji i wymiarze warstwy od dołu:

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra,
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm, warstwa wyrównawcza – podtrzymująca,
- złożo kwarcowe o granulacji $d_{10}=2-4$ mm – 10 cm podkładowa,
- złożo katalityczne NANGOLIC 83 (lub równoważne) o granulacji $d_e=1-2,5$ mm – 100 cm,
- ziarna mniejsze niż 1,0mm (podziarno) – max. 5%,
- ziarna większe niż 2,5mm (nadziarno) – max. 5%,
- złożo kwarcowe o granulacji $d_{10}=0,8-1,4$ mm – 40 cm,
- ziarna mniejsze niż 0,8mm (podziarno) – max. 5%,
- ziarna większe niż 1,4mm (nadziarno) – max. 5%,
- współczynnik nierównomierności uziarnienia $k=1,5$ kwarc, $k=1,2-1,5$ katalityczne.

Wyposażenie instalacyjne zestawów filtracyjnych:

Poszczególne zestawy połączone są rurociągami zasilającymi, odprowadzającymi i płuczającymi, które wraz z przepustnicami i pozostałym uzbrojeniem tworzą kompletną instalację.

Przyjęto przewody:

- zasilające i filtratu DN150,
- odprowadzające DN200,
- płuczające DN150,

- powietrze DN80.

Rurociągi zestawów wykonać ze stali min. 1.4301 zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, sygnalizacją położenia on/off i zaworkami tłumiącymi DN150 i DN80 (PN10). Armatura z napędem ręcznym w wykonaniu analogicznym.

Przewody w obrębie filtrów mocować na konstrukcji wsporczej ze stali 1.4301 wg rozwiązania indywidualnego producenta.

Układ filtracji I^o i II^o za wyjściem z aeratora spięto rurociągiem $\varnothing 159/3$ stal AISI 304 z przepustnicami ręcznymi DN150, w celu awaryjnego rezerwowania (odcięcia) pracy zestawów.

3. Regeneracja zestawu filtracyjnego

Projektuje się powietrzny – wodny system regeneracji filtrów. Płukanie odbywać się będzie w następujących etapach:

Proces ten dla poszczególnych zestawów odbywać się będzie w następujących fazach:

- a) faza I – spust wody ze złoża $t_p=2-5\text{min.}$,
- b) faza II – wzruszanie złoża powietrzem $q_p=16-18\text{dm}^3/\text{m}^2\text{xs}$ przez $t_{p.p}=3-5\text{min.}$

Powietrze do wzruszania filtrów dostarczane będzie ze stacji dmuchawy składającej się z następujących elementów:

- dmuchawa boczno kanałowa, $Q=203\text{m}^3/\text{h}$, $p_{dm}=0,55\text{ bar}$, $P=7,5\text{kW}$,
- zaworu bezpieczeństwa,
- łącznika amortyzacyjnego,
- zaworu zwrotnego,
- przepustnicy odcinającej,
- rotametr pływakowy,
- orurowanie i osprzęt instalacyjny, konstrukcja wsporcza całość 1.4301.

Rozprowadzenie powietrza do filtrów następuje rurociągami $\varnothing 85/2$ stal 1.4301, na których instaluje się przepustnice z napędem pneumatycznym DN80.

- c) faza III – płukanie wodą o natężeniu $q_w=13\text{dm}^3/\text{m}^2\text{xs}$ tj. z wydajnością $Q=147\text{ m}^3/\text{h}$ przez $T_{p.w}=5-10\text{min.}$

Do płukania filtrów wodą dobrano pompę płuczną – zamontowaną na wspólnej podstawie pompowni II^o o parametrach:

- wydajność $Q_1=147\text{ m}^3/\text{h}$ przy wysokości podnoszenia $H=13\text{mH}_2\text{O}$ (1,3bara),
- moc $P=7,5\text{kW}$,
- wodę do płukania filtrów doprowadza się przewodami DN150 stal 1.4301, na których przewidziano montaż:
 - przepływomierz DN125 do pomiaru wody technologicznej,
 - przepustnice z napędem pneumatycznym DN150, PN10,
 - manometry 0-6 bar, zalane gliceryną.

Czas trwania cyklu pracy filtra

Stopień ekspansji złoża i wynikający stąd czas trwania cyklu filtracji pomiędzy kolejnymi okresami płukania filtrów uzależniony jest od ilości zawiesin i prędkości filtracji.

Ustalenie filtracyklu:

Filtry I^o należy płukać co 2-3 dni (codziennie kolejny filtr) natomiast II^o, co 6 dni kolejny filtr. Chłonność złoża będzie różna w zależności od zawartości Fe i Mn w wodzie surowej i zapotrzebowania na wodę. Z uwagi na powyższe cykl płukania należy określić w rozruchu technologicznym i korygować eksploatacyjnie przy zapewnieniu stopnia ekspansji złoża min. 30% dla I^o i 40% dla II^o filtracji.

Konieczność płukania należy ustalić dodatkowo na podstawie wskazań manometrów, gdy spadek ciśnienia między wlotem a wylotem z filtra wzrośnie do określonej eksploatacyjnie wartości.

Dopuszczalna strata ciśnienia na złożu wynosi 0,3 – 0,5bara, zaleca się przedział dolny.

Wody popłuczne z filtrów kierowane są do dwóch zbiorników kontrolno – pomiarowych ze stali 1.4301 (po 1 szt. na każdy ciąg) i odprowadzane do kanalizacji wewnętrznej $\varnothing 250\text{PVC}$, którą przepływają do projektowanego zbiornika wód popłucznych.

5.3.2.3. Pompownia II^o z pompą płuczącą

Dostarczanie wody uzdatnionej w sieć wodociagową nastąpi poprzez przepompownię II^o składającą się ze zestawu hydroforowego z pompą płuczącą, zainstalowane na wspólnej ramie ze stali 1.4301, – 1 kpl.

Parametry techniczno – technologiczne:

- ilość pomp w zestawie:
 - sekcja gospodarcza – 4 szt. (3 pracujące + 1 rezerwowa), moc $P=11,0\text{kW}$, kolektor ssawny DN200, kolektor tłoczny DN200,
 - sekcja płucząca – 1 szt. , moc $P=7,5\text{kW}$, przyłącze ssawne DN125, tłoczne DN100.
- Każda z pomp sterowana jest przetwornicą częstotliwości.
- wydajność zestawu:
 - sekcja gospodarcza: $Q=160,6\text{m}^3/\text{h}$ przy $H=50,3\text{mH}_2\text{O}$ (praca 3 pomp bez rezerwowej),
 - sekcja płucząca: $Q=147\text{m}^3/\text{h}$ przy $H=13\text{mH}_2\text{O}$,
- zbiornik przeciwwuderzeniowy PN10, $V=200\text{dm}^3$ 1 szt.

Na każdej z pomp gospodarczych zainstalowana jest jednostka sterująca wyposażona w przetwornice częstotliwości, sterownik oraz przetwornik ciśnienia. Pompa płuczna sterowana przez przetwornicę częstotliwości w RT.

Ramę wsporczą oraz rurociągi wykonać ze stali 1.4301 zgodnie z PN-EN 10088-1. Króćce ssawne i tłoczne pomp wyposażone są w ręczne przepustnice odcinające oraz zawory zwrotne na tłoczeniu: DN80 – gospodarcze i DN100 – płucząca.

Woda uzdatniona doprowadzana jest do pompowni II^o przy nadciśnieniu ze zbiorników magazynowych rurociągiem $\varnothing 280\text{PE}/\text{DN}250$ stal 1.4301. Przetłaczanie wody w sieć następuje przewodem magistralnym $\varnothing 225\text{PE}$ oraz rurociągiem DN200 stal 1.4301, na którym w budynku stacji przewidziano:

- lampę UV z automatycznym systemem czyszczącym o wymiarach $L_{\text{max}}=1800\text{mm}$, reaktor do montażu w poziomie z uwzględnieniem wolnego miejsca (min. $1,7\text{m}$) o wydajności roboczej min. $Q_{r.\text{min}}=160\text{m}^3/\text{h}$, przy dawce kalkulowanej $400\text{J}/\text{m}^2$ dla transmisji 95%, zasilanie 230V/50Hz, moc całkowita urządzenia 1680W,
- przepływomierz elektromagnetyczny DN150 do pomiaru dystrybucji wody,
- przepustnice odcinającą z napędem ręcznym DN200,
- zawór antyskażeniowy kołnierzowy EA, DN200, PN10.

Na połączeniu przewodów z kolektorem ssawnym i tłocznym zestawu instaluje się kompensatory DN200 z kołnierzami stal 1.4301. Zestaw wyposażony w rozdzielnicę zasilającą RZH.

5.3.2.4. Stacja chloratora

W przypadku konieczności awaryjnej dezynfekcji wody (szczególnie w sieci), przyjęto chlorowanie za pomocą podchlorynu sodu. W budynku stacji uzdatniania przewidziano wydzielone pomieszczenie chlorowni z oddzielnym wejściem. Posadzka wyłożona płytkami ceramicznymi chemoodpornymi, ściany na całej wysokości płytkami szklwionymi. Podchloryn sodu nie będzie magazynowany w pomieszczeniu chlorowni.

Przewiduje się jednorazowe dowiezienie dawki około 30 litrów przygotowanego reagentu w zbiornikach dozowniczych i podawanie w zależności od potrzeb.

Uwaga: w sytuacjach awaryjnych dopuszcza się odprowadzenie resztek podchlorynu sodu do kanalizacji tylko po zneutralizowaniu. W tym celu przewidziano przy zestawie chloratora ustawienie dodatkowego pojemnika do neutralizacji.

W pomieszczeniu lokalizuje się zestaw dozujący, który będzie sterowany impulsami z przepływomierzy elektromagnetycznych:

Parametry techniczno – technologiczne:

- chlorator w składzie:
 - pompka ze zintegrowanym zaworem odpowietrzającym do zalewania i odpowietrzania oraz przyłączem rurowym 4/6mm – szt.1
 - podstawka pod pompkę
 - mieszadło typu ubijak

- zestaw czerpalny giętki SA 4/6
- czujnik poziomu
- zawór dozujący 6/12
- zbiornik magazynowy NaOCl 100 l
- neutralizator NaOCl.
- wydajność zestawu → $Q \geq 640 \text{ ml NaOCl/h}$

Podchloryn przewodem tłocznym $\varnothing 15/20 \text{ PE}$ dozowany jest w rurociąg doprowadzany wodę uzdatnioną ze stacji do zbiorników retencyjnych, przed aerator lub na wyjściu w sieć wodociągową w przewód magistralny. Na włączeniach w poszczególne rurociągi zainstalować zawory odcinające $\varnothing 15/20$ stal k.o.

Do chlorowni doprowadza się wodę przewodem $\varnothing 15 \text{ PP}$ zakończonym zaworem czerpальnym $\varnothing 15$ ze złączką do węża. Wody z utrzymania czystości odprowadza się do wpustu podłogowego i przewodem $\varnothing 110 \text{ PVC}$ do kanalizacji zakładowej. Pomieszczenie wentylowane grawitacyjnie.

5.3.2.5. Pomiar przepływów i wyposażenie dodatkowe

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto urządzenia pomiarowe:

- | | |
|----------------------------|--|
| - woda surowa: | → przepływomierz elektromagnetyczny, DN 125, |
| - woda uzdatniona na sieć: | → przepływomierz elektromagnetyczny, DN 150, |
| - woda płuczna: | → przepływomierz elektromagnetyczny, DN 125, |
| - woda po filtrach: | → przepływomierz elektromagnetyczny, DN 125. |

Dane techniczne przepływomierzy:

Czujnik przepływu

- owiercenie kołnierzy wg. EN 1092-1, PN16,
- zakres prędkości: 0,1 do 10 m/s,
- zakres przepływów: $\geq 250 \text{ m}^3/\text{h}$,
- obudowa spawana, stopień ochrony: IP 68,
- klasa montażowa (odcinki proste): dolot $0 \times \text{DN}$, wylot $0 \times \text{DN}$.

Przetwornik pomiarowy

- obudowa: poliamid, IP 67
 - dokładność: kalibracja wysokiej dokładności 0,2% aktualnego przepływu $\pm 1 \text{ mm/s}$ klasa 1,
 - sposób montażu: kompaktowy lub rozłączny
- W celu kontroli ciśnienia na układzie technologicznym zaprojektowano przetworniki ciśnienia:
- na rurociągu wody surowej,
 - na tłoczeniu pompy płucznej,
 - na tłoczeniu dmuchawy,
 - na tłoczeniu zestawu pomp sieciowych,
 - w rozdzielni pneumatycznej.

Dodatkowe wyposażenie eksploatacyjne:

W celu diagnostyki wodociągu oraz lokalizacji rozszczelnienia sieci przyjęto wyposażenie stacji oraz służb eksploatacyjnych Użytkownika w przenośne urządzenia kontrolne – pomiarowe:

- zestaw do badania wydajności hydrantów szt.2,
- aparat do nawiercania rur o średnicy DN20 – DN100, szt.1,
- zgrzewarka doczołowa – zakres średnic $\varnothing 50 - 160 \text{ mm}$, szt.1,
- lokalizator kabli i infrastruktury podziemnych, szt.2.

5.3.2.6. Armatura regulacyjna, zaporowa, zwrotna i odpowietrzająca

1. Odciecie i regulacja dopływu

W celu automatycznego zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające z dyskiem ze stali nierdzewnej min. 1.4301 z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, sygnalizacją położenia on/off i zaworkami tłumiącymi 6 szt./1filtr. Instalacja wyposażona jest również w ręczne przepustnice

odcinające z dyskami ze stali 1.4301 oraz zawory zwrotne. Całość – dostawa w ramach poszczególnych zestawów technologicznych.

2. Odpowietrzniki

Do odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali 1.4301, 1.12G1” – dostawa w ramach zestawu filtracyjnego.

3. Zawory zwrotne:

- zespół zamykania: grzybkowy o krótkim przemieszczeniu wspomagany sprężyną,
- praca w dowolnym położeniu, małe straty ciśnienia, cicha praca, zwarta budowa,
- zawór nie generujący uderzeń hydraulicznych,

4. Łączniki amortyzacyjne:

- mieszek wykonany z gumy syntetycznej EPDM,
- wzmocnienie – oplot nylonowy,
- stalowe pierścienie wzmacniające,
- kołnierze ze stali nierdzewnej.

Średnice DN w zależności od miejsca zainstalowania, ciśnienie nominalne PN10.

5.3.2.7. Rozdzielnia pneumatyczna RP

Powietrze do rozdzielnicy dostarczane jest ze stacji sprężarek i następnie rozprowadzane do zestawu aeracji i do napędów wszystkich przepustnic pneumatycznych stacji. Na przewodzie doprowadzającym DN40 przed rozdzielnicą RP instaluje się filtr zgrubny powietrza, odpylający i odolejający.

Skład rozdzielni pneumatycznej – 1kpl:

- szafa przeszklona 800x600x200 – 1szt.,
- filtr powietrza- 1szt.,
- filtro-reduktor – 1szt.,
- filtr mgły olejowej , reduktor z automatycznym spustem kondensatu – 1szt.,
- rotametr – 1szt.,
- zawór dławiąco-zwrotny – 1szt.,
- zawór elektromagnetyczny – 1szt.,
- zawór odcinający – 1szt.,
- reduktor – 1szt.,
- manometry – 2szt.,
- układ automatycznego pomiaru ilości przepływającego powietrza sprzężony ze sterownikiem SUW wyposażony w przepływomierz masowy z regulatorem – 1szt.,
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki – 1szt.

Dostawa przez producenta w ramach całości instalacji technologicznej.

Powietrze do rozdzielnicy dostarczane jest ze stacji sprężarki i następnie rozprowadzane rurociągami DN40/20 stal 1.4301 do osprzętu technologicznego zestawu aeracji oraz przewodami DN8 stal 1.4301 do napędów wszystkich przepustnic pneumatycznych stacji.

5.3.3. Zbiorniki magazynowe wody uzdatnionej

Zaprojektowano magazynowanie wody pitnej w dwóch naziemnych, jednokomorowych zbiornikach pionowych o łącznej pojemności całkowitej $V_c=500m^3$ w wykonaniu specjalnym.

Stanowiły będą one jednocześnie dodatkowe zabezpieczenie źródła wody do celów przeciwpożarowych i obrony cywilnej.

Pionowy zbiornik retencyjny wykonany jest z atestowanych elementów ze stali nierdzewnej 1.4301 i składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem a od góry stożkiem dachowym. W dachu znajduje się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra wody w zbiorniku. Zbiornik wyposażony jest w dwa włązy inspekcyjne: na dachu włąz prostokątny o wymiarach $LxB=500x600mm$ z izolowaną pokrywą, natomiast w dolnej części płaszcza okrągły o średnicy $D=600mm$.

Wejście na dach oraz do wewnątrz zbiornika za pomocą drabin w wykonaniu indywidualnym zabezpieczonych pałakiem, na górze przewidziano pomost operacyjny. Całość ze stali 1.4301., atest PZH.

Parametry techniczno – technologiczne:

- objętość czynna zbiornika (użytkowa): $V_{cz}=241\text{m}^3$ – szt. 2,
*na pojemność czynną zbiorników składa się:
 - pojemność wyrównawcza w wysokości: $V_w=25\%Q_{\max,d}=0,25\times1012=253\text{m}^3$,
 - pojemność technologiczna w wysokości: $V_t=5\%Q_{\text{śr.d}}=0,05\times613=40\text{m}^3$,
 - pojemność asekuracyjna na cele obrony cywilnej w wysokości:
(wg 1.1.-[9] $\rightarrow 3\text{dx}7,5\text{-}15\text{l/Mxd}$, przyjęto $7,5\text{l/Mxd}$) $V_a=4230\times3\times7,5/1000=95\text{m}^3$,
 - pojemność dla zabezpieczenia p.poż. $V_{p,\text{poż.}}=100\text{m}^3$,
 - łącznie wymagana objętość czynna wynosi $V_{cz}=V_w+V_t+V_a+V_{p,\text{poż.}}=253+40+95+100=488\text{m}^3$,
Przyjęto dwa zbiorniki o pojemności: $V=2\times250=500\text{m}^3$,
- średnica nominalna płaszczka: $D=8500\text{mm}$,
- średnica zewnętrzna po ociepleniu: $D_z=8260\text{mm}$,
- wysokość części cylindrycznej: $H=5000\text{mm}$,
- wysokość lustra wody: $H_{cz}=480\text{mm}$,
- wysokość całkowita z pomostem: $H_c=6500\text{mm}$,
- wykonanie materiałowe – całość ze stali austenitycznej nierdzewnej min. 1.4301,
- masa zbiornika bez ocieplenia: $m\sim15\text{Mg}$, w czasie eksploatacji $m\sim278,3\text{Mg}$ (doprecyzować u producenta na etapie zamówienia).

Zbiorniki na zewnątrz płaszczka stalowego izolowane są termicznie matą klasy LM80 grubości min. 100mm. Poszycie zewnętrzne ocieplenia składa się z:

- dach – blacha ocynkowana powlekana płaska koloru niebieskiego, RAL 5010,
- płaszcz – blacha ocynkowana trapezowa, powlekana koloru niebieskiego, RAL 5010.

Do zbiorników dostarczana jest woda uzdatniona rurociągiem $\varnothing160\text{PE}$, na którym instaluje się zasuwę odcinającą DN150 do ukierunkowania przepływu na poszczególne komory. Woda do pompowni II^o napływa rurociągami $\varnothing280\text{PE}/\text{DN}250$ stal 1.4301, uzbrojonymi w zasuwę odcinającą DN250 wyłączającą z użytkowania poszczególne obiegi. Każdy ze zbiorników wyposażony jest w przelew awaryjny DN200 oraz spusty denne DN200 i DN50 ze stali 1.4301 uzbrojone w zasuw odcinające kołnierzowe DN200 i DN50, PN10.

Poszczególne rurociągi przyłączone są do króćców znajdujących się na wyposażeniu zbiornika:

- króciec tłoczny $\varnothing154/2$ stal 1.4301,
- króciec spustowy $\varnothing205/2,5$ stal 1.4301,
- króciec przelewowy $\varnothing205/2,5$ stal 1.4301,
- króciec ssący $\varnothing255/2,5$ stal 1.4301,
- króciec spustu końcowego $\varnothing53/1,5$ stal 1.4301,
- króciec sondy pomiarowej.

Połączenia wykonać na kołnierze luźne, przesuwne PN10, wg EN 1092, stal 1.4301.

Zbiornik posadowić na żelbetowym fundamencie, w którym przewidziano komorę połączeniową dla króćca spustu końcowego – wg projektu konstrukcyjnego. Całość wykonać zgodnie z częścią rysunkową i wytycznymi producenta. Rurociągi wraz z uzbrojeniem opisano w zewnętrznych sieciach technologicznych.

Na rurociągach przelewowych DN200 ze zbiorników, przed połączeniem ze studniami kanalizacyjnymi (S-3 i S-4) ze względów sanitarnych wykonać zasyfonowanie kolanami $4\times90^\circ$ DN200 stal 1.4301.

5.3.4. Oczyszczalnia wód popłucznych z dezynfekcją UV

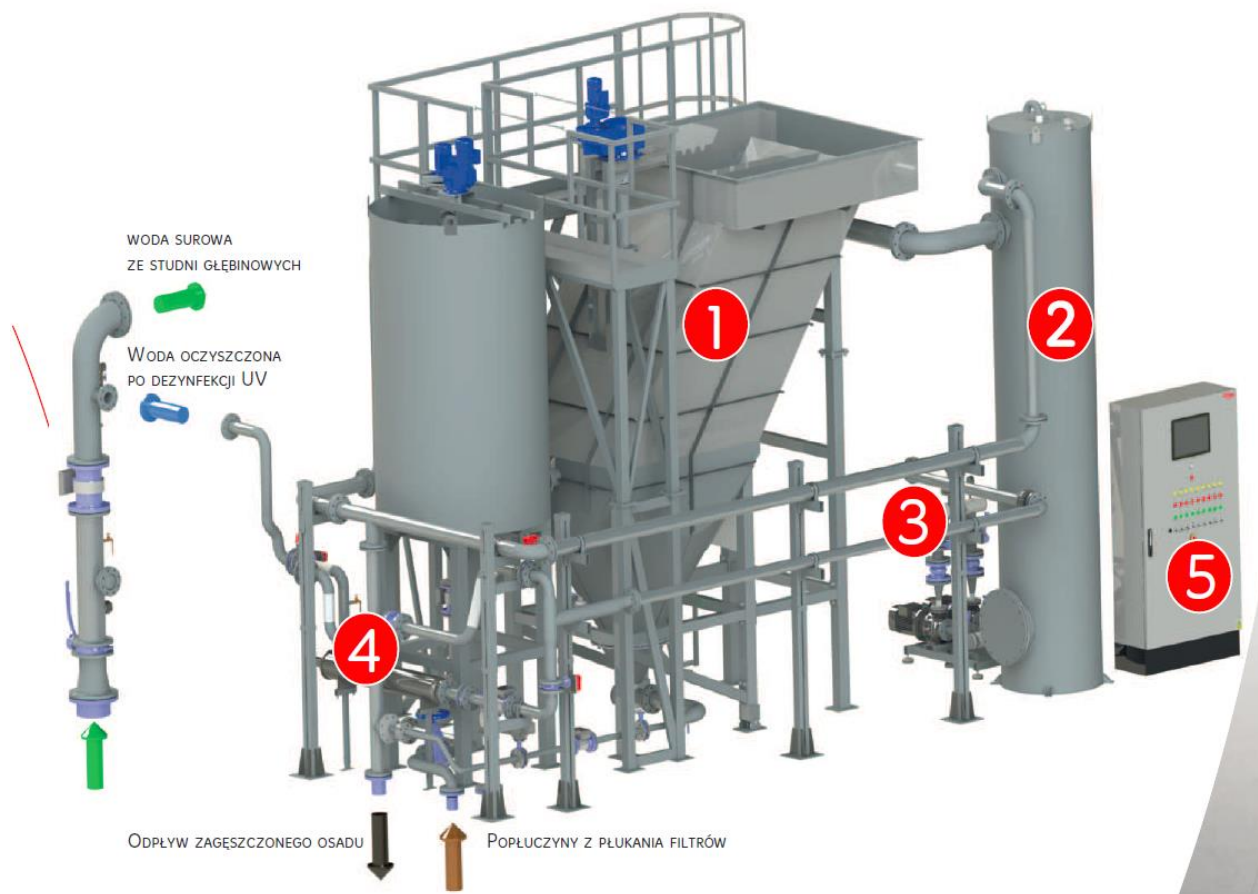
Instalacja do oczyszczania wód popłucznych jest kompletnym zagregowanym urządzeniem służącym do odzyskiwania wód zużytych w procesie płukania filtrów.

W skład oczyszczalni wchodzi: układ pomp nadosadowych, dozownik środka koagulującego, osadnik wielostrumieniowy, zbiornik oczyszczonych wód popłucznych z układem pomp przewalutowych, pompa osadowa, układu kontroli mętności i dezynfekcji wykorzystujący lampę UV oraz pozostałe wyposażenie wraz z rurociągami, armaturą i osprzętem.

OWP posiada własną szafę zasilającą – sterującą z systemem automatyki i pomiarów.

Podstawowe parametry: - powierzchnia osadnika wielostrumieniowego – $F_{ow}=30\text{m}^2$,
- wydajność osadnika wielostrumieniowego – $Q_{ow}=6\text{m}^3/\text{h}$.

Poniżej przedstawia się poglądowy widok Instalacji do odzysku wód popłucznych .



Widok poglądowy Oczyszczalni Wód Popłucznych .

Oczyszczalnia Wód Popłucznych w ujęciu ideowym składa się z:

1. Osadnik wielostrumieniowy
2. Zbiornik oczyszczonych wód popłucznych
3. Zestaw pompowy
4. Układ dezynfekcji wody odzyskanej (lampa UV)
5. Rozdzielnia zasilająca – sterująca RT-OWP

Poniżej przedstawia się opis bloków funkcjonalnych i układów automatycznej regulacji układ instalacji odzysku popłuczyn:

a) Układ pomp nadosadowych

W skład układu pomp nadosadowych, wchodzi dwie pompy zatapialne zlokalizowane w zbiorniku wód popłucznych. Do pomp podłączone są elastyczne węże z zamontowanymi na końcach koszami ssawnymi zespolonymi z okrągłymi lub wielokątnymi bojami pływającymi. Zadaniem układu jest pompowanie nadosadowych wód popłucznych (zasysanych zawsze tuż pod powierzchnią lustra wody) znajdującego w hali filtrów osadnika wielostrumieniowego. Takie rozwiązanie umożliwia stosowanie mniejszych dawek środka koagulującego, co wpływa korzystnie na bilans ekonomiczny. Pompy muszą być zasilane i sterowane poprzez przetwornicę częstotliwości.

b) Układ dozowania koagulantu

W skład układu dozowania koagulantu wchodzi: zestaw pompy dozującej ze sterowanym automatycznie mieszadłem w zbiorniku magazynowym reagenta 1m^3 . Koagulant tłoczony jest za pomocą pompy o regulowanej wydajności $0,0025\text{--}7,5\text{l/h}$ do komory szybkiego mie-

szania ze stali 1.4404, gdzie z pomocą mieszadła szybkoobrotowego, zostaje dokładnie wymieszany w całej objętości wód popłucznych, co jest warunkiem niezbędnym dla prawidłowego przebiegu procesu koagulacji.

c) Komora reakcji

Zadaniem komory reakcji jest zapewnienie odpowiednio długiego czasu przetrzymania mieszaniny popłuczyn i reagenta. Czas przetrzymania powinien gwarantować możliwość zajścia procesu koagulacji i wytworzenia się aglomeratów zawiesiny. Konstrukcja komory powinna zapewniać również możliwość separacji grubych zanieczyszczeń, które mogą się przedostać z komory odстойnika. Na dnie komory należy zamontować króciec spustowy w celu zapewnienia możliwości jej całkowitego odwodnienia podczas prowadzenia prac konserwacyjnych. Komora reakcji o objętości $2,8\text{m}^3$ wykonana ze stali 1.4404, wyposażona jest w mieszadło wolnoobrotowe wspomagające procesy flokulacji.

d) Osadnik wielostrumieniowy

Osadnika wielostrumieniowy przeznaczony jest do mechanicznego usuwania cząstek podlegających separacji w drodze sedymentacji. Wytrącenie cząstek odbywa się na odpowiednio ukształtowanych płytach separatora, nachylonych pod optymalnym kątem. Woda czysta przelewa się górą osadnika poprzez regulowane w jednej płaszczyźnie przelewy grzebieniowe. Sedymentujący osad zagęszcza się i jest odprowadzany dołem separatora z powrotem do zbiornika popłuczyn. Osadnik wielostrumieniowy wyposażony jest w zgarzniacz osadu z napędem elektrycznym oraz system dynamicznego czyszczenia powietrzem płyt wymuszających przepływ wielostrumieniowy urządzenia. Całość konstrukcji wykonana ze stali 1.4404, płyty separacyjne z kanałami w kształcie V ze spadkiem podłużnym i poprzecznym.

e) Zbiornik oczyszczonych wód popłucznych

Zbiornik oczyszczonych wód popłucznych o objętości $1,5\text{m}^3$ wykonany ze stali 1.4404 jest regulacyjnym elementem instalacji i ma zapewnić napływ wody dla pomp przevalowych, w celu umożliwienia dokonania korekty ich wydajności (poprzez przetwornicę częstotliwości) np. przy wzroście lub spadku ciśnienia w rurociągu wody surowej zasilanym z pomp głębinowych.

f) Zestaw pomp przevalowych

Składa się z zestawu dwóch pomp o wydajności $Q=5,6\text{m}^3/\text{h}$, których zadaniem jest utrzymywanie stałego poziomu lustra wody, w zbiorniku oczyszczonych popłuczyn. Regulacja wydajności układu następuje w taki sposób, aby nie przekroczyła ona wartości, na którą została dobrana lampa UV. Pompy są zasilane i sterowane poprzez przetwornicę częstotliwości i przetłaczają odzyskaną wodę w zależności od jej charakterystyki do układu napowietrzania lub do zbiornika wód popłucznych.

g) Układ regulacji odprowadzenia osadów

Układ regulacji odprowadzania osadów oparty jest o przepływomierz i sterowaną przepustnicę regulacyjną. Jego zadaniem jest utrzymanie stałego odpływu uwodnionego osadu na poziomie zadanym (% dopływających wód popłucznych).

Układ uruchamiany jest automatycznie, w chwili włączenia pomp nadosadowych. Regulacja może odbywać się również w trybie dynamicznym i powodować okresowe opróżnianie leja spustowego, w wypadku wystąpienia jego przepełnienia i wzrostu mętności oczyszczonych popłuczyn.

h) Układ kontroli mętności

Układ kontroli mętności został zbudowany w oparciu o wielokanałowy miernik mętności wyposażony w sondę mętności. Jego zadaniem jest ostateczne potwierdzenie skuteczności działania wszystkich procesów zachodzących w instalacji oczyszczającej i osiągnięcia założonych technologią efektów sanitarnych odzyskanej wody (z wyjątkiem dezynfekcji). Z uwagi na fakt, że nie istnieją w chwili obecnej polskie normy dotyczące parametrów wód popłucznych zawracanych do wody surowej, dokumentacja opiera się na normach amerykańskich, wg których za maksymalną dopuszczalną wartość mętności wody zawracanej do wody surowej przyjmuje się **5 NTU**. Powyżej tej wartości popłuczyny będą zawracane do ponownego odzysku.

i) Układ dezynfekcji

W skład układu wchodzi lampa UV z szafa sterowniczą, wyposażona w system samooczyszczania oraz potwierdzający osiągnięcie odpowiedniej intensywności promieniowania UV i monitorujący jego poziom. Dezynfekcji podlegają odzyskane wody popłuczne zawracane do układu uzdatniania przed aerator.

j) Układ sterowania przepływem oczyszczonych wód popłucznych

Zadaniem jest zabezpieczenie automatycznego kierowania oczyszczonych popłuczyn, w zależności od mętności i intensywności promieniowania UV.

W ujęciu funkcjonalnym układ, nie dopuszcza do skażenia wody surowej niewłaściwie oczyszczonymi i niezdezynfekowanymi wodami popłuczными. Możliwe są następujące warianty przepływu odzyskanych wód popłucznych:

- zawracanie do zbiornika przed lampą UV
- zawracanie do zbiornika za lampą UV
- zawracanie do rurociągu wody surowej ze studni głębinowych, przed aeratorem (**tylko gdy mętność jest mniejsza od 5 NTU i promieniowanie UV osiągnęło zadaną wartość – osiągnięty efekt/stopień odzysku**).

k) Zbiornik wód popłucznych.

Zadaniem zbiornika popłuczyn jest magazynowanie wód popłucznych zużytych do płukania filtrów pospiesznych. Wewnątrz zamontowany są pompy wody nadosadowej wraz z uzbrojeniem i pływającymi kosztami ssawnymi oraz pompa do usuwania osadu z armaturą. Ze względu na ponowne wykorzystywanie wód popłucznych, odстойnik należy wykonać w technologii umożliwiającej kontakt z wodą pitną. Wszystkie powłoki nakładane na elementy betonowe mające kontakt z popłuczными oraz pompy, muszą posiadać atest PZH. Zbiornik zabezpieczony przed przenikaniem do jego wnętrza wód podziemnych i opadowych. Charakterystyka techniczna patrz pkt. 5.3.5.

l) Układ usuwania i zagęszczania osadu.

Zadaniem układu jest wstępne zagęszczenie oraz usuwanie osadu zgromadzonego na dnie zbiornika wód popłucznych za pomocą pompy zatapialnej. Osad okresowo jest usuwany do awaryjnego odстойnika wód popłucznych a następnie po dalszym zagęszczeniu i sklarowaniu wywożony jest przez Użytkownika do zagospodarowania lub utylizacji. Pompa jest zasilana i sterowana poprzez przetwornicę częstotliwości.

m) Układ automatycznej kontroli i sterowania pracą Oczyszczalni Wód Popłucznych

Zadaniem układu jest sterowanie i kontrola pracą oczyszczalni wód popłucznych. Układ posiada własną autonomiczną rozdzielnicę technologiczną RT-OWP wyposażoną w programowalny sterownik oraz panel operatorski z ekranem LCD. W rozdzielnicy znajdują się układy wykonawcze, w tym układy regulacji częstotliwości pracy napędów pomp.

Całość wyposażenia zestawiono w pkt. 27 tabeli w pkt.10.

5.3.5. Zbiornik wód popłucznych

Przyjęto zbiornik o konstrukcji żelbetowej w rzucie prostokąta o wymiarach $L \times B \times H = 6,0 \times 4,0 \times 5,0$ m. Dno wyrobione na gładko i wyprofilowane ze spadkiem do części osadowej. Komora przykryta stropem, w którym przewidziano dwa luki operacyjne dla pomp: #120cm oraz $L \times B 100 \times 70$ cm. Wewnątrz instaluje się dwie pompy wody popłucznej przetłaczającej ją do oczyszczalni wewnątrz budynku stacji oraz pompę osadową kierującą osad do kanalizacji technologicznej $\varnothing 250$ PVC, którą dopływa do odстойnika awaryjnego. Rurociągi tłoczne popłuczyn DN65 stal 316L wyposażone w armaturę zwrotną i odcinającą DN65. Sklarowane wody nadosadowe odprowadzane będą do OWP ze zmiennej powierzchni zwierciadła za pomocą pompy i systemu ssącego na pływaku. Zbiornik wentylowany grawitacyjnie rurami $\varnothing 160$ PVC. Dopływ wód z płukania filtrów następuje ze studni S6 przewodem DN250 stal k.o., na którym przed komorą instaluje się zasuwę odcinającą DN250 umożliwiającą odcięcie zbiornika i skierowanie obejścia do odстойnika awaryjnego. Za studnią S6 na DN250 stal k.o. przyjęto zasuwę odcinającą obejście awaryjne. W zbiorniku przewidziano również przelew awaryjny ze stali 1.4404 zabezpieczający maksymalny poziom zwierciadła cieczy z odpływem $\varnothing 250$ PVC do obejścia awaryjnego zbiornika. Całość wyposażenia montować na kołki rozprężne ze stali A4.

Parametry techniczno – technologiczne:

- ilość wody odprowadzana z płukania 1 filtra: $V_P \sim 20\text{m}^3$,
- wysokość czynna: $H_{cz}=3,50\text{m}$,
- wysokość strefy osadowej: $H_O=1,0\text{m}$,
- objętość czynna wody sklarowanej (użytkowa): $V_{cz}=60\text{m}^3$,
- pojemność części osadowej: $V_O \sim 20\text{m}^3$.
- wyposażenie:
 - pompa zatapialna wód nadosadowych o wydajności $Q=18,1\text{m}^3/\text{h}$ przy $H=12,4\text{mH}_2\text{O}$, moc $P=2,4\text{kW}$ wraz z kompletnym osprzętem do montażu stacjonarnego (prowadnice stal 1.4404, stopa sprzęgająca DN80) – 2 kpl. (wykonanie specjalne do wody atest -PZH)
 - zasuwa odcinająca DN65 – szt.2,
 - zawór zwrotny kulowy DN65 – szt.2,
 - pływakowy system ssawny pomp wód nadosadowych $\varnothing 76,1/2$ stal 1.4404/Dw80PVC – 1 kpl
 - pompa zatapialna osadu o wydajności $Q=31,9\text{m}^3/\text{h}$ przy $H=4,13\text{mH}_2\text{O}$, $P=1,3\text{kW}$ wraz z kompletnym osprzętem do montażu stacjonarnego (prowadnice stal 1.4404, stopa sprzęgająca DN80), - 1 kpl. (wykonanie specjalne do wody - atest PZH),
 - drabina żłazowa z profilu $25 \times 25 \times 1,5\text{mm}$, $H=4,6\text{m}$, $B=30\text{cm}$ stal 1.4301 – szt.1,
 - żurawik przenośny, obrotowy o udźwigu 200kg szt.1 + 2 stopy, stal 1.4301,
 - cały osprzęt wewnątrz zbiornika ze stali 1.4404,
 - sterowanie wydajnością wszystkich pomp za pomocą przetwornicy częstotliwości.

Z uwagi na cykl płukania filtrów, doświadczenia eksploatacyjne Użytkownika oraz projektowany odzysk wód popłucznych, przewidziano, że odstojnik posiadać będzie objętość pozwalającą na przyjęcie wody z płukania 3 filtrów. Praca wszystkich pomp automatyczna i uzależniona od przyjętego algorytmu regeneracji złóż, pracy oczyszczalni popłuczyn oraz poziomu wytrąconego osadu. Pomiar wysokości słupa cieczy sondą hydrostatyczną. Do obsługi transportowej pomp przewidziano żurawik przenośny

5.3.6. Awaryjny odstojnik wód popłucznych

Projektuje się trzykomorowy odstojnik wód popłucznych o średnicy $D=2,0\text{m}$ i wysokości całkowitej $H=4,5/5,5\text{m}$. Zbiorniki w całości wykonane z polimerobetonu i przesklepione płytą stropową, w której należy obsadzić właz inspekcyjny, kwadratowy $\# 80\text{cm}$, stal 1.4301. Wejście do wewnątrz za pomocą drabiny $B=30\text{cm}$, stal 1.4301, mocowanej do ścian na kolki rozprężne ze stali A2. Wody popłuczne z płukania filtrów doprowadzane będą kanalizacją technologiczną $\varnothing 0,25\text{PVC}$ do komór osadnika połączonych nad strefą osadową rurociągami $\varnothing 0,25\text{PVC}$ i pracujących szeregowo. Odprowadzenie wody nadosadowej po wytrąceniu osadu następuje do studni S1 pompą zatapialną umieszczoną na konstrukcji wsporczej stal 1.4301 w ostatniej komorze. Przewód tłoczny DN50 stal 1.4301 wyposażony manometr włączony do studni S1.

Parametry techniczno – technologiczne:

- komory z polimerobetonu szt.3 o parametrach wytrzymałościowych:
 - gęstość $- 2,2 \div 2,3\text{g}/\text{cm}^3$,
 - wytrzymałość na ścianie $- 80 \div 150\text{N}/\text{mm}^2$,
 - wytrzymałość na zginanie $- 18 \div 25\text{N}/\text{mm}^2$,
 - moduł sprężystości $- 20 \div 40\text{kN}/\text{mm}^2$,
 - odporność chemiczna $- \text{pH } 1 \div 10$,
- ilość wody odprowadzana z płukania 1 filtra: $V_P \sim 20\text{m}^3$,
- wysokość czynna: $H_{cz}=2,15\text{m}$,
- wysokość strefy osadowej: $H_O=0,35\text{m}$ – 2 komory, $H_O=1,35\text{m}$ – ostatnia komora,
- objętość czynna jednej komory (użytkowa): $V_{cz}=6,8\text{m}^3$,
- objętość czynna odstojnika: $V=3 \times 6,8=20,4\text{m}^3$,
- pojemność części osadowej: $V_O=6,4\text{m}^3$,
- wyposażenie:
 - pompa zatapialna o wydajności $Q=17,5\text{m}^3/\text{h}$ przy $H=1,8\text{mH}_2\text{O}$, moc $P=0,6\text{kW}/400\text{V}$ wraz z kompletnym osprzętem montażowym, połączenie pompy z przewodem tłocznym za pomocą gwintowanego króćca jednokołnierzewego DN50 stal 1.4301 – 1 kpl.,

- manometr tarczowy 0-4bar zalany gliceryną z zaworem manometrycznym – szt.1,
- drabina żłazowa z profilu 25x25x1,5mm, B=30cm, H=4m, szt.2, H=5m, szt.1 stal 1.4301.

Pompa w dostawie producenta technologii.

Praca pompy automatyczna i uzależniona od cyklu regeneracji złóż filtracyjnych. Pomiar wysokości słupa cieczy sondą hydrostatyczną.

W podstawowym schemacie technologicznym, do odстойnika doprowadzany będzie osad z płukania filtrów wstępnie zagęszczony w zbiorniku wód popłucznych a następnie po dogęszczeniu okresowo usuwany taborem specjalistycznym Użytkownika. Urządzenie pełni również funkcję awaryjnego separatora popłuczyn w przypadku odcięcia zbiornika podstawowego.

Wytyczne posadowienia

Zbiorniki posadowić na podbudowie z betonu C10/15 gr. 10cm oraz zagęszczonej podsypce piaskowej gr.15cm. Dno wyprofilować na gładko ze spadkiem do środka komór. Z uwagi na głębokość oraz poziom wód gruntowych przyjęto wykonanie kaskadowego wykopu obiektowego, umocnionego szalowaniem ścian obudową słupową o wymiarach powierzchni gruntu $L \times B = 4,5 \times 9,0$ m, zapuszczoną min. 0,5m poniżej rzędnej posadowienia zbiorników. Całość należy pasować na budowie w sposób umożliwiający wykonanie oraz zabezpieczenie dopływu i odpływu $\varnothing 250$ PVC. Grunt odwozić za pomocą zestawu igłofiltrów np. IGC-81/32, wpłukanych 1m poniżej projektowanej rzędnej dna wykopu, w rozstawie 0,5 – 1,0 m z obsypką piaskową, jednostronnie wewnątrz ścianek szczelnych – patrz pkt. 8.8.

5.3.7. Wykonanie oraz technologia robót i rozwiązania równoważne

WYKONANIE MATERIAŁOWE

Technologię uzdatniania wody wraz z odzyskiem wód popłucznych wykonać na podstawie parametrów zgodnych z niniejszą dokumentacją projektową przy jednoczesnym wymogu standardu wykonania jakościowego urządzeń zawartych w STWiORB. Jeśli gdziekolwiek w dokumentacji projektowej przedmiot zamówienia określony został przez wskazanie znaków towarowych lub pochodzenie materiałów, Zamawiający dopuszcza możliwość zastosowania urządzeń równoważnych w stosunku do zaprojektowanych z zachowaniem tych samych lub lepszych standardów technicznych, technologicznych i jakościowych. Przez pojęcie materiałów równoważnych należy rozumieć materiały gwarantujące realizację robót zgodnie z wydanym pozwoleniem na budowę oraz zapewniające uzyskanie parametrów technicznych, eksploatacyjnych oraz standardów jakościowych nie gorszych od założonych w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych.

Nie wyraża zgody, na zastosowanie urządzeń oraz rozwiązań równoważnych typu prototypowego. Wymogiem bezwzględnym jest, by były to urządzenia i instalacje zastosowane i sprawdzone eksploatacyjne na innych obiektach.

Wykonawca, wykona przedmiot zamówienia zgodnie z opracowaną dokumentacją, również w zakresie efektów uzdatniania wody, kosztów eksploatacji, niezawodności działania.

Kompletne moduły urządzeń technologicznych muszą być wykonane w hali technologicznej producenta w zorganizowanym procesie produkcji i kontroli. Gotowe urządzenia i instalacje technologiczne muszą przejść pozytywnie kontrolę na stanowisku testowym producenta – potwierdzone protokołem kontroli jakości. Na obiekcie dopuszcza się wyłącznie montaż gotowych modułów urządzeń i przygotowanego prefabrykacją orurowania.

RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE

Rurociągi technologiczne SUW prefabrykować na hali produkcyjnej wytwórcy. Przed wysyłką na obiekt przeprowadzić całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów wraz z próbą szczelności.

UWAGA: Nie dopuszcza się cięcia i spawania rurociągów na obiekcie, gdzie należy dokonać jedynie końcowego montażu gotowych modułów urządzeń i orurowania.

Ze względu na istotne znaczenie obiektu jakim jest stacja uzdatniania wody zaopatrująca ludność w wodę pitną oraz koniecznym standardem wykonania całości instalacji wymaga się następujące prowadzenie prac spawalniczych:

Rurociągi stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję o gatunku nie gorszym niż:

- dla części technologicznej uzdatniania wody 1.4301 zgodnie z PN-EN 10088-1 oraz PN-EN-ISO 3834-2,
- dla części technologicznej oczyszczalni wód popłucznych 1.4404 zgodnie z PN-EN 10088-1 oraz PN-EN-ISO 3834-2,

Wszystkie spoiny powinny być wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC) przy czym zamawiający zastrzega sobie prawo do żądania na etapie wykonawstwa udokumentowania jakości spoin wydrukiem parametrów wykonania spoin oraz odbioru całości prefabrykowanych w trakcie testów końcowych w producenta. W celu minimalizacji strat hydraulicznych, projektuje się wykonanie odgałęzień poszczególnych docinków rur metodą kształtowania szyjek.

PRACE SPAWALNICZE

Poniższe wymagania dotyczą producenta urządzeń oraz rurociągów technologicznych SUW:

- Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać certyfikowany system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy PN-EN-ISO 3834-2, Wykonawca musi zatrudniać spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy PN-EN 287-1/PN-EN-ISO 9606-1 oraz normy PN-EN-ISO 14732 posiadających aktualne uprawnienia.
- Wykonawca prac spawalniczych powinien posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z PN-EN ISO 15614.
- Wymagana jakości wszystkich spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "C" wg PN-EN ISO 5817.
- Minimalny zakres badań nieniszczących - 100% złączy poddać kontroli wizualnej (VT) wg PN-EN ISO 17637. Na żądanie inspektora nadzoru lub Użytkownika należy przeprowadzić i przedstawić do akceptacji dodatkowe badania radiologiczne (RT).
- Personel wykonujący badania powinien posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT wg normy PN-EN ISO 9712
- Do oferty przetargowej należy załączyć kopię certyfikatu PN-EN-ISO 3834-2 wydanego przez akredytowaną jednostkę certyfikującą ministra Komisji Europejskiej, potwierdzającego spełnienie powyższych wymagań.

TRAWIENIE I PASYWACJA

Mając na uwadze zapewnienie odpowiedniej trwałości elementów wykonanych ze stali szlachetnych ich powierzchnie bezwzględnie należy poddać trawieniu, a następnie pasywacji. Wykonanie powłoki ochronnej musi być przeprowadzone na wewnętrznych oraz na zewnętrznych powierzchniach urządzeń oraz rurociągów technologicznych SUW.

Operacje trawienia, a następnie pasywacji prowadzić w sposób następujący:

1. Rurociągi technologiczne - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpeli zanurzeniowej. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
2. Konstrukcje wsporcza - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpeli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla wszystkich powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
3. Korpus osadnika wielostrumieniowego, zbiornik reakcji i zbiornik oczyszczonych wód popłucznych - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.

Ze względu na fakt, że Stacja Uzdatniania Wody znajduje się w strefie bezpośredniej ochrony sanitarnej oraz wysokie ryzyko wystąpienia skażenia podczas prowadzenia operacji trawienia i pasywacji, nie dopuszcza się wykonywania tych operacji na terenie SUW.

Kompletne urządzenia oraz rurociągi technologiczne winny być dostarczone na obiekt docelowy jako wytrawione oraz poddane pasywacji w warunkach stabilnej produkcji na hali producenta, zgodnie z wymogami niniejszej dokumentacji.

1. Stosować rury i kształtki stalowe instalacyjne bez szwu oraz blachę zimnowalcowaną o strukturze martenzytycznej i minimalnych właściwościach mechanicznych:
 - granica plastyczności: 170N/mm^2
 - wytrzymałość na rozciąganie: 485N/mm^2
 - wydłużenie względne: min. 40%
 - blachy o klasie powierzchni IIIc (n) wg DIN (wyżarzane, trawione i pasywowane – powierzchnia gładka z wyraźnym połyskiem).
 - rury i kształtki stalowe instalacyjne bez szwu o strukturze martenzytycznej, w klasie nie gorszej niż 1.4301/1.4404 wg EN10088, łączone przez spawanie lub na kołnierze przesuwnie ze stali 1.4301/1.4404.
 - $\varnothing 256/3\text{mm}$ lub $273/3\text{mm}$ – DN250,
 - $\varnothing 219,1/3\text{mm}$ – DN200,
 - $\varnothing 159/3\text{mm}$ – DN150,
 - $\varnothing 129/2\text{mm}$ lub $129,2/2,5\text{mm}$ – DN125,
 - $\varnothing 104/2\text{mm}$, $108/3\text{mm}$, $114,3/2,5\text{mm}$ – DN100,
 - $\varnothing 85/2\text{mm}$ lub $88,9/2\text{mm}$ – DN80,
 - $\varnothing 70/2\text{mm}$ – DN65,
 - $\varnothing 57/2\text{mm}$ lub $54,2/2\text{mm}$ – DN50,
 - $\varnothing 42,4/2\text{mm}$ lub $\varnothing 48,3/1,6\text{mm}$ – DN40,
 - $\varnothing 8/1\text{mm}$ – DN8,
 - dla zbiorników magazynowych wg pkt. 5.3.3.
 - kołnierze: płaskie do przyspawania PN10 wg DIN2576, luźne k.o. PN10 wg DIN 2642

Uwaga:

W instalacji i połączeniach montażowych nie dopuszcza się stosowania materiałów innych niż stal minimum 1.4301, 1.4404 oraz PE100 jak podano w projektowanej charakterystyce rozwiązań. Wszystkie śruby, podkładki, kołki itd. wyłącznie ze stali A2 lub A4. Przewody i armaturę poza galeriami instalować na podporach systemowych stal 1.4301 wg rozwiązania indywidualnego producenta technologii.

Wykonanie instalacyjne węzłów stacji:

- blok napowietrzania i uzdatniania wraz z instalacjami min. ze stali 1.4301,
- bok OWP wraz z instalacjami min. ze stali 1.4404.

Pozostałe wymagania określono w ST.

5.3.8. Instalacja wod. – kan. w budynku stacji

1^o Instalacja wodociągowa

Woda wodociągowa rozprowadzana jest w budynku technologicznym SUW przewodem $\varnothing 25$ PP włączonym w rurociąg magistralny DN200 stal k.o. wychodzący ze stacji. Na wyjściu instaluje się zawory; odcinający kulowy $\varnothing 20$ oraz zawór antyskażeniowy $\varnothing 20$ EA.

Wewnątrz budynku wodę doprowadza się instalacją $\varnothing 25$ PP do:

- pojemnościowego podgrzewacza wody $N=1,5\text{kW}$, pod którym przewidziano zlew (umywalkę) z zaworem czerpalnym $\varnothing 15$ w hali technologicznej szt. 1 oraz w pomieszczeniu koagulantu, który obsługuje również chlorownię szt.1,
- oczomyjkę w pomieszczeniu koagulantu szt.1,
- zaworu czerpalnego $\varnothing 20$ ze złączką do węża – szt. 3 + $2 \times 5\text{m}$, $1 \times 40\text{m}$ węża.

Przed podgrzewaczami zamontować zawory odcinające $\varnothing 20$. Przejście przez ścianę wykonać w tulei ochronnej. Jako uzbrojenie instalacji przewidziano zawory czerpalne i odcinające kulowe zgodnie z pkt. 3^o i częścią graficzną opracowania. Na ścianie z zabudowaną rozdzielnicą RT i RE, przewód prowadzić na całej długości w rurze osłonowej $\varnothing 50$ PP.

Zapotrzebowanie wody do utrzymania czystości do $1\text{m}^3/\text{tydzień}$.

2^o Instalacja kanalizacyjna

Projektuje się odprowadzenie wód popłucznych oraz utrzymania czystości z:

- zlewu (umywalki) – szt. 3,
- zbiorników kontrolno – pomiarowych – szt. 2 (patrz technologia stacji),

- odwodnienia liniowego zakończonego kratką i wpustem – szt. 1,
- wpustu podłogowego z kratką ściekową W1–W4 – szt.4.

kanalizacją wewnętrzną, składającą się z podejść $\varnothing 50$ oraz $\varnothing 110$ PVC (lub PP) oraz poziomów $\varnothing 110$ PVC (lub PP), $\varnothing 160$ PVC, kierujących ścieki do kanału zbiorczego $\varnothing 0,16$ PVC.

Przewody należy posadzić min. 0,70-0,80m pod poziomem posadzki. Na podejściu do zlewu wykonać rewizję $\varnothing 100$, oraz zamontować zawór napowietrzający $\varnothing 110$ PVC do wentylacji całej instalacji.

Woda z mycia posadzki kierowana jest do odwodnienia liniowego, z którego odprowadzana jest przewodem $\varnothing 0,16$ PVC. Odbiór wód popłucznych z filtrów następuje ze zbiorników kontrolno – pomiarowych (wg rozwiązania producenta) i podejściem rurociągiem $\varnothing 0,25$ PVC, do projektowanej studni S7 na kanalizacji zakładowej. Pod podejścia pionowe przewodów wykonać bloki oporowe z C20/25.

3^o Projektowane wykonanie materiałowe i wyposażenie

Wewnętrzne instalacje wodociągowo-kanalizacyjne z elementami sieci technologicznych wykonać z rur i kształtek o następujących parametrach technicznych:

❖ Instalacja wodociągowa

- przewody rozprowadzające wewnątrz budynku – rury i kształtki z polipropylenu $\varnothing 25$ PP klasy PN10, łączone przez zgrzewanie (armatura na połączenia gwintowane).

❖ Instalacja kanalizacyjna

- podejścia i poziomy – rury i kształtki kielichowe z PVC do kanalizacji wewnętrznej $\varnothing 50$ PVC $\varnothing 110$ PVC, lub alternatywnie z polipropylenu do instalacji wewnętrznych,
- przykanaliki, kanały zbiorcze wraz z podejściami pod zbiorniki kontrolne – rury i kształtki kielichowe dla kanałów grawitacyjnych z nieplastifikowanego PVC-U typu ciężkiego „S”, o sztywności obwodowej SN=8kPa, łączone poprzez wcisk na wargowe uszczelki gumowe trwale wbudowane w kielich, klasy: $\varnothing 160 \times 4,7$ mm, $\varnothing 250 \times 7,3$ mm, SDR34.
Rury z PVC-U ze ścianką litą z rdzeniem niespionym do kanalizacji bezciśnieniowej, spełniające wymagania PN-EN1401:1999, PN-ENV1329-1 i 2.

Przyjęto uzbrojenie instalacji w następującą armaturę i wyposażenie:

❖ Instalacja wodociągowa

- zawory odcinające – kurek kulowy stal k.o., pełnoprzelotowy, $\varnothing 20$ PN10, PN16,
- zawory czerpalne – kulowy, stal k.o. gładki $\varnothing 20$ z końcówką do węża PN10,
- pojemnościowy podgrzewacz wody N=1,5kW,
- zawory czerpalne – kulowy, stal k.o. do poboru próbek wody z przedłużoną wylwką do opalania.

Armatura montowana na gwint wewnętrzny, typ kształtek przejściowych i połączeniowych należy uzależnić od stosowanych materiałów i technologii montażu.

❖ Instalacja kanalizacyjna

- zlew (umywalka) – stal min. 1.4301 szt.2,
- zawór napowietrzający $\varnothing 110$ szt.1,
- odwodnienie liniowe V200, C250, kratka stal 1.4301, L~30mb.

Obmiar własny i wg części rysunkowej.

4^o Wytyczne wykonawcze

1. Przejścia przewodów pod fundamentami i przez ściany budynku wykonać w rurach osłonowych z litego PVC lub z rur osłonowych PE do przecisków. Średnice uzależnić od prowadzonego rurociągu.
2. Styki rur osłonowych izolacji termicznej przewodów zabezpieczyć folią PVC grubości 1mm z taśmą izolacyjną.
3. Instalacje, w zależności od zastosowanego materiału, wykonać zgodnie z „Instrukcją montażową” producenta. Montaż na ścianie rur wodociągowych z PP w uchwytach systemowych.
4. Na załamaniach poziomych i pionowych trasy przewodu $\varnothing 250$ PVC i $\varnothing 110$ PVC stosować typowe bloki oporowe z C20/25 jak dla rur z PVC.

5. Po wykonaniu sieci wodociągowej należy przeprowadzić próbę szczelności w czasie 30min wg PN-81/B-10725, PN-81/B-10700/00.
Po zakończeniu budowy i pozytywnych wynikach próby szczelności przeprowadzić płukanie instalacji wody pitnej oraz dezynfekcję rozcieńczonym roztworem podchlorynu sodu o proporcjach 25-50 mgCl/dm³ w czasie 24h.
Dezynfekcję przeprowadzić łącznie z zewnętrzną siecią wodociągową.
6. Projektowane instalacje wodociągowo-kanalizacyjne wykonać zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania oraz obowiązującymi przepisami technicznymi i wymogami BHP.
Stosować normy lub ich odpowiedniki:
- PN-81/B-10700/00 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
 - PN-81/B-10700/01 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
 - PN-83/B-10700/04 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z poli(chlorku winylu) i polietylenu.
 - PN-ENV1046 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią.
 - PN-EN1852-1 – Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.

Uwaga: Rozpatrywać łącznie z częścią technologiczną oraz sieciami zewnętrznymi.

6. AUTOMATYKA I STEROWANIE PRACĄ STACJI

6.1. Monitoring, sterowanie i wizualizacja pracy stacji

Aby udostępnić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie systemu umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). Projektowany system oparty będzie na licencjonowanym pakiecie oprogramowania SCADA. W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić stałe łącze internetowe w budynku SUW (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowości, co najmniej 512 Kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość (np. do siedziby Użytkownika). Możliwe jest podłączenie stacji do Internetu przez kartę SIM z uruchomioną usługą dowolnego operatora (do decyzji Użytkownika) – warunkiem koniecznym jest zapewnienie zasięgu operatora.

System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów w tym:

- rozdzielnica technologiczna RT ze sterownikiem PLC z udostępnionymi rejestrami,
- rozdzielnica zestawu hydroforowego RZH z z udostępnionymi rejestrami,
- rozdzielnica technologiczna OWP ze sterownikiem PLC z udostępnionymi rejestrami,
- rejestracja zdarzeń historycznych (alarmowych, załączeń/wyłączeń dotycząca urządzeń wymienionych poniżej w pkt. Wizualizacja urządzeń (schemat technologiczny),
- wykresy bieżące - możliwość włączenia wykresu i podgląd wartości zmiennych na wykresie w czasie rzeczywistym, w tym parametry ciśnienia w instalacjach, wielkości przepływów, nastawy dawek reagentów itd.,
- wykresy historyczne - wszystkie parametry przedstawione na wykresie z możliwością wyboru przedziału czasowego (za okres min 1 rok wstecz),
- animacja obiektów - stan urządzeń: praca, awaria, postój, suchobieg, brak komunikacji; stan przepustnic: otwarta/zamknięta itd.,
- inne wymagane przez Użytkownika.

Monitoring i wizualizacja stanu stacji (schemat technologiczny SUW i OWP).

Poniżej wymieniono przykładowo podstawowe zmienne procesowe dla pełnego wyposażenia stacji w np. Lampe UV, mętnościomierz, zestaw pośredni, zbiorniki pośrednie, krańcówki. Dla całej SUW wizualizowane będą wszystkie zmienne zaprojektowane dla danych urządzeń

System uzdatniania wody:

- poziom i objętość wody w zbiornikach retencyjnych (sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku),
- poziom wód popłucznych w odstojniku (sonda hydrostatyczna w odstojniku),
- poziom wody w studniach (sonda hydrostatyczna w każdej studni),
- pomiar prądu obciążenia pomp głębinowych (analogowy przekładnik prądowy dla każdej pompy głębinowej),
- ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie wody przed filtrami (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie wody za filtrami (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie wody za pompą płuczną (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie powietrza za dmuchawą (przetwornik ciśnienia),
- przepływ wody przez przepływomierz wody surowej,
- przepływ wody przez przepływomierz wody po filtrach,
- przepływ wody przez przepływomierz wody płucznej,
- przepływ wody przez przepływomierz wody podawanej w sieć,
- stan pracy filtra (praca/ płukanie),
- stanysterowania przepustnic filtrów (otwarta/zamknięta),
- stany dla pompy głębinowej (gotowość/praca/awaria/suchobiegi/odstawiona),
- stany dla dmuchawy (gotowość/praca/awaria/odstawiona),
- stany dla pompy płucznej (gotowość/praca/awaria/odstawiona),
- stany dla pompy w odstojniku (gotowość/praca/awaria/odstawiona),
- kontrola krańcówek włączów/drzwi,
- stan dla sprężarki (praca/awaria),
- pomiar mętności wody za filtrami,
- natężenie promieniowania lampy UV,
- awaria lampy UV,
- awaria chloratora,
- awaria niskie ciśnienie powietrza,
- stop SUW,
- awaria stacji uzdatniania wody,
- awaria zasilania,
- awaria przetworników,
- dla zestawu hydroforowego :
 - stan pracy dla pomp (gotowość/praca/awaria/suchobiegi/odstawiona),
 - ciśnienie za zestawem hydroforowym,
 - częstotliwość na wyjściu przetwornicy,
 - awaria zestawu hydroforowego.

System odzysku wód popłucznych:

- aktualny stan OWP Praca/Gotowość/Alarm,
- aktualny tryb OWP: zawracanie przed lampą UV/zawracanie za lampą UV/zawracanie do rurociągu wody surowej,
- poziom wody w zbiorniku oczyszczonych wód popłucznych (sonda hydrostatyczna),
- poziom popłuczyn i osadu w zbiorniku wód popłucznych (sonda hydrostatyczna)
- pomiar przepływu (przepływomierze),
- wskazania objętości sumarycznych (przepływomierze),
- wskazanie stanu przepustnic elektrycznych otwarta/zamknięta/awaria,
- wskazanie kąta otwarcia przepustnicy regulacyjnej,
- sygnalizacja awarii przepustnicy regulacyjnej,

- natężenie promieniowania lampy UV,
- praca/awaria lampy UV,
- czas pracy lampy UV,
- praca/awaria dozownika koagulantu,
- praca mieszadła,
- praca zgarniacza,
- poziom minimalny koagulantu,
- praca/awaria pomp,
- aktualna częstotliwości pracy przetwornic.

Wykresy:

Udostępnione zostaną wykresy z dowolnie wybranego zakresu czasowego:

- poziom wody w zbiornikach retencyjnych,
- prąd obciążenia pomp,
- wartość ciśnienia za zestawem hydroforowym,
- wartość przepływów przez przepływomierze.

Raporty:

Udostępniona zostanie możliwość generowania raportów (dobowe/miesięczne) dla dowolnie wybranego zakresu czasowego:

- zliczanie przepływu (wartość średnia/maksimum/minimum),
- czas pracy pompy,
- liczba załączeń pompy.

Historia zdarzeń:

Lista komunikatów zawierać będzie wszystkie zdarzenia istotne dla procesu.

- stany pompy głębinowej/pompy pośredniej/pompy płucznej/pompy odстойnika/dmuchawy (praca/awaria),
- wystąpienie suchobiegu wszystkich pomp,
- przekroczenie znamionowego prądu obciążenia pompy,
- wystąpienie suchobiegu zestawu hydroforowego,
- stany przepustnic filtrów (otwarcie/zamknięcie),
- awaria zasilania,
- włamanie (krańcówki włączów/drzwi),
- brak komunikacji,
- awaria przetworników (sonda hydrostatyczna, przetwornik ciśnienia),
- itd.

UWAGA: Całość należy doprecyzować i uzgodnić z Użytkownikiem na etapie realizacji.

Wraz z systemem będzie zapewniona dostawa i instalacja następujących urządzeń:

Serwer/stanowisko operatorskie – o parametrach co najmniej:

1	Procesor	Intel Core i5
2	Pamięć RAM	16GB
3	Dysk twardy	RAID 2x500GB
4	Karta graficzna	Intel HD
6	Zasilacz	UPS – układ zasilania awaryjnego 800VA
7	Monitor szt.2	Przekątna:75", rozdzielczość: 3840 x 2160
8	Dodatkowe wyposażenie	Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzebieciowa, drukarka laserowa A4
9	Oprogramowanie	MS Windows prof. 64bit, natomiast SCADA – jest w posiadaniu Użytkownika

Zakres dostawy:

- Stanowisko operatorskie (zestaw komputerowy 2 - monitorowy) – 1 kpl (parametry wg opisu wizualizacji i monitoringu dla wszystkich bloków/urządzeń całej stacji),
- Router internetowy – 1 szt.,

- Wykonanie i zainstalowanie oprogramowania – 1 szt.,
- Uruchomienie systemu wizualizacji, po spełnieniu zakresu, którego nie obejmuje dostawa tj:
 - połączenia kablem transmisyjnym komputera z modemem internetowym (ADSL, Wi-Fi, itp. – w zależności od sposobu przyłączenia do Internetu),
 - przyłączenia do Internetu wraz z modemem dostępowym,
 - konfiguracji połączeń internetowych,
 - przyłączenia do Internetu stacji operatorskiej,
 - abonamentu za dostęp do Internetu,
 - zakupu z użytkowaniem kart SIM do modemów w celu połączenia stacji do Internetu przez sieć 3G/4G.

Uwaga: Na etapie dostawy i realizacji doprecyzować oraz uzgodnić z Użytkownikiem, który posiada jednolity standard systemu sterowania i telemetry pracy eksploatowanych obiektów i urządzeń wymagany zakres i standard wykonania. Wobec powyższego należy przyjąć konieczność współpracy dostawcy technologii z wykonawcą oprogramowania Użytkownika (patrz pkt. 5.17.1.9., ST-05.01.).

6.2. Rozdzielnie technologiczne

Rozdzielnie technologiczne RT, RT-OWP są rozdzielnicami zawierającymi urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych całości bloku uzdatniania i odzysku wód popłucznych. Zasilane są z rozdzielni energetycznej napięciem 3x400V kablem pięcioletowym.

Obejmuje ona zasilanie i sterowanie między innymi następującymi urządzeniami:

- pompami głębinowymi,
- układem napowietrzania (współpraca z rozdzielnią RA),
- pompą płuczną,
- zestawem hydroforowym (współpraca z RZH,
- dmuchawą,
- pompami w zbiorniku wód popłucznych oraz odstożniku awaryjnym,
- pompami przevalowymi,
- elektrozaworami napędów przepustnic filtrów oraz zasilania pozostałych urządzeń, itd.

Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Są one także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników),
- sondy hydrostatyczne w zbiornikach,
- przepływomierzy,
- przetworników ciśnienia,
- kontroli mętności,
- promieniowania UV, itd.

Na drzwiach rozdzielni zamontowane są kolorowe panele dotykowe (przekątna min. 15”), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować pracą całej stacji. Zestaw hydroforowy i węzeł aeracji posiadają własne szafy zasilające, które powinny współpracować z rozdzielnicami technologicznymi w powiązaniach funkcjonalnych.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczane są kompaktowymi wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-REKA” dla silników) lub poprzez panel HMI (napędy przepustnic filtrów). Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe typu B,C,D.

6.3. Sterowniki mikroprocesorowe

Programowalne sterowniki typu PLC służą do sterowania pracą urządzeń zastosowanych w stacji wodociągowej. Mają one budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe sekcje wejść/wyjść cyfrowych, analogowych i binarnych.

Uwaga: Na etapie realizacji ustalić z Użytkownikiem szczegółowy zakres sterowania, pomiarów i telemetry – GPRS lub internet. Wyprowadzenie wszystkich sygnałów i oprogramowanie musi

być kompatybilne z posiadanym przez Użytkownika, co należy uwzględnić w ofercie i realizacji. Dopuszcza się wyłącznie wysokiej klasy sterowniki przemysłowe o standardzie np. SIMENS.

6.4. Zasilanie stacji w energię

W układzie podstawowym stacja wodociągowa zasilana będzie z nowoprojektowanej linii energetycznej z stacją transformatorową na terenie stacji. Łączna moc szczytowa stacji wynosi ca 90kW w tym:

- urządzenia technologiczne – N~80kW,
- grzejniki elektryczne – N=13kW,
- pojemnościowy ogrzewacz wody – N=3,0kW,
- urządzenia monitoringu,
- oświetlenie, zasilanie szaf sterowniczych, itd. – N~3kW.

W przypadku zaniku dostaw energii elektrycznej z sieci publicznej, przewidziano wyposażenie stacji w stacjonarny agregat prądowłóczy o mocy 136/102kVA/kW w obudowie dźwiękochłonnej o poziomie tłumienia hałasu 70dB(A)/7m, z rozruchem automatycznym w układzie SZR, zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu budynku stacji, wygłuszonym panelami izolacyjnymi dźwiękochłonnymi.

7. OBLICZENIA – PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE

Zestawienie wyników obliczeń i projektowanych podstawowych parametrów technologicznych podano w poniższej tabeli.

1. Zestaw aeracji z inżektorem

Dane:	- natężenie przepływu $Q = 80 \text{ m}^3/\text{h} = 0,022 \text{ m}^3/\text{s}$, - zalecany czasu kontaktu wody z powietrzem $t_{\text{zal}} \geq 300 \text{ s}$, - prędkość przepływu przez inżektor $v = 7 \text{ m/s}$,
Obliczenie wymagana objętość mieszania dla minimalnego czasu przetrzymania $t_{\text{zal}} = 5 \text{ min}$.	$V = Q \cdot t_{\text{zal}} = 0,022 \cdot 300 = 6,6 \text{ m}^3$
Do objętości czynnej aeratora zakładamy 30% objętości na poduszkę powietrzną	$V_c = 6,6 \cdot 1,3 = 8,58 \text{ m}^3$
Przyjmuje się zestaw aeracyjny o średnicy DN=2100 mm, objętości mieszania $V_{\text{min}} = 7,24 \text{ m}^3$ i pojemności całkowitej $V_c \text{ min.} = 8,59 \text{ m}^3$.	
Rzeczywisty czas kontaktu:	$T = V/Q = 7,24/(80/3600) = 325,8 \text{ s} > 300 \text{ s}$
Pole przekroju inżektora:	$F = Q/v = 0,022/7 = 0,003 \text{ m}^2$
Średnica inżektora:	$d_n = \sqrt{(4 \cdot F/\pi)} = \sqrt{(4 \cdot 0,003/\pi)} = 0,06 \text{ m}$
Przyjęto inżektor o średnicy: DN/ d_n =150/65mm	

2. Stacja sprężarek

Dane:	$Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$ – natężenie przepływu wody, Przyjęta ilość powietrza doprowadzanego do aeratora, wynosi 15% natężenia przepływu wody uzdatnionej,
Obliczenie wymaganej objętości powietrza do napowietrzania:	$V_p = 15\% \cdot 80 \text{ m}^3/\text{h} = \text{około } 12 \text{ m}^3/\text{h}$
Ze względów eksploatacyjnych do celów napowietrzania i zasilania siłowników pneumatycznych dobrano: 1. Chłodzona powietrzem bezolejowa sprężarka spiralna, stacjonarna : $Q_n = 21,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p = 0,975 \text{ MPa}$, $P = 3,7 \text{ kW}$, napięcie zasilania 400V/3/50Hz, 2. Śrubowa sprężarka mobilna : $Q_n = 22,2 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p = 0,975 \text{ MPa}$, $P = 3,0 \text{ kW}$, napięcie zasilania 400V/3/50Hz,	

3. Filtry – filtracja dwustopniowa: odżelazianie I^o i odmanganianie II^o

Dane:	$Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$ - natężenie przepływu wody, $v_f < 10$ - projektowana prędkość filtracji,
-------	--

Obliczenie wymaganej powierzchni filtracji:	$F = Q/v_f = 80/10 = 8,0 \text{ m}^2$
Dobrano 3 kompaktowe zestawy filtracyjne dla każdego stopnia filtracji, parametry (1zestaw): $DN = 2,0\text{m}$, $H_{\text{walczaka}} = 1,6\text{m}$, $F = 3,14 \text{ m}^2$	
Całkowita powierzchnia filtracji:	$F_f = 3 \cdot 3,14 = 9,42 \text{ m}^2$
Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:	$v_f = 8,5 \text{ m/h}$
Obliczeniowa wysokość strefy odżelaziania L	Założenia: udział $\text{Fe}^{+2} = 50\text{--}75\%$, $v_f = 8,5$, $T = 10^\circ\text{C}$, $d_m = 1,1 \text{ mm} \rightarrow$ przyjęto $L = \text{około } 140 - 160 \text{ cm}$,

4. Regeneracja filtra

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I -etap – spust wody z nad złoża – 2-5 min,

II -etap – płukanie powietrzem – 3-5 min,

III -etap – płukanie wodą – 5-10 min,

IV – etap – stabilizacja złoża wodą surową.

Dokładne czasy/algoritm ustalone zostaną w trakcie rozruchu technologicznego.

5. Dmuchawa – I etap płukania

Dane:	$q = 16\text{--}18 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ – założona intensywność płukania, $A = 3,14 \text{ m}^2$ – powierzchnia 1 filtra,
Obliczenie wydajności dmuchawy:	$Q = A \cdot q = 3,14 \cdot 18 \cdot 3,6 = 203 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano zestaw dmuchawy o parametrach: $P = 7,5 \text{ kW}$, $H = 0,55 \text{ bar}$, $Q = 203 \text{ m}^3/\text{h}$,	

6. Zestaw pompy płucznej – II etap płukania

Dane:	$q = 13 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ – założona intensywność płukania $A = 3,14 \text{ m}^2$ – powierzchnia 1 filtra
Obliczenie wydajności pompy płucznej:	$Q = A \cdot q = 3,14 \cdot 13 \cdot 3,6 = 147 \text{ m}^3/\text{h}$,
Parametry pompy płucznej na przetwornicy częstotliwości: $Q_{\text{pl}} = 147 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H_{\text{pl}} = 13 \text{ mH}_2\text{O}$, $P = 7,5 \text{ kW}$,	

7. Odstojnik popłuczyn

Ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:	$V_{\text{pl}} = Q_{\text{pl}} \cdot t_{\text{plw}} = (147/60) \cdot 7 = 17,2 \text{ m}^3$, - Q_{pl} – wydajność pompy płucznej, - t_{plw} – czas płukania około 7 min,
Ilość wody spuszczonej z nad złoża: Przyjęto wysokość wody równą 40 cm,	$V_{1f} = 0,4 \text{ m} \cdot \text{powierzchnia filtra} = 1,25 \text{ m}^3$,
Ilość wody ze stabilizacji:	$V_{\text{stab}} = Q_{\text{pom. głeb.}} \cdot t_{\text{plw}} = (23/60) \cdot 2 = 0,8 \text{ m}^3$, - $Q_{\text{pom. głeb.}} / \text{ilość filtrów} = 92/4 = 23$, - $Q_{\text{pom. głeb.}}$ – wydajność pompy głębinowej/ilość filtrów, - t_{plw} – czas płukania,
Objętość popłuczyn z płukania jednego filtra:	$V_{\text{odst}} = V_{\text{pl}} + V_{1f} + V_{\text{stab}} = 17,2 + 1,25 + 0,8 \text{ około } 20 \text{ m}^3$
Przyjęto konieczność płukania dwóch filtrów w cyklu z awaryjną możliwością płukania trzeciego, przewidziano zbiornik wód popłucznych o objętości czynnej około $V = 60 \text{ m}^3$.	

8. Ilość wód popłucznych

Ilość popłuczyn z płukania jednego filtra	Około 20 m^3 ,
Czas filtrocylu:	Płukanie od czasu Odżelaziacze płukane, co około 2-3 dni, Odmanganiacze płukane, co około 6 dni,

9. Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia

Dane, punkt pracy zestawu:	Wydajność bytowo pożarowa $Q_{\text{maxh}} = 160 \text{ m}^3/\text{h}$, Wysokość podnoszenia $H = 50 \text{ mH}_2\text{O}$ (5bar),
Dobrano zestaw hydroforowy, który będzie składał się z 4 pomp (3 pracujące + 1 rezerwowa) podających wodę w sieć oraz pompy płucznej. Na każdej z pomp umieszczona jest jednostka sterująca z przetwornicą częstotliwości. Punkt pracy zestawu : $Q_{\text{maxh}} = 160,6 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 50,3 \text{ mH}_2\text{O}$. Moc znamionowa 1 pompy: $P = 11 \text{ kW}$; moc całkowita zestawu 44 kW .	

Punkt pracy pompy płucznej : $Q_{pl} = 147 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 13 \text{ mH}_2\text{O}$,
Moc znamionowa pompy $P = 7,5 \text{ kW}$,
Zbiornik przeciwuderzeniowy $V_{min} = 200 \text{ l}$,

10. Dozownik podchlorynu sodu

Dane:	$Q = 160 \text{ m}^3/\text{h}$ – natężenie przepływu wody, $C = 150 \text{ g/l}$ – stężenie podchlorynu sodu 15%, $Q = 0,6 \text{ g/m}^3$ – zakładana dawka chloru, faktyczną wartość należy potwierdzić w toku rozruchu SUW,
Ilość podchlorynu jaka odpowiada zakładanej dawce chloru:	$0,6 \text{ g/m}^3 : 150 \text{ g/l} = 0,004 \text{ l} = 4,0 \text{ ml podchlorynu/m}^3$,
Ilość podchlorynu dawkowana na min. wydajność ZH – wydajność chloratora:	$D_{Cl} = 4,0 \text{ ml/m}^3 \cdot 160 \text{ m}^3/\text{h} = 640 \text{ ml/h}$,
Zakłada się dozowanie podchlorynu wariantowo w trzy miejsca: - do wody uzdatnionej na zbiorniki retencyjne – impulsy z przepływomierza wody za filtrami, - do wody przed aeratorem – impulsy z przepływomierza wody przed filtrami, - do wody podawanej do sieci wodociągowej – impulsy z przepływomierza na sieć,	

11. Lampa UV

Dane:	$Q = 160 \text{ m}^3/\text{h}$ – min. natężenie przepływu wody, T = transmitancja 95%, Dawka promieniowania = 400 J/m^2 ,
Na rurociągu tłocznym do sieci wodociągowej projektuje się Lampę UV o parametrach: - Przepływ roboczy min.: $Q_{min} = 160 \text{ m}^3/\text{h}$, - Transmitancja: 95%, - Dawka promieniowania: 400 J/m^2 , - Lampa niskociśnieniowa, - Promienniki amalgamatowe,	
4 promienniki: 400W, Przyłącza: DN 200, Materiał reaktora stal 316L, Żywotność promienników: 16 000 h, Moc całkowita: 1680W, zasilanie 230V,	

12. Oczyszczalnia wód popłucznych

	Parametry płukania – ilość wód do oczyszczenia	Wartość	Jednostka
1	Maksymalna ilość wód popłucznych z jednego cyklu płukania:	$V_{cz_{odst}} = 50$	m^3
2	Zakładany czas sedimentacji:	$T_s = 12$	godz.
3	Minimalny czas pomiędzy cyklami płukania:	$T_{pp} = 24$	godz.
4	Przyjęta wydajność nominalna pomp głębinowych:	80	m^3/h
5	Maksymalny czas jednego cyklu płukania:	$T_{pl} = 60 \text{ min}$	godz.

	Parametry uzupełniające	Wartość	Jednostka
1	Rezerwa czasowa	$T_{rez} = 2$	godz.
2	Dostępna ilość godzin pracy separatora ($T_{dos} = T_{pp} - T_s - T_{pl} - T_{rez}$)	$T_{ds} = 24 - 12 - 1 - 2 = 9$	godz.
3	Nominalna wynikowa wydajność pomp przevalowych: ($Q_{przew} = V_{cz_{odst}} / T_{dos}$)	$Q_{przew} = 50 / 9 = 5,56$, przyjęto 5,6	m^3/h
4	Zakładana max. % ilość odcieku zagęszczonego osadu	$Z_o = 20$	%
Rzeczywista ilość popłuczyn do przepompowania uwzględniająca zawracanie odcieku:			
	50,00	0,20	10,00
	10,00	0,20	2,00
	2,00	0,20	0,40
	0,40	0,20	0,08
	0,08	0,20	0,02
	0,02	0,20	0,00
	$\Sigma 62,50 \text{ m}^3$		
5	Wynikowa wydajność pomp nadosadowych: $Q_{n.osa} = Q_{prze} / (1 - Z_o\%)$,	$Q_{n.osad} = 5,6 / (1 - 0,2) = 7$	m^3/h
6	Nominalna wynikowa wydajność osadnika wielostrumieniowego:	6	m^3/h
7	Współczynnik rozcieńczenia wód odzyskanych: $W_{roz} = Q_{pg} / Q_{przew}$	$W_{ro} = Q_{pg} / Q_{przew} = 80 / 5,6 = 14,28$	-----

Na podstawie powyższych parametrów dobrano Oczyszczalnię Wód Popłucznych składającą się z następujących podstawowych elementów:

Lp.	Wypozażenie Oczyszczalni	Ilość
1.	Zestaw pomp nadosadowych z pływającymi kosztami ssawnymi,	1kpl. (2 pompy)
2.	Układ dozowania koagulantu z dozownikiem koagulantu ze zbiornikiem 1000l i mieszadłem elektrycznym,	1 kpl.
3.	Komora mieszania z mieszadłem szybkoobrotowym,	1 szt.
4.	Komora reakcji o objętości 2,8m³ ,	1 szt.
5.	Osadnik wielostrumieniowy z płytami separacyjnymi o powierzchni F=30m² ze zgarniaczem i system dynamicznego czysz. powietrzem,	1 kpl.
6.	Układ regulacji odprowadzenia osadów z elektryczną przepustnicą regulacyjną,	1 kpl.
7.	Zbiornik oczyszczonych wód popłucznych o objętości 1,5m³ ,	1 szt.
8.	Zestaw pomp przewałowych (+ armatura odcinająco zwrotna),	1kpl. (2 pompy)
9.	Układ kontroli mętności,	1 kpl.
10.	Układ dezynfekcji z lampą UV,	1 kpl.
11.	Układ sterowania przepływem oczyszczonych wód popłucznych,	1 kpl.
12.	Orurowanie technologiczne ze stali 1.4404 trawionej i pasywowanej,	1 kpl.
13.	Podest technologiczny, drabinka ze stali 1.4301 trawienie i pasywacja,	1 kpl.
14.	Układ usuwania osadu z ze zbiornika wód popłucznych,	1 kpl.
15.	Pozostałe wyposażenie, osprzęt i instalacje,	
16.	Układ automatycznej kontroli i sterowania pracą OWP, RT-OWP,	1 kpl.

8. ZEWNĘTRZNE SIECI TECHNOLOGICZNE

Zakres zewnętrznej kanalizacji technologicznej, deszczowej i sieci wodociągowej:

Lp.	Sieci i urządzenia uzbrojenia terenu		Jednostka
SIEĆ WODOCIĄGOWA			
1.	Woda surowa ø160 PEHD, PN10, SDR 17,0		L=104,5m
2.	Woda uzdatniona	DN200, stal 1.4301	L=13,0m
		ø 160 PE100, PN10, SDR 17,0	L=43,5m
		ø 225 PE100, PN10, SDR 17,0	L=36,0m
		ø 280 PE100, PN10, SDR 17,0	L=30,5m
		Hydrant nadziemny DN80, PN10,	szt. 1.
KANALIZACJA TECHNOLOGICZNA Z UZBROJENIEM			
3.	Wody Popłuczne	ø 160 PVC, SN8,	L=4,5m
		ø 200 PVC, SN8,	L=25,0m
		ø 250 PVC, SN8,	L=54,5m
		ø 250 PVC, SN8 – przebudowa istn. kanału zrzutowego,	L=56,5m
		DN250 stal 1.4301,	L=7m
	Studnie betonowe połączeniowe, DN 1200,		szt.8
Studnie z PP, DN 425,		szt.2	
KANALIZACJA DESZCZOWA			
4.	Kanały Deszczowe	ø 160 PVC, SN8,	L=12,0m
		ø 200 PVC, SN8,	L=144,0m
		ø 250 PVC, SN8,	L=42,5m
	Studnie betonowe połączeniowe, DN 1200,		szt.3
	Studnie z PP, DN 425,		szt.6
	Wpusty deszczowe betonowe, DN 500,		szt.5
	Separator koalescencyjny DN 1200,		szt.1

8.1. Kanalizacja technologiczna i deszczowa

a) Kanalizacja zakładowa/technologiczna

Projektuje się odprowadzanie wód popłucznych i z mycia hali stacji kolektorem ø250 PVC do rowu melioracyjnego znajdującego się na zachodnim skraju działki nr 195. Nowy kanał zrzutowy prowadzony jest w śladzie istniejącego ø200 PVC (do likwidacji). Odprowadzenie popłucznych ze

stacji następuje do studni S7 a następnie w normalnym układzie eksploatacyjnym dopływają poprzez studnię S6 do zbiornika wód popłucznych, z którego przewodem tłocznym DN65 stal k.o. kierowany jest do instalacji odzysku. W węźle studni S6 instaluje się dwie zasuwy DN250, które umożliwiają skierowanie przepływu do zbiornika lub jego obejście do odstoju awaryjnego kolektorem $\varnothing 250$ PVC. W węźle studni S2a przewidziano również dwie zasuwy DN250 w celu odcięcia awaryjnego osadnika popłuczyn i skierowanie wód bezpośrednio do odbiornika.

Na trasie kanału w studniach S3 i S4 włączone są spusty i przelewy awaryjne ze zbiorników magazynowych wody uzdatnionej wg pkt 8.2.-c. Do S3 włącza się także z S9 wody z utrzymania czystości wewnątrz hali przewodem $\varnothing 200$ PVC.

Uzbrojenie kanałów stanowi 8 betonowych studni połączeniowych i na załamaniach trasy o średnicy $\varnothing 1,2$ m oraz 2 studnie $\varnothing 0,425$ m PP.

Na terenie Stacji Wodociągowej nie przewiduje się powstawania ścieków sanitarnych i wydzielonej kanalizacji do ich odprowadzania.

b) Kanalizacja deszczowa

Do kanalizacji wód technologicznych zostaje w studni d1 włączona kanalizacja deszczowa przejmująca wody opadowe z dachu budynku i ciągów komunikacyjnych. Przewidziano odprowadzenie wody z rynien powierzchni dachowej przewodami $\varnothing 160$ PVC w punktach Rd2 i Rd4 do studni d7 i d6, $\varnothing 0,425$ PP oraz z Rd1 i Rd3 w punktach „B” i „C” poprzez trójniki $\varnothing 160/200$. W drogach przyjęto zabudowę 5 wpustów drogowych Wp-1 – Wp-5 wprowadzonych przewodami $\varnothing 160$ PVC do kolektora kanalizacji deszczowej $\varnothing 200/250$ PVC. Na kanale deszczowym $\varnothing 250$ PVC za d8, projektuje się posadowienie żelbetowego separatora lamelowego SL, $\varnothing 1,2$ m w celu dodatkowego podczyszczenia wód deszczowych i usunięcia ewentualnych substancji ropopochodnych z ciągów utwardzonych przed odprowadzeniem ich do odbiornika.

Całość rozwiązań sieci kanalizacyjnej wykonać wg części rysunkowej.

8.2. Sieć wodociągowa

a) Woda surowa

Doprowadzenie wody surowej następuje ze studni głębinowych Nr3 i Nr4 nowoprojektowanymi przewodami $\varnothing 160$ PE do budynku technologicznego stacji. Połączenie wyjścia ze studni wykonać kształtkami przejściowymi kołnierzowymi DN100 stal k.o./160 PE a połączenie obu rurociągów ze studni trójnikiem $90^\circ \varnothing 160/160$ PE w pkt 2. Załamanie poziome i pionowe trasy przewodów kształtkami PE do zgrzewania, wzmocnione blokami oporowymi z C20/25. Przejście wodociągu pod fundamentem budynku SUW wykonać w rurze ochronnej $\varnothing 250$ PVC. Podejście pionowe do budynku, izolować termicznie otuliną z pianki poliuretanową gr. 5cm w płaszczu z blachy stalowej 1.4301 gr. 0,8mm.

b) Woda uzdatniona

Woda uzdatniona z budynku stacji do zbiorników retencyjnych:

Woda dostarczana będzie ciśnieniowo rurociągiem $\varnothing 160$ PE do poszczególnych zbiorników. Rozdział kierunków i odcięcie przepływu przewidziano w węźle 7, w którym instalację się trójnik $90^\circ \varnothing 160$ PE a na podejściach do zbiorników zasuwy kołnierzowe DN150 z obudową zasuwy i skrzynką uliczną, mocowane na kołnierze PE. Załamania pionowe i poziome trasy przewodów wykonać kolanami 90° PE umocnionymi blokami oporowymi C20/25.

Woda uzdatniona ze zbiorników retencyjnych do budynku stacji (pompownia II^o):

Ze zbiorników wyrównawczych woda kierowana jest przewodami ssawnymi $\varnothing 280$ PE/250 stal 1.4301, do budynku technologicznego stacji. Na wyjściu ze zbiorników przewidziano zasuwy odcinające DN250 z obudową zasuwy i skrzynką uliczną. Spięcie obu rurociągów za pomocą trójnika 90° , $\varnothing 280$ PE. Połączenia wykonać tulejami kołnierzowymi $\varnothing 280$ PE, załamania trasy przewodów kolanami 90° PE umocnionymi blokami oporowymi C20/25.

Woda uzdatniona do sieci wodociągowej:

Zasilanie sieci wodociągowej ze stacji, zaprojektowano przewodem $\varnothing 225$ PE, który zostaje przyłączony w węźle 18 do istniejącego rurociągu magistralnego $\varnothing 225$ PVC. Włączenie wykonać trójnikiem $90^\circ \varnothing 225/225$ PE. Za węzłem 17 przyjęto montaż hydrantu naziemnego DN80. Podłączenie w stacji tuleją kołnierzową $\varnothing 225$ PE. Załamanie trasy przewodu za pomocą kolan 45° i 90° PE.

c) Spusty i przelewy awaryjne ze zbiorników retencyjnych

Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej wyposażone są w spusty i przelewy awaryjne włączone do studni S3 i S4 na kolektorze kanalizacji zakładowej.

- spusty denny następują rurociągami DN200 stal 1.4301, na których instaluje się zasuwy kołnierzowe odcinające DN200, z obudową zasuwy i skrzynką, które włącza się w przelew awaryjny ze zbiorników DN200 stal 1.4301.
- za zasuwami w przewody spustowe DN200 stal 1.4301 włączone zostają rurociągi spustu końcowego DN50 stal 1.4301. Wyjścia pod zbiornikami króćcami DN50 stal 1.4301 w komorach w fundamentach zbiorników, na których instaluje się zasuwy odcinające DN50 w studniach ø425 PP, rurociągi instalować kołnierzowo bezpośrednio do zasuw,
- przewody przelewów awaryjnych DN200 stal 1.4301 należy włączyć do studni S3 i S4, rurociągi zasyfonować 4xkolano 90°.

Wszystkie króćce technologiczne zbiorników zakończone są kołnierzami PN10, stal 1.4301. Przyłączenie przewodów wykonać kołnierzami luźnymi 1.4301, PN10 łączonymi śrubami A2, za wyjściem króćców ze zbiorników.

Uwaga:

Podejście pionowe wszystkich rurociągów izolować termicznie pianką poliuretanową gr. 5cm w płaszczu z blachy stalowej 1.4301 gr. 0,8mm. Przejścia pod fundamentami budynku wykonać w tulejach ochronnych PVC wg części technologicznej. Na załamaniach pionowych i poziomych tras rurociągów oraz pod trójniki i armaturę stosować bloki oporowe z C20/25 wg BN-81/9192-04. Usytuowanie armatury oznakować tabliczkami zgodnie z PN-86/B-09700.

Uzbrojenie sieć wodociągowej obejmuje:

- zasuwa klinowa kołnierzowa z obudową i skrzynką: Dn50 szt.2, DN150 szt.2, DN200 szt.2, DN250 szt.2,
- hydrant naziemny DN80, PN10 szt.1,
- studnia ø425 PP, szt.1,
- pozostałe kształtki wg opisu i części rysunkowej.

Wymiary pasować na budowie.

8.3. Wykonanie materiałowe i uzbrojenie

8.3.1. Wykonanie materiałowe

Projektuje się wykonanie zewnętrznych sieci technologicznych z rur i kształtek o następujących parametrach technicznych:

❖ Kanały i przewody grawitacyjne

- rury i kształtki kielichowe dla kanałów grawitacyjnych z nieplastyfikowanego PVC-U klasy „S”, o nominalnej sztywności obwodowej SN 8kPa, łączone w przedłużony kielich poprzez wcisk na wargowe (pierścieniowe) uszczelki gumowe osadzone na stałe fabrycznie :
 - PVC ø110x3,2mm, SDR34,
 - PVC ø160x4,7mm, SDR34,
 - PVC ø200x5,9mm, SDR34,
 - PVC ø250x7,3mm, SDR34.

Rury i kształtki z PVC-U litego z rdzeniem niespionionym do kanalizacji bezciśnieniowej wg PN-ENV1329-1 i 2, PN-EN 1852-1:1999.

- DN250 – ø256x3mm, stal 1.4301 wg PN-EN 10088 (AISI304).

❖ Przewody spustowe i przelewy awaryjne

- rury stalowe klasy min. 1,4301 (AISI304):
 - ø154/2mm – DN150,
 - ø 205/2,5 – DN200.

❖ Przewody wodociągowe

- rury i kształtki ciśnieniowe z polietylenu, łączone przez zgrzewanie doczołowe klasy:
 - PE100 ø160x9,5mm, PN10, SDR17,
 - PE100 ø225x13,4 mm, PN10, SDR17,
 - PE100 ø280x16,6 mm, PN10, SDR17.

Rury i kształtki z polietylenu muszą spełniać wymagania następujących norm: PN-EN 12201-2, PN-EN 12201-3.

8.3.2. Uzbrojenie i wyposażenie przewodów

Zewnętrzne sieci technologiczne stacji wyposażone są w następujące uzbrojenie i armaturę:

a) Zakładowa kanalizacja technologiczna

- Studzienki połączeniowe i na załamaniu trasy, wykonane jako typowa z kręgów żelbetowych z C35/45 z dnem pełnym monolitycznym, kinetą i osadzonymi systemowymi przejściami szczelnymi dla rur PVC, o średnicy $\varnothing 1,2\text{m}$ wg KB4-4.12.1(6) łączonych na uszczelki gumowe, przykryte płytą pokrywową $D=1510\text{mm}$ wg KB1-38.4.3, właz żeliwny typu ciężkiego $\varnothing 600\text{mm}$ zatraskowy, klasy D400 wg EN 124, w ciągach komunikacyjnych z prefabrykowanym pierścieniem odciążającym,
W przypadku konieczności, regulacja wysokości osadzenia płyty pokrywowej za pomocą cegły klinkierowej pełnej klasy 35 typu B wg PN-B-12008 (bez otworów). W studni obsadzić stopnie żłazowe powlekane wg PN-8-10729.
- Studzienki rewizyjne (przelotowe) i połączeniowe, niewłazowe $\rightarrow \varnothing 0,425\text{m}$ PP, dno prefabrykowane z kinetą, rura karbowana studzienki z uszczelką, teleskopowe, adapter kończący rurę trzonową, pokrywa żeliwna pełna klasy D400 z zatrzaśnikiem, w ciągach komunikacyjnych z prefabrykowanym pierścieniem odciążającym.
- Zasuwa klinowa kołnierзова z żeliwa GGG 400, DN250 z obudową teleskopową i skrzynką uliczną, łączona na kołnierze luźne DN250, PN10 stal 1.4301.

b) Kanalizacja deszczowa

- Wpusty drogowe betonowe z osadnikiem $\varnothing 500$ i wpustem deszczowym klasy D400, z prefabrykowanym pierścieniem odciążającym w ciągach utwardzonych,
- Studzienki rewizyjne (przelotowe) i połączeniowe, niewłazowe $\rightarrow \varnothing 0,425\text{m}$ PP, dno prefabrykowane z kinetą, rura karbowana studzienki z uszczelką, teleskopowe, adapter kończący rurę trzonową, pokrywa żeliwna pełna klasy D400 z zatrzaśnikiem i prefabrykowanym pierścieniem odciążającym w ciągach utwardzonych.
- Separator koalescencyjny, monolitycznej konstrukcji żelbetowej klasy C35/45 o średnicy $D=1,2\text{m}$ o przepustowości nominalnej: $Q_{\text{nom.}}=3\text{dm}^3/\text{s}$, $Q_{\text{max.}}=30\text{dm}^3/\text{s}$,
 - średnica wewnętrzna/zewnętrzna: $D_w/D_z=1200/1500\text{mm}$,
 - wysokość czynna (do dna wlotu): $H_w=1670\text{mm}$,
 - pojemność: -osadnika $V_o=1,59\text{m}^3$,
-magazynowa oleju $V_{ol.}=0,10\text{m}^3$.

c) Sieć wodociągowa

- Woda surowa, uzdatniona, spusty:
 - hydrant naziemny DN80, PN10, głowica, stopa, tłok z żeliwa GGG400, trzpień i wrzeciono stal 1.4021, z podwójnym zamknięciem,
 - zasuwa klinowa kołnierзова z żeliwa GGG 400 z obudową teleskopową i skrzynką uliczną DN150, DN200, DN250, alternatywnie można stosować zasuwy klinowe z kołnierzem i kielichem wciskowym lub z obustronnie kielichami wciskowymi regulowanymi.

Armatura wodociągowa odpowiadająca wymaganiom: PN-EN 1074-1-r 5:2002, PN-EN 12201-1.

8.4. Zabezpieczenie antykorozyjne

Przewody oraz studnie z C35/45 i PP, z uwagi na zastosowaną klasą materiałów i uszczelnienia, nie wymagają izolacji antykorozyjnej.

Wszystkie pozostałe elementy żelbetowe i betonowe (bloki oporowe, korki) po oczyszczeniu powierzchni należy zabezpieczyć dwukrotnie warstwą powłoki ochronnej z roztworu asfaltowego do gruntowania wg PN-59/B-26662 typu bitizol, abizol lub asfaltina. Po wyschnięciu nałożyć powłokę wierzchnią z lepiku asfaltowego na gorąco bez wypełniaczy wg PN-58/C-96177 typu izolbit lub supevizol.

Zamiennie, w stosunku do materiałów ropopochodnych, można stosować izolację z mieszaniny

cementu i żywic epoksydowych o grubości podanej przez producenta. Wewnątrz studzienek betonowych i polimerobetonu (odstojnik) nie przewidziano izolacji.

8.5. Wykonawstwo i organizacja robót

8.5.1. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy zawiadomić Użytkownika stacji oraz gestorów uzbrojenia podziemnego i właścicieli działek przez, które prowadzone będą przewody.

Zasadnicze roboty ziemne poprzedzić przekopami próbnymi celem ustalenia dokładnej lokalizacji i wysokościowego posadowienia istniejącego uzbrojenia terenu z uwagi na fakt, że roboty prowadzone będą przy ciągłej pracy istniejącej SUW oraz ulega likwidacji.

Wykopy prowadzić mechanicznie w wykopach wąskoprzestrzennych, umocnionych szalowaniem skrzyniowym oraz w rejonie kolizji i występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego na ruchu istniejącej stacji – ręcznie.

Całość robót ziemnych wykonać zgodnie z wymogami obowiązujących warunków technicznych oraz ustaleń norm: PN-68/B-06050, BN-83/8836-02 i PN-B-10736, PN-B-06050:1999.

Generalnie w podłożu występują grunty nośne, w przypadku natrafienia na przewarstwienia z frakcji spoistej, wykopy należy przegłębić, w celu wykonania podsypek wyrównawczych z piasku lub pospółki.

Urobek z prac ziemnych składować na odkład wzdłuż tras rurociągów, w przypadku braku miejsca odwieźć w rejon masztu telefonii komórkowej.

Profilację dna wykonać ręcznie, w przypadku przegłębień należy przeprowadzić wyrównanie warstwą suchego, zagęszczonego piasku P_d/P_s . Budowę sieci technologicznych realizować w odcinkach wynikających z organizacji placu budowy i robót oraz uwarunkowań miejscowych, jednak nie dłuższych niż $L=20-25m$. Wykopy zabezpieczyć przez zalaniem wodami opadowymi i gruntowymi.

8.5.2. Technologia i organizacja robót

Przewody układać na przygotowanym i wyrównanym podłożu z podsypki z piasku P_d/P_s bez zbryleń i cząstek powyżej 10mm o wysokości 15cm + 1/10DN, uformowanie warstwy wyrównawczej do kąta podparcia 90° .

Niwelację podłoża wykonać w sposób zapewniający jednolite przyleganie rury na całej długości przy kącie opasania w przedziale $90^\circ \div 120^\circ$. Dodatkowo w przypadku konieczności, partie gruntu w podłożu posadowienia, przemarznięte, nasiąknięte wodą lub przesuszone należy usunąć i zastąpić zagęszczonym piaskiem (lub w szczególnych wypadkach warstwą chudego betonu).

Obsypkę przewodu do wysokości 30cm ponad wierzch rury wykonać ręcznie z dowieszonego gruntu mineralnego (piaski drobne i średnie) warstwami grubości $\frac{1}{3}$ średnicy rury, równolegle z obu stron, starannie zagęszczając każdą warstwę. Podbijanie w pachach przewodu wykonać przy użyciu ubijaków. Po obsypaniu $\frac{1}{2}$ wysokości rury ubijanie warstw winno następować w kierunku od ścian wykopu do osi przewodu. Pozostałą przestrzeń wykopu zasypać gruntem rodzinnym z wykluczeniem gliny (piaski, piaski gliniaste) bez kamieni przy jednoczesnym zagęszczeniu warstwami, co 20÷25cm.

Zagęszczenie mechaniczne zasypki prowadzić po wykonaniu warstwy ochronnej o wysokości 0,3m ponad wierzch przewodów.

Obsypkę i zasypkę zagęścić do 98% wg zmodyfikowanej próby Proctora wg PN-EN 13286-2, Wierzchnią warstwę zasypki grubości ca 0,5m, na długości stanowiącej podłoże +0,5m pod nawierzchnie utwardzone, zagęścić do minimum $I_s \geq 1,0\%$ wg PN-S-02205:1998. Zasypkę wykopów dokonać po przeprowadzeniu próby szczelności i inwentaryzacji geodezyjnej.

Przyjęto zaplecze budowy na terenie realizowanej SUW. Działki dysponuje wystarczającą powierzchnią magazynowo - składową oraz uzbrojeniem w wymagane media.

Materiał na podsypkę i obsypkę rur musi odpowiadać wymaganiom PN-91/B-06716/Az1:2001, PN-B-03020. Należy bezwzględnie przestrzegać, że grunty dobrze zagęszczające się mają współczynnik różnoziarnistości $k > 3,0$ wg PN-S-02205 i taki jest projektowany.

Na czas realizacji inwestycji należy zapewnić całodobowy dozór zaplecza budowy.

Wymiana gruntu:

Wg 1.1.-[7] część występujących w podłożu gruntów rodzimych powinna się dobrze zagęszczać. Przed przystąpieniem do zasypywania wykopów należy zbadać ich właściwości zagęszczające. Na odcinkach biegnących pod projektowanym utwardzeniem przewidziano całkowitą wymianę gruntu na P_d/P_s w 50%. O przydatności gruntu rodzimego do wykorzystania decyduje inspektor nadzoru wpisem do dziennika budowy.

8.5.3. Roboty instalacyjno – montażowe

W trakcie robót montażowych przestrzegać wymagań określonych normą PN-92/B-10725:1997, PN-EN 1610:2002 oraz w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – część II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Przy układaniu i montażu rur z tworzyw sztucznych należy przestrzegać wytycznych producenta odnośnie transportu, składowania i technologii montażu oraz „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanych przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994r.

Do robót montażowych przystąpić po starannym wyprofilowaniu i uformowaniu podłoża. Dla rur PVC w miejscach lokalizacji kielichów wykonać zagłębienia, które przed zasypaniem wypełnić materiałem zasypki.

Szczególną uwagę zwrócić na prawidłowe wykonanie uszczelnień kielichowych, przejścia przez tuleje systemowe studzienek kanalizacyjnych, szczelność opasek betonowych oraz sprawdzić stan techniczny rur. Otwarte końce przewodów zabezpieczyć przed zamulaniem, wodą opadową lub gruntową oraz piaskiem. Trasy wszystkich rurociągów oznaczyć taśmą lokalizacyjną metalizowaną, ułożoną 30cm ponad wierzch rury. Roboty montażowe prowadzić w temperaturze powyżej 0°C. Na załamaniach poziomych i pionowych trasy kolektorów i wodociągów należy stosować typowe bloki oporowe z C20/25 jak dla rur PVC wg BN-81/9192-04.

Po zabudowie kanałów grawitacyjnych wykonać pomiar spadków oraz drożności za pomocą kamery z rejestratorem. Wyniki dołączyć do operatu odbioru końcowego.

8.6. Próba szczelności

Próby szczelności wykonywać sukcesywnie, w miarę postępu robót instalacyjno-montażowych, zgodnie z wymogami:

- PN-92/B-10735 (grawitacyjne i pracujące pod ciśnieniem słupa cieczy), PN-81/B-10725:1997 (ciśnieniowe i wodociągowe), PN-EN 1610,
- „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – część II,
- „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”,
- „Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – zeszyt Nr 9,
- „Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych – zeszyt Nr 3, wymagań technicznych COBRTI INSTAL
- „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” opracowanych przez PKTS, G, GiK – Warszawa 1994r.

Do prób można przystąpić po usztywnieniu przewodu oraz jego prawidłowym zaślepieniu i odsłonięciu wszystkich uszczelnionych połączeń.

Badanie szczelności przewodów wodociągowych przeprowadzić na ciśnienie próbne wynoszące 1,5 wartości roboczej jednak nie niższe niż 1,0MPa. Wynik można uznać za pozytywny, jeżeli w czasie 30 minut nie nastąpi spadek ciśnienia poniżej p.p.

Przy prawidłowej technologii montażu, po inspekcji TV za zgodą Inwestora, dopuszcza się odstępianie od próby szczelności kanałów grawitacyjnych nie pracujących pod ciśnieniem, co należy z uzasadnieniem odnotować w dzienniku budowy. W przypadku przeprowadzenia próby, wykonać zgodnie z procedurą jak powyżej.

8.7. Płukanie i dezynfekcja przewodów wodociągowych

Po pozytywnym wyniku próby szczelności przewody wodociągowe należy przepłukać wodą w ilości przekraczającej 10-krotną objętość płukanego odcinka celem usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń. Następnie przeprowadzić dezynfekcję przy użyciu podchlorynu sodu z agregatu

przewoźnego o dawce chloru $25,0\text{g Cl}_2/\text{m}^3$. Czas dezynfekcji 24 godziny. Po spuszczeniu wody chlorowej przeprowadzić ponownie płukanie przewodów i pobrać próbki do badań bakteriologicznych i fizykochemicznych. Dokonać dezynfekcji całej instalacji ze zbiornikami magazynowymi i siecią wewnętrzną łącznie. W przypadku negatywnego wyniku sanitarnego operację powtórzyć do skutku.

8.8. Odwodnienie wykopów

W projektowanym podłożu na styku głębokości posadowienia rurociągów, występuje woda gruntowa (poziom uzależniony od pory roku, patrz 1.1.-[7]). W przypadku natrafienia na lokalne sączenia należy je przechwycić tymczasowym drenażem $\varnothing 80$ PVC, wykonanym w wykopie, uzbrojonym w studzienki $\varnothing 0,80\text{m}$ w rozstawie uzależnionym od długości wykopu (do ca 25m) jako stanowiska pomp.

Wodę z sączeń lokalnych odprowadzać do czynnego na etapie budowy istniejącego kolektora wód popłóczynych.

Pompowanie wody z wykopu metodą powierzchniową wyłącznie w przypadku zalania przez intensywne opady atmosferyczne. Przy odwadnianiu może to grozić rozluźnieniem gruntu.

Przy wysokim poziomie wody gruntowej przyjęto odwodnienie gruntu za pomocą zestawu igłofiltrów np. IGC-81/32, wpłukanych jednostronnie 1m poniżej projektowanej rzędnej dna wykopu, w rozstawie 1,0m z obsypką piaskową. Lej depresji nie powinien wychodzić poza teren, do którego Inwestor posiada tytuł na realizację inwestycji. Stosować agregat spalinowy, odprowadzenie wody kolektorem zbiorczym $\varnothing 100\text{-}130\text{mm}$, L~30-50mb, do kanału zrzutowego jak wyżej. Przyjęto odwodnienie wykopów na 30% długości trasy kanałów.

8.9. Zbliżenia i skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

W miejscach kolizji projektowanych przewodów z czynnym i wykorzystywanym, w czasie przebudowy uzbrojeniem podziemnym, należy zachować szczególną ostrożność i zabezpieczyć przed uszkodzeniem bądź zniszczeniem przez obudowanie oraz podwieszenie w wykopie. Kolizje uzbrojenia projektowanego, przy odległościach skrzyżowań mniejszych od 60cm dla rurociągów o średnicy do $\varnothing 160$ oraz kabli energetycznych i telekomunikacyjnych stosować dwudzielne rury osłonowe, L ~ 1,5m lub tuleje ochronne PVC. Dla średnic większych – tuleje PVC lub PE. Wymiar uzależnić od osłanianego uzbrojenia, przyjmując zasadę ochrony sieci o niższej średnicy lub rurociągów projektowanych kolidujących z zagłębionym pod nimi.

Roboty ziemne w rejonie zbliżeń i kolizji wykonywać ręcznie.

9. KOLEJNOŚĆ WYKONYWANIA ROBÓT NA RUCHU - roboty tymczasowe

Wykonawca przygotowuje szczegółowy harmonogram i zakres robót na ruchu istniejącej stacji wodociągowej, ze wszystkimi pracami tymczasowymi w celu sprawnego przeprowadzenia przedmiotowej inwestycji z uwzględnieniem kosztów realizacji tymczasowych prac dodatkowych.

Zakłada się następującą kolejność robót podstawowych obiektów i sieci:

- wykonanie nowych studni głębinowych Nr 3 i 4,
- budowa budynku stacji i zbiorników retencyjnych,
- wykonanie zbiornika wód nadosadowych i awaryjnego odstoju,
- wykonanie tymczasowego przewodu wodociągowego, łączącego ist. budynek stacji z ist. zbiornikami retencyjnymi, $\varnothing 225\text{PE}$, L=32,5m, na głębokości 1,4 – 1,6m,
- wykonanie sieci międzyobiektowych łączących nowe obiekty,
- przeprowadzenie rozruchu technologicznego, uzyskanie wyniku sanitarnego i przełączenie wody uzdatnionej z nowej stacji w sieć,
- likwidacja istniejących obiektów stacji,
- docelowa niwelacja terenu i budowa dróg wewnętrznych,
- w operacjach międzyczasowych budowa pośrednich elementów: instalacji fotowoltaicznej, ogrodzenia terenu, zasilania, części rurociągów, itd.

Dopuszcza się inną kolejność realizacji prac umożliwiającą wykonanie inwestycji na ruchu, w sposób zabezpieczający ciągłą dostawę wody dla odbiorców. Projekt i harmonogram zakładanych robót budowlano-montażowych należy uzgodnić z Użytkownikiem i Zamawiającym.

10. WYKAZ PODSTAWOWYCH INSTALACJI I WYPOSAŻENIA

Lp.	Wykaz urządzeń, instalacji i wyposażenia	Ilość	Uwagi
1.	Blok napowietrzania – zestaw aeracji z osprzętem, wyposażeniem i szafą sterowniczą: - aerator DN2100 ze stali węglowej, ocynkowany ogniowo, malowany na kolor niebieski RAL5010, rozwiązania oraz typ powłok wg producenta, orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301, kompletny osprzęt technologiczny, konstrukcja wsporcza pod rurociągi ze stali 1.4301, na wlocie inżektor zasilany powietrzem recyrkulowanym, poduszka powietrzna ca 30% objętości aeratora, wewnątrz taca rozbryzgowa, lokalna szafa sterownicza RA,	1kpl.	Wyposażenie i osprzęt sterowanie wg rozwiązań szczegółowych producenta bloku. Dopuszcza się aerator ze stali 1.4301
2.	Blok uzdatniania wody z osprzętem i wyposażeniem Zestaw filtracji dwustopniowej – odżelazianie I ^o i odmanganianie II ^o : - 6 filtrów w układzie 3+3, DN 2000 ze stali niestopowej, ocynkowany ogniowo, malowany na kolor niebieski RAL 5010, rozwiązania oraz typy powłok wg producenta, przepustnice z napędami pneumatycznymi, odpowietrzniki ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali 1.4301, ruszt lateralny współosiowy wysokooporowy lub niskooporowy z nakładką szczelinową ze stali min 1.4301, galeria pod rurociągi oraz konstrukcje wsporcze ze stali 1.4301, złoża filtracyjne o wysokości H=1,6m kwarcowe oraz katalityczne braunsztynowe,	3+3 kpl.	Dopuszcza się filtry z rusztami wysokooporowymi lub niskooporowymi oraz filtry ze stali 1.4301. Całość wg rozwiązań szczegółowych producenta bloku.
3.	Zestaw dmuchawy - dmuchawa boczno kanałowa Q=203m ³ /h, p _{dm} =0,55bar, P=7,5 kW, zawór bezpieczeństwa, zawór odcinający, zawór zwrotny, łącznik amortyzacyjny, orurowanie i konstrukcja wsporcza ze stali 1.4301,	1szt.	
4.	Sprężarkę bezolejową spiralną wolnostojącą, Q=0,35m ³ /min, P _{max} =9,75bar, P=3,7kW, zbiornik V≥250dm ³ , Sprężarka śrubowa mobilna, Q=0,37m ³ /min, P _{max} = 9,75bar, P= 3,0 kW, zbiornik poziomy V≥200dm ³ ,	1szt. 1szt.	
5.	Przepływomierz elektromagnetyczny DN125, PN16, kalibracja o dokładności 0,2%, klasa 1	3szt.	
6.	Przepływomierz elektromagnetyczny DN150, PN16, kalibracja o dokładności 0,2%, klasa 1 + przetworniki ciśnienia,	1szt.	
7.	Rozdzielnia pneumatyczna RP – przygotowanie powietrza do zasilania zestawu aeracji oraz siłowników pneumatycznych, 800x600x200mm z układem przygotowania i pomiaru ilości powietrza,	1kpl..	Wyposażenie bloku uzdatniania wody.
8.	Rozdzielnia technologiczna RT – sterowanie procesami technologicznymi stacji wodociągowej, zabezpieczenia przeciwzwarceniowe układów sterowania – B,C,D z prądami błędzącymi włącznie,	1kpl..	Wyposażenie bloku uzdatniania wody.
9.	Rozdzielnia energetyczna – zasilanie urządzeń stacji,	1kpl..	Blok uzdatniania.
10.	Stacja chloratora z kompletnym osprzętem, Q≥640NaOCl/h,	1kpl.	Blok uzdatniania
11.	Instalacje technologiczne wewnątrz budynku stacji Rury, kształtki, kołnierze luźne i przesuwne ze stali 1.4301, konstrukcje nośne przewodów ze stali min 1.4301, podpory, obejmy, łączniki amortyzacyjne z kołnierzami stal min 1.4301 poza zestawami technologicznymi, skrzynie kontrolno – pomiarowe z przelewem Thompsona stal 1.4301, śruby, podkładki stal k.o., manometry, zawory, zasuwy, zbiorniki przeciwuderzeniowe i inne elementy wyposażenia, elektro-zawory i inne wyposażenie dla aeracji, filtracji, tłoczenia i dystrybucji w sieć – wg przyjętej technologii i obmiaru producenta,	1kpl.	Dotyczy całości instalacji Wg przyjętej rozwiązań instalacyjno-montażowych, technologii i obmiaru producenta.
12.	Pompownia II^o - zestaw hydroforowy z pompą płuczącą + szafa zasilająca - sterująca pompy podające w sieć 3pracujące + 1rezerwowa Q=160,6m ³ /h (bez pompy rezerwowej) przy H=50,3mH ₂ O, płukanie Q=147m ³ /h przy H=13mH ₂ O, na każdej z pomp gospodarczych zainstalowana jednostka sterująca z przetwornicą częstotliwości, pompa płuczna sterowana przetwornicą w RT, całość na wspólnej ramie ze stali 1.4301,	1kpl.	Pompy od jednego producenta.
16.	Kompletny system automatyki, pomiarów, sterowania i wizualizacji pracą całej stacji,	1kpl.	Dostawa wraz z technologią.
17.	Agregat prądotwórczy o mocy – 136/109 kVA/kW w obudowie dźwiękochłonnej, z kompletnym osprzętem, 70dB(A)/7m,	1kpl.	Wg części elektrycznej.
18.	Adsorpcyjny osuszacz powietrza , wydajność M=5,2 kgH ₂ O/h dla temperatury +20°C RH=60%, P=7,8kW, ilość powietrza suchego Q=900m ³ /h, wraz z kompletnym osprzętem instalacyjnym,	1kpl.	Wg części sanitarnej.
19.	Zbiorniki magazynowy w wykonaniu specjalnym całość ze stali 1.4301, izolowane na zewnątrz mata min. LM80 gr. 100mm w płaszczu z blachy ocynkowanej ogniowo, powlekanej koloru niebieskiego RAL 5010, z kompletnym wyposażeniem technologicznym. V _{cz} =241m ³ , H _c =5m, D _w =8,5m,	2kpl.	

20.	Pompy głębinowe + sondy poziomu wody w studni Nr 3 i Nr 4 - parametry: $Q=85,7\text{m}^3/\text{h}$ przy $H=50,6\text{mH}_2\text{O}$, $N=18,5\text{kW}$,	2szt.	Zweryfikować po pompowaniu próbnym
21.	Obudowa termiczna studni – z wodomierzem klasy R160 i armaturą DN100 oraz kompletnym wyposażeniem, automatycznym ogrzewaniem awaryjnym i układem wentylacyjnym, pokrywa wykonana z ocieplonego laminatu poliestrowo – szklanego, wymiary wewnętrzne pokrywy: $L\times B\times H=1,47\times 0,93\times 0,85\text{m}$, orurowanie ze stali 1.4301,	2kpl.	Wymiary obudowy mogą ulec zmianie w zależności od rozwiązań producenta.
22.	Awaryjny odstożnik wód popłucznych – wykonany z polimerobetonu o gęstości min $2,2\text{g}/\text{cm}^3$, trzykomorowy, $D=2,0\text{m}$, $H=4,5/5,5\text{m}$, $V_{cz}=3\times 6,8=20,4\text{m}^3$, $V_o=6,4\text{m}^3$ z kompletnym wyposażeniem technologicznym ze stali 1.4301,	1kpl.	
23.	Pompa zatapialna – do usuwania osadu o wydajności $Q=31,9\text{m}^3/\text{h}$ przy $H=4,13\text{mH}_2\text{O}$, moc $P=1,3\text{kW}$ wraz z kompletnym osprzętem do montażu stacjonarnego, prowadnice stal 1.4404, stopa sprzęgająca DN80, wykonanie specjalne,	1kpl.	W zbiorniku wód popłucznych, skład instalacji odzysku.
24.	Pompa zatapialna – wód nadosadowych o wydajności $Q=18,1\text{m}^3/\text{h}$ przy $H=12,4\text{mH}_2\text{O}$, moc $P=2,4\text{kW}$ wraz z kompletnym osprzętem do montażu stacjonarnego, prowadnice stal 1.4404, stopa sprzęgająca DN80, pompy z możliwością podłączenia koszy ssawnych z boją pływającą, wykonanie specjalne + żurawik słupowy obrotowy, przenośny, udźwig 200kg + 2 stopy stal 1.4301,	2kpl.	W zbiorniku wód popłucznych wchodzi w skład instalacji odzysku wód popłucznych.
25.	Pompa zatapialna – osadu o wydajności $Q=17,5\text{m}^3/\text{h}$ przy $H=1,8\text{mH}_2\text{O}$, moc $P=0,6\text{kW}/400\text{V}$ wraz z kompletnym osprzętem do montażu przenośnego, (instalowana w ostatniej komorze odstożnika),	1szt.	W awaryjnym odstożniku wód popłucznych
26.	Lampa UV – wydajność przepływu $Q_{\min}=160\text{m}^3/\text{h}$, 4 promienniki 400W, $P_c\leq 1,70\text{kW}$ z szafą sterowniczą: - Transmisja 95% - Dawka promieniowania $400\text{J}/\text{m}^2$ Przyłącza DN 200 Materiał reaktora stal 316L		Na wylocie wody uzdatnionej w sieć wodociągową
27.	Blok oczyszczalnia wód popłucznych z osprzętem, wyposażeniem i szafą sterowniczą jako kompletna instalacja w składzie:	1 kpl.	Patrz poz. 24
a.	Zestaw pomp nadosadowych z pływającymi koszami ssawnymi,	2 szt.	
b.	Układ dozowania koagulantu z dozownikiem koagulantu ze zbiornikiem 1000l i mieszadłem elektrycznym, pompa dozująca $Q=2,5\text{ml}/\text{h}$ – $7,5\text{ml}/\text{h}$,	1 szt.	
c.	Komora mieszania z mieszadłem szybkoobrotowym,	1 szt.	
d.	Komora reakcji o objętości $2,8\text{m}^3$,	1 szt.	
e.	Osadnik wielostrumieniowy z płytami separacyjnymi o powierzchni $F=30\text{m}^2$ ze zgarzniaczem i system dynamicznego czyszczenia powietrzem, $Q_{\text{osadnika}}\sim 6\text{m}^3/\text{h}$,	1 kpl.	
f.	Układ regulacji odprowadzenia osadów z elektryczną przepustnicą regulacyjną,	1 szt.	
g.	Zbiornik oczyszczonych wód popłucznych o objętości $1,5\text{m}^3$,	1 szt.	
h.	Zestaw pomp przevalowych (2 pompy) + komplet armatury odcinająco – zwrotnej oraz osprzętu, $Q=5,6\text{m}^3/\text{h}$, $H=30\text{mH}_2\text{O}$,	1 kpl.	
i.	Układ kontroli mętności w zakresie 0 – 4000 FNU,	1 kpl.	
j.	Układ dezynfekcji z lampą UV, $Q=8\text{m}^3/\text{h}$, transmisja UV w $1\text{cm}\geq 70\%$,	1 szt.	Patrz poz. 23
k.	Układ sterowania przepływem oczyszczonych wód popłucznych,	1 kpl.	
l.	Orurowanie technologiczne ze stali 316L trawionej i pasywowanej,	1 kpl.	
ł.	Podest technologiczny, drabinka ze stali 304 trawionej i pasywowanej,	1 kpl.	
m.	Układ usuwania osadu ze zbiornika wód popłucznych,	1 kpl.	
n.	Układ automatycznej kontroli i sterowania pracą Oczyszczalni Wód Popłucznych,	1 kpl.	
o.	Rozdzielnia technologiczna RT – OWP,	1 szt.	
p.	Pozostałe wyposażenie i osprzęt technologiczno – instalacyjny,	1 kpl.	
28.	Centrum operatorskie dla całości stacji,	1 kpl.	
29.	Zestaw do badania hydrantów + elektroniczny zestaw do badania wydajności hydrantów wewnętrznych i zewnętrznych,	2 kpl.	W dyspozycji.
30.	Aparat do nawiercania rur stalowych, żeliwnych, PE, PVC i AC, zakres DN20 – 100 + adaptory mocujące: kołnierzyowy i gwintowany,	1 szt.	
31.	Zgrzewarka doczołowa – zakres średnic $\varnothing 50$ – 150mm , moc całkowita 2,57KW,	1 szt.	
32.	Lokalizator kabli i infrastruktury podziemnej, IP65, zasilanie 10xLR20,	2 szt.	
33.	Przepustnice międzykołnierzowe zaporowe/odcinające z napędem ręcznym, PN10, DN200 szt.2, DN150 szt.4, DN125 szt.2,	1 kpl.	Uzbrojenie rurociągów nie urządzeń
34.	Zawór zwrotny antyskażeniowy EA, DN200, PN10 z odwodnieniem,	1 szt.	Na wyjściu z SUW
UWAGI:			
1. Szczegółowe wyposażenie technologiczno – instalacyjne zawarto w części opisowej i rysunkowej niniejszego opracowania, oraz STWIO – powyższe zestawienie rozpatrywać łącznie.			
2. Przewody technologiczne poza obiektami wraz z uzbrojeniem wg specyfikacji sieci zewnętrznych.			
3. Oznaczenie stal k.o. – o gatunku nie gorszym jak 1.4301 i 1.4404 wg PN-EN 10088. Wyklucza się stosowanie stali węglowej zarówno w wyposażeniu technologicznym – instalacyjnym jak i montażowym poza dopuszczonymi dokumentacją.			
4. Zestawienie rozpatrywać łącznie z PT oraz przywołanymi projektami branżowymi. Zestawienie rozpatrywać i sprawdzić z częścią rysunkową. Szczegółowe długości poszczególnych rurociągów wraz z kształtkami, kołnierzami oraz pozostałe elementy instalacyjno-montażowe ustalić w oparciu o własny obmiar, w zależności od produkowanych rozwiązań oraz przyjętej technologii montażu - ustala producent instalacji. .			

11. WYTYPYCHNE WYKONAWCZE I UWAGI KOŃCOWE

1. Dostawa kompletnej instalacji technologicznej musi spełniać warunki:
 - wszystkie opisy na urządzeniach są wykonane w języku polskim,
 - wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterowniki są w języku polskim,
 - urządzenia posiadają dokumentację techniczną – ruchową DTR w języku polskim, która zawiera:
 - a) instrukcję montażu i eksploatacji w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,
 - b) instrukcję obsługi i konfiguracji sterowników,
 - c) schematy elektryczne szafa sterowniczych,
 - d) rysunek złożeniowy instalacji,
 - e) rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szaf sterowniczych,
 - f) kartę identyfikacyjną zestawów,
 - g) kartę gwarancyjną,
 - h) dokumentację zbiorników,
 - i) protokół z badania zestawu hydroforowego i instalacji,
 - j) rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H urządzeń,
 - k) deklarację zgodności,
 - l) innych dokumentów wymaganych przez Inżyniera i Użytkownika,
 - m) dokumentację zbiorników umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego (dla podlegających kontroli UDT),
 - urządzenie przeszło próby szczelności i ciśnieniową na stanowisku badawczym potwierdzone raportem z badań,
 - urządzenie jest produktem polskim,
 - posiadać aprobatę techniczną,
 - urządzenie posiada zgodność z dyrektywą 89/392/EEC – maszyny,
 - rozdzielnia sterująca jest zgodna z dyrektywami:
 - 73/23/EEC – wyposażenie elektryczne do stosowania w określonym zakresie napięć prądu,
 - 89/336/EEC – zgodność elektromagnetyczna,
2. Przejścia przewodów pod fundamentami budynku wykonać w rurach osłonowych z litego PVC lub rur osłonowych PE do przecisków. Średnice uzależnić od przewodu.
3. Pod kolana, zasuw, trójniki stosować typowe bloki oporowe z betonu C20/25.
4. Styki rur osłonowych do izolacji termicznej rurociągów zabezpieczyć folią PVC grubości min. 1mm i taśmą izolacyjną. Do ewentualnych innych uszczelnień montażowych stosować masy trwaleplastyczne wg PN-B-30150:1997 lub wysokiej klasy pianki montażowe z zachowaniem technologii montażu. Sposób uszczelnienia akceptuje Inspektor nadzoru.
5. Skrzynki uliczne zasuw obrukować na podłożu z C8/10, na powierzchni LxB=0,5x0,5m oraz oznakować zgodnie ze schematem technologicznym instrukcji ruchowej stacji.
6. Roboty budowlane prowadzić zgodnie z warunkami pozwolenia na budowę, warunkami uzgodnień oraz niniejszą dokumentacją. W przypadku natrafienia na niezainwentaryzowane urządzenia podziemne i naziemne, będące w kolizji ze stanem projektowanym, należy bezzwłocznie powiadomić Użytkownika, projektanta i inspektora nadzoru. Dalszy tok postępowania uzgodnić wpisem do dziennika budowy.
7. Wykonać badania stopnia zagęszczania gruntu. Odbiór kanalizacji grawitacyjnej poprzedzić wykonaniem inspekcji TV z pomiarem spadku. Wyniki w formie protokołów załączyć do operatu odbioru końcowego.
8. Przed wykonaniem obsypki rur i zasyпки wykopów, po pozytywnym wyniku próby szczelności, przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną powykonawczą, którą załączyć do operatu w formie tradycyjnej oraz numerycznej.
9. Montaż oraz całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie warunkami technicznymi i normami. Realizując prace budowlano-montażowe, należy przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykony-

waniu robót montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13, poz. 93), Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 roku, w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych.

W trakcie budowy przestrzegać wymaganych warunków w zakresie transportu, i składowania materiałów, zabezpieczenia wykopów i oznakowania miejsc niebezpiecznych oraz wytycznych odnośnie technologii montażu.

10. Wszystkie zmiany przyjętych rozwiązań projektowych i wyposażenia na etapie dostawy i realizacji wynikające ze zaistniałego stanu faktycznego bądź przyjętej technologii robót, należy natychmiast zgłosić do inspektora nadzoru i uzgodnić z projektantem oraz Inwestorem.
11. Podobnie zastrzega się, że w przypadku potrzeby innych zmian w trakcie realizacji robót, mających wpływ na rozwiązania technologiczne, konstrukcyjne i instalacyjne lub na zmianę kosztu robót, wymagana jest akceptacja Inwestora i autora dokumentacji niezależnie od uzgodnień, uzyskanych od innych instytucji. W toku realizacji należy bezwzględnie przestrzegać warunki i zalecenia jednostek uzgadniających.
12. Projektowany zakres oraz standard wyposażenia stacji wynika z wymagań kontraktowych. Dopuszcza się zastosowanie wyłącznie rozwiązań równoważnych lub lepszych pod warunkiem ich uzgodnienia z projektantem i Zamawiającym. W takim wypadku ich producent będzie również musiał zapewnić, co najmniej taki sam serwis.
13. Niniejsze opracowanie należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi projektami branżowymi.
14. Na zakończenie rozruchu technologicznego opracować komplet instrukcji (technologiczną, ruchową, bezpieczeństwa p.poż., stanowiskowe itd.), szczegółowy zakres uzgodnić z Użytkownikiem. Oznakować zgodnie z PN kierunki przepływu w poszczególnych rurociągach oraz oznakować tabliczkami wszystkie zasuwy i przepustnice ręczne i pneumatyczne.
15. Zastosowane materiały i urządzenia muszą spełniać wymogi określone w art. 10 ustawy Prawo Budowlane. Dostarczyć wymagane dokumenty w tym DTR wszystkich urządzeń.

Projektant:

mgr inż. Zbigniew Łojewski
upr. Nr POM/0045/PWOS/12

Sprawdzający:

mgr inż. Łukasz Janicki
upr. Nr KUP/0202/PWBS/17