

<div><div>Biuro Projektów Inżynierskich</div><div>Sp. z o.o. Sp.k.</div><div>12-100 Szczytno ul. Bolesława Chrobrego 1</div><div>tel. 503-153-643</div></div>	<div>Projekt rozbudowy instalacji Uzdatniania Wody w Jankowie, gm. Czerwonka</div> <div>PROJEKT</div> <div>BUDOWLANY</div>				
<div>Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień</div> <div>Roboty budowlane w zakresie budowy obiektów infrastruktury wodno-kanalizacyjnej</div>	<div>EGZ.</div> <div>1</div>				
<div>Nazwa inwestycji (tematu):</div> <div>ROZBUDOWA INSTALACJI UZDATNIANIA WODY W JANKOWIE</div>	<div>Studium:</div> <div>PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY</div>				
<div>Tytuł opracowania:</div> <div>Projekt rozbudowy instalacji Uzdatniania Wody w Jankowie</div>					
<div>Zleceniodawca/Inwestor: Gmina Czerwonka</div> <div>Czerwonka Włościańska 38, 06-232 Czerwonka</div>					
<div>Lokalizacja:</div> <div>Obręb 0013 Jankowo, Jednostka ew. 141102_2 Czerwonka, działka ew. nr: 244/2</div> <div>Zawartość opracowania:</div> <div><div>- dokumenty formalno-prawne</div><div>- projekt zagospodarowania terenu</div><div>- projekt rozbudowy instalacji uzdatniania wody</div><div>- opracowania graficzne</div></div> <div>Kategoria obiektu budowlanego XXX- stacje uzdatniania wody</div> <div>Projektant: mgr inż. Adam Wardęcki upr. WAM/0046/PWOS/06</div> <div>Opracowujący:</div>					
funkcja	Imię i nazwisko	Branża	Nr uprawnień	data	podpis
Projektant branży architektonicznej	mgr inż. arch. Paweł Wrażeń	architektura	82/86/OL	23.09.2020	
Sprawdzający branży architektonicznej	mgr inż. arch. Agnieszka Oprzyńska	architektura	14/WMOKK/2010	23.09.2020	
Projektant branży konstrukcyjnej	mgr inż. Adam Wardęcki	konstrukcyjna	WAM/0188/ZHOK/18	23.09.2020	
Asystent projektanta branży konstrukcyjnej	inż. Bartosz Szydlik	konstrukcyjna	-	23.09.2020	
Sprawdzający branży konstrukcyjnej	mgr inż. Kamil Kiryjewski	konstrukcyjna	WAM/0163/POOK/18	23.09.2020	
Projektant branży sanitarnej	mgr inż. Adam Wardęcki	sanitarna	WAM/0046/PWOS/06	23.09.2020	
Asystent projektanta branży sanitarnej	inż. Katarzyna Myślińska	sanitarna	-	23.09.2020	
Sprawdzający branży sanitarnej	mgr inż. Aleksandra Baran	sanitarna	WAM/0035/POOS/14	23.09.2020	
Projektant branży elektrycznej	mgr inż. Jacek Dziatkowiak	elektryczna	WAM/0088/PWOE/13	23.09.2020	
Sprawdzający branży elektrycznej	mgr inż. Robert Dwurznik	elektryczna	POM/0186/PWOE/13	23.09.2020	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**I. CZĘŚĆ FORMALNO – PRAWNA**

1. Oświadczenie projektanta/sprawdzającego.....	6
2. Oświadczenie Projektanta dotyczące możliwości podłączenia projektowanego obiektu budowlanego do istniejącej sieci ciepłowniczej.....	7
3. Kopia uprawnień budowlanych i wpisy do Izby Inżynierów Projektantów i Sprawdzających.....	8
4. Decyzja Nr SGN.6220.1.6.2020 z dn. 25 sierpnia 2020r. o środowiskowych uwarunkowaniach.....	30
5. Wypis z tekstu planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Czerwonka.....	36
6. Decyzja znak ROŚIRG.6341.3.2012 z dn. 12.03.2012. w sprawie udzielenia pozwolenia wodnoprawnego na pobór wody podziemnej.....	45
7. Decyzja znak ROŚIRG.6341.11.2016 z dnia 02.06.2016 r. w sprawie zmiany decyzji znak ROŚIRG.6341.3.2012 z dn. 12.03.2012. w sprawie udzielenia pozwolenia wodnoprawnego na pobór wody podziemnej.....	48
8. Uzgodnienie z rzeczoznawcą do spraw p.poż.....	50
9. Opinia sanitarna.....	51
10. Mapa do celów projektowych.....	53

II. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU..... 54

1. Ogólna charakterystyka inwestycji.....	54
2. Istniejący stan zagospodarowania działki.....	54
3. Rejestr zabytków.....	55
4. Eksploatacja górnicza.....	55
5. Zagrożenia dla środowiska.....	55
6. Uzbrojenie terenu.....	55
7. Bilans terenu.....	55
8. Opis zagospodarowania terenu.....	55
9. Komory studni głębinowej.....	56
10. Ogrodzenie terenu.....	56
11. Obszar oddziaływania inwestycji.....	56
12. Bilans wody.....	56
13. Ochrona środowiska.....	57
14. Warunki gruntowo-wodne.....	57

Część graficzna

1. Projekt zagospodarowania terenu.....	58
---	----

III. OPIS TECHNICZNY INWENTARYZACJA..... 59

1. Lokalizacja stacji i zagospodarowanie terenu.....	59
2. Studnie głębinowe.....	59
3. Istniejąca technologia uzdatniania wody.....	61

Część graficzna

1. Rzut poziomy budynku – inwentaryzacja (I-1).....	66
2. Elewacja wschodnia – inwentaryzacja (I-2)	67
3. Elewacja zachodnia – inwentaryzacja (I-3).....	68
4. Elewacja południowa – inwentaryzacja (I-4).....	68
5. Elewacja północna – inwentaryzacja (I-5).....	69
6. Technologia – inwentaryzacja (I-6).....	70
7. Przekrój A-A – inwentaryzacja (I-7).....	71

IV. OPIS TECHNICZNY CZĘŚĆ BUDOWLANA..... 72

1. Ujęcie wód podziemnych.....	72
2. Budynek SUW.....	72
2.1. Dane ogólne.....	72
2.2. Podstawowe wielkości.....	72
2.3. Zestawienie pomieszczeń, powierzchni i posadzek.....	73
2.4. Wyposażenie budynku w instalacje wewnętrzne.....	73
2.5. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe.....	73
2.5.1. Fundamenty.....	73
2.5.2. Ściany zewnętrzne.....	73
2.5.3. Ściany wewnętrzne.....	73

2.5.4. Kominy wentylacyjne i wentylacja.....	74
2.5.5. Dach.....	74
2.5.6. Stolarka okienna i drzwiowa.....	74
2.5.7. Izolacje termiczne.....	74
2.5.8. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne.....	74
2.5.9. Tynki i okładziny wewnętrzne.....	74
2.5.10. Posadzki.....	74
2.5.11. Parapety wewnętrzne.....	74
2.5.12. Tynki i okładziny zewnętrzne.....	75
2.5.13. Parapety zewnętrzne.....	75
2.5.14. Rynny i rury spustowe.....	75
2.5.15. Chodniki i opaski.....	75
2.5.16. Droga i miejsca postojowe.....	75
2.5.17. Fundamenty wewnątrz budynku stacji uzdatniania wody.....	75
3. Ogrodzenie.....	75
4. Zbiornik wyrównawczy.....	76
Część graficzna	
1. Rzut parteru (A-1)	77
2. Przekrój 1-1 (A-2)	78
3. Elewacja wschodnia (A-3)	79
4. Elewacja zachodnia (A-4)	80
5. Elewacja południowa (A-5)	81
6. Elewacja północna (A-6)	82
7. Fundamenty pod urządzenia technologiczne stacji uzdatniania wody (A-7)	83
8. Fundament agregatu (A-8)	84
9. Zestawienie stolarki okiennej i drzwiowej (A-9)	85
V. OPIS TECHNICZNY TECHNOLOGIA SUW.....	86
1. Sieci zewnętrzne.....	86
1.1. Sposób montażu.....	86
1.2. Roboty ziemne.....	87
2. Schemat technologiczny SUW.....	88
2.1. Technologia uzdatniania.....	88
2.2. Płukanie filtrów.....	90
2.3. Oczyszczanie wód popłucznych.....	90
3. Dobór urządzeń.....	91
3.1. Pompy głębinowe.....	91
3.2. Zestaw aeracji.....	91
3.3. Sprężarka.....	92
3.4. Rozdzielnia pneumatyczna.....	93
3.5. Filtry – odżelazanie i odmanganianie.....	94
3.5.1. Granulacja złoża filtracyjnego.....	95
3.5.2. Technologia montażu zestawów technologicznych.....	96
3.6. Regeneracja filtra.....	97
3.6.1. Dmuchawa	97
3.6.2. Zestaw pompy płucznej	98
3.7. Armatura pomiarowa i odcinająca.....	98
3.7.1. Przepływomierze.....	98
3.7.2. Przetwornik pomiarowy.....	99
3.7.3. Przetworniki ciśnienia.....	99
3.7.4. Przepustnice odcinające, zawory zwrotne, łączniki amortyzacyjne.....	99
3.8. Odstojnik popłuczyn.....	100
3.9. Ilość i jakość wód popłucznych.....	100
3.10. Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia.....	100
3.10.1. Pompy.....	101
3.10.2. Mechanika i zastosowana armatura.....	101
3.11. Dozownik podchlorynu sodu.....	102
3.12. Osuszacz powietrza.....	103
3.13. Rurociągi technologiczne.....	104

3.13.1. Technologia montażu zestawów technologicznych.....	104
3.13.2. Wymagania w zakresie prac spawalniczych.....	105
3.13.3. Wymagania w zakresie trawienia i pasywacji.....	105
3.13.4. Dokumenty i potwierdzenia.....	106
4. Zestawienie urządzeń technologicznych.....	106
5. Instalacje sanitarne.....	108
5.1. Instalacyjne wyposażenie obiektu.....	108
5.2. Wewnętrzna instalacja wodociągowa i kanalizacyjna.....	108
5.2.1. Źródło zasilania wewnętrznej instalacji wodociągowej.....	108
5.2.2. Instalacja rozprowadzająca wodę w obiekcie SUW.....	108
5.3. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.....	108
5.4. Instalacja kanalizacji deszczowej.....	108
6. Wewnętrzna instalacja wentylacji.....	108
7. Instalacja ogrzewcza.....	109
8. Przybory sanitarne.....	109
9.0. Osuszanie powietrza w hali filtrów.....	109
10.0. Uwagi ogólne.....	109
Część graficzna	
1. Rzut parteru – technologia SUW (T-1).....	110
2. Technologia SUW – przekrój 1-1 (T-2)	111
3. Schemat technologiczny SUW (T-3)	112
VI. OPIS TECHNICZNY INSTALACJE ELEKTRYCZNE TECHNOLOGICZNE.....	113
1. Zakres opracowania – opis ogólny.....	113
2. Instalacje wewnętrzne elektryczne.....	113
3. Instalacja elektryczna technologiczna.....	113
3.1. Zestawienie mocy i aparatury kontrolno-pomiarowej.....	113
4. Rozdzielnia technologiczna (RT)	113
5. Rozdzielnia zestawu hydroforowego Pomp II stopnia RZH.....	115
6. Stany urządzeń technologicznych - harmonogramy pracy.....	117
7. Zasilanie i sterowanie pracą urządzeń technologicznych.....	118
7.1. Pompy głębinowe.....	118
7.2. Sprężarka.....	119
7.3. Aerator.....	120
7.4. Filtry.....	120
7.5. Pompa dozująca podchloryn.....	121
7.6. Zbiornik retencyjny.....	121
7.7. Zestaw hydroforowy.....	122
7.8. Pompa wód nadosadowych w odстойniku poptuczyn.....	123
7.9. Pompa płuczna.....	124
7.10. Dmuchawa.....	124
8. Monitoring i wizualizacja SUW.....	125
8.1. Opis projektowy systemu wizualizacji i monitorowania urządzeń SUW.....	125
8.1.1. Wizualizacja urządzeń (schemat technologiczny).....	126
8.1.2. Wykresy.....	127
8.1.3. Raporty.....	127
8.1.4. Historia zdarzeń.....	127
9. Pomiary.....	128
Część graficzna	
1. Ideowy schemat okablowania technologii SUW (1).....	129
2. Ideowy schemat okablowania technologii SUW (2).....	130
VII. OPIS TECHNICZNY INSTALACJE ELEKTRYCZNE OBIEKTOWE.....	131
1. Stan istniejący.....	131
2. Projektowane rozwiązania.....	131
2.1. Opis instalacji SUW.....	131
2.2. Zapotrzebowanie na energię elektryczną.....	131
2.2.1. Parametry zasilania SUW.....	131
3. Instalacje wewnętrzne.....	132

3.1. Instalacje oświetleniowe i gniazd wtykowych.....	132
3.2. Instalacje elektryczna technologiczna.....	132
3.3. Instalacja uziemienia i ochrony odgromowej.....	132
3.4. Instalacja połączeń wyrównawczych.....	132
4. Zasilanie rezerwowe	132
5. Linie kablowe – Wytyczne montażowe.....	133
5.1. Linia kablowa z budynku technologicznego do ujęcia wody.....	134
6. Pomiar odbiorcze.....	134
7. Uwagi końcowe.....	134
VIII. INFORMACJA BIOZ.....	135

Szczytno, 23 września 2020 r.

Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Ja poniżej podpisany, po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (Dz .U. z 2020 poz. 1333) zgodnie z art. 34 ust. 3d tej ustawy oświadczam, że dokumentację techniczną

Rozbudowy instalacji Uzdatniania Wody w Jankowie

Sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy zgodnie z art. 233 Kodeksu Karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość danych zamieszczonych wyżej.

Opracowujący branży architektonicznej:

Sprawdzający branży architektonicznej:

Opracowujący branży konstrukcyjnej:

Sprawdzający branży konstrukcyjnej:

Opracowujący branży sanitarnej:

Sprawdzający branży sanitarnej:

Opracowujący branży elektrycznej:

Sprawdzający branży elektrycznej:

Szczytno, dn. 23.09.2020 r.

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI PODŁĄCZENIA
PROJEKTOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO DO ISTNIEJĄCEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

W związku z art. 33 ust. 2 pkt 10 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2020 poz. 1333) oświadczam, że nie ma możliwości podłączenia projektowanego obiektu budowlanego objętego wnioskiem o pozwolenie na budowę i dotyczącym inwestycji pn. „Rozbudowa instalacji uzdatniania wody w Jankowie” do istniejącej sieci ciepłowniczej, zgodnie z warunkami określonymi w art. 7b ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. 2020 poz. 833, 843 i 1086).

Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia zgodnie z art. 233 Kodeksu Karnego i potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość danych zamieszczonych wyżej.

.....
(podpis)

II. OPIS TECHNICZNY

**do projektu zagospodarowania terenu dz. 244/2
w miejscowości Jankowo, gm. Czerwonka**

Inwestor:

Gmina Czerwonka

Czerwonka Włościańska 38

06-232 Czerwonka

1. Ogólna charakterystyka inwestycji

Tematem niniejszego opracowania jest projekt zagospodarowania terenu działki nr 244/2, położonej w miejscowości Jankowo, gmina Czerwonka. W ramach zadania Inwestor zamierza rozbudować istniejący system technologiczny pracy Stacji Uzdatniania Wody wg projektu technologii i konstrukcyjno-budowlanego. W zakres inwestycji wchodzi również wykonanie nowych nawierzchni z kostki betonowej: droga dojazdowa wraz z placem manewrowym i miejscami postojowymi oraz chodniki i utwardzenia wokół studni, budynku i zbiornika do magazynowania wody. Znajdujący się na działce budynek podlega robotom budowlanym, które obejmują wykonanie m.in. nowej wyprawy elewacyjnej, wymianie obróbki blacharskiej, wymianie stolarki drzwiowej i okiennej, wymianie posadzek, tynków. Inwestycja obejmuje również wykonanie zasilania rezerwowego z zespołu prądotwórczego zlokalizowanego poza budynkiem Stacji Uzdatniania Wody.

Budynek Stacji Uzdatniania Wody podłączony jest do:

- sieci wodociągowej
- osadnika na ścieki technologiczne
- zbiorników szczelnych na ścieki sanitarne
- zbiornika szczelnego na ścieki z węzła chlorowania
- zbiornika szczelnego na popłuczyny
- sieci elektroenergetycznej

Oczyszczone wody popłuczne z obiektu Stacji Uzdatniania Wody odprowadzane są do rowu melioracyjnego.

2. Istniejący stan zagospodarowania działki

Stacja Uzdatniania Wody zlokalizowana jest na terenie działki o nr ewidencyjnym 244/2 w obrębie geodezyjnym Jankowo, jednostka ewidencyjna 141102_2 Czerwonka, gm. Czerwonka. Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest w części środkowo-południowej miejscowości Jankowo, nieopodal miasta Maków Mazowiecki, poza zwartą zabudową mieszkalną.

Na terenie dz. nr 244/2, obr. Jankowo, gm. Czerwonka zlokalizowane są:

- istniejący budynek Stacji Uzdatniania Wody o wymiarze w rzucie poziomym 16,67x6,93 m,
- zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej o pojemności 100 m³,
- studzienka na spust osadów z płukania filtrów
- osadnik na ścieki technologiczne z płukania filtrów
- osadnik na ścieki technologiczne
- zbiorniki na ścieki sanitarne i z węzła chlorowania
- sieć infrastruktury technicznej.

Teren Stacji Uzdatniania Wody jest ogrodzony i stanowi zarazem bezpośrednią strefę ochronną ujęcia wody.

Teren planowanej inwestycji jest objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego dla gminy Czerwonka, podjętym Uchwałą Nr XX/78/2004 Rady Gminy w Czerwonce z dnia 12 listopada 2004 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Czerwonka. Teren działki nr 244/2, ob.

Jankowo, gm. Czerwonka na rysunku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego oznaczony jest jako „W”, stanowiąc teren przeznaczony pod urządzenia zaopatrzenia w wodę. Przeznaczeniem podstawowym terenu jest funkcja zaopatrzenia w wodę, obejmująca wydzielony teren, studnie, ujęcia wody, obiekty i urządzenia stacji wodociągowej, hydrofornie, zbiorniki przeciwpożarowe oraz sieć infrastruktury technicznej. Uchwała Nr XX/78/2004 Rady Gminy w Czerwoncu z dnia 12 listopada 2004 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Czerwonka dopuszcza modernizację i rozbudowę obiektów, urządzeń i sieci infrastruktury technicznej w zależności od potrzeb.

Dojazd do Stacji Uzdatniania Wody zapewniony jest za pośrednictwem istniejącej drogi gminnej oraz drogi wewnętrznej będącej własnością inwestora z drogi wojewódzkiej nr 626 sąsiadującej z terenem przedsięwzięcia. W otoczeniu terenu stacji uzdatniania wody zlokalizowana jest rozproszona zabudowa domków jednorodzinnych.

3. Rejestr zabytków

Działka oraz budynek Stacji Uzdatniania Wody, nie są ujęte w rejestrze zabytków i nie podlegają ochronie z tego tytułu.

4. Eksploatacja górnicza

Nie dotyczy.

5. Zagrożenia dla środowiska

Projektowana inwestycja nie będzie miała ujemnego wpływu na środowisko naturalne.

6. Uzbrojenie terenu

Budynek posiada podłączenie do:

- osadnika na ścieki technologiczne
- zbiorników szczelnych na ścieki sanitarne
- zbiornika szczelnego na ścieki z węzła chlorowania
- zbiornika szczelnego na popłuczyny
- sieci elektroenergetycznej

7. Bilans terenu

Powierzchnia działki – 0,33 ha = 3300,00 m²

Obszar objęty opracowaniem A-B-C-D – 2933,0 m²

Modernizowany budynek SUW – 113,17 m² (3,86% pow. działki objętej opracowaniem)

Modernizowany budynek SUW po dociepleniu – 115,52 m² (3,94% pow. działki objętej opracowaniem)

Istniejący zbiornik do magazynowania wody uzdatnionej – 17,41 m² (0,59% pow. działki objętej opracowaniem)

Projektowany fundament pod agregat prądotwórczy – 4,16 m² (0,14% pow. działki objętej opracowaniem)

Łączna powierzchnia zabudowy – 134,74 m² (4,59% pow. działki objętej opracowaniem)

Projektowane powierzchnie utwardzone (opaska wokół budynku) – ok. 339,30 m² (11,57% pow. działki)

Powierzchnia terenów biologicznie czynnych – 3163,5 m² (95,86% pow. obszaru objętego opracowaniem)

Powierzchnia terenów biologicznie czynnych po rozbudowie instalacji stacji uzdatniania wody – 2458,96 m² (83,84% pow. działki)

8. Opis zagospodarowania terenu

W ramach zagospodarowania terenu przewiduje się:

- wykonanie chodników, utwardzeń i opaski wyłożonych kostką betonową gr. 6 cm koloru grafitowego (obrzeża 8x20 na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15 (B15), kostka na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 3 cm i podbudowie z kruszywa łamanego gr. 15cm).
- wykonanie drogi dojazdowej szer. 5,0 m oraz miejsc postojowych i placu manewrowego, z kostki betonowej gr. 8 cm koloru szarego (krawężniki drogowe 15x30cm na ławie betonowej z oporem

z betonu C12/15 (B15) kostka na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5cm i podbudowie z kruszywa łamanego gr. 20cm)

- rozbiórkę istniejącego ogrodzenia terenu i wykonanie nowego ogrodzenia z siatki cynkowanej oraz powlekanej. Wysokość ogrodzenia $h=173$ cm, przy osiowym rozstawie słupków 2,5 m. Słupki ogrodzeniowe standardowe w formie zamkniętych kształtowników o przekroju prostokątnym i o wymiarach 60x40 mm.
- Przebudowę istniejącego odpływu ścieków z węzła chlorowania z demontażem istniejącej studzienki neutralizacyjnej i montażem nowej studzienki żelbetonowej $\varnothing 1200$ mm
- Przebudowę istniejącego odpływu ścieków sanitarnych z demontażem istniejącego zbiornika szczelnego i montażem nowego bezodpływowego zbiornika na nieczystości $\varnothing 1200$ mm
- Montaż studzienki PCV $\varnothing 425$ mm na istniejącym przewodzie odprowadzającym wody popłuczne do zbiornika i włączenie dodatkowego przewodu PCV $\varnothing 160$ mm odprowadzającego wody popłuczne
- Przebudowa rurociągu wody uzdatnionej zasilającego istniejącą sieć wodociągową $\varnothing 150$ mm
- Przebudowa rurociągu wody surowej ze studni Nr 1 i Nr 2 do budynku SUW $\varnothing 100$ mm
- Przebudowa rurociągu wody uzdatnionej z budynku SUW do zbiornika wyrównawczego $\varnothing 100$ mm
- Przebudowa rurociągu wody uzdatnionej ze zbiornika wyrównawczego do budynku SUW $\varnothing 150$ mm
- Przebudowę istniejących skarp studni głębinowych, odstojnika popłuczyn i zbiornika wyrównawczego wraz z przebudową istniejących schodów, formowanie i zagęszczanie nasypów, plantowanie i obsianie trawą.
- budowa fundamentu o wymiarze w rzucie poziomym 1,6x2,6 m pod agregat prądotwórczy oraz montaż agregatu
- pozostały teren działki bez zmian.

9. Komora studni głębinowej

Projektuje się poprawę wykończenia z zewnątrz istniejących studni Nr 1 i Nr2. Istniejące skarpy przebudować, uformować i zagęścić nasyp, splantować i obsiać trawą. Studnie na pompach są wyremontowane.

10. Ogrodzenie terenu

Istniejące ogrodzenie z siatki na słupkach stalowych w całości przeznaczone do rozbiórki. Projektuje się wykonanie nowego ogrodzenia z siatki cynkowanej oraz powlekanej. Wysokość ogrodzenia $h=173$ cm, przy osiowym rozstawie słupków 2,5 m. Słupki ogrodzeniowe standardowe w formie zamkniętych kształtowników o przekroju prostokątnym i o wymiarach 60x40 mm.

11. Obszar oddziaływania inwestycji

Na podstawie Ustawy z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1333) obszar oddziaływania inwestycji dotyczy działki nr ew. 244/2, obręb Jankowo, gmina Czerwonka.

12. Bilans wody

Jednostkowe zapotrzebowanie wody na I osobę (MK) $q=100$ dm³/mieszkańca x dobę

(na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 14.01.2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. 2002 Nr 8 poz. 70))

Na podstawie operatu wodnoprawnego, opracowanego w maju 2016 roku przez Gminę Czerwonka celem poszerzenia aktualnego zakresu pozwolenia wodnoprawnego ROŚiRG.6341.3.2012 z dnia 12.03.2012 r. o studnię S2, należy przyjąć:

- Maksymalny godzinowy pobór wody $Q_{\max, \text{godz}} = 31,00$ m³/h nie przekracza zasobów eksploatacyjnych ujęcia i został przyjęty jako podstawa do obliczenia bilansu:

• Pobór maksymalny godzinowy

$$Q_{\max, \text{godz}} = 31,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

• Pobór średni dobowy

$$Q_{\text{dśr}} = 186,00 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

• **Pobór maksymalny dobowy**

$$Q_{\text{dśr}} = 251,00 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

Według danych przedstawionych przez Urząd Gminy w Czerwonce przewiduje się wzrost zapotrzebowania na wodę, spowodowanego dużym przyrostem liczby odbiorców lub powstaniem wodochłonnej infrastruktury, przy utrzymaniu produkcji wody na stabilnym poziomie.

Planowana rozbudowa instalacji stacji uzdatniania wody usprawni procesy technologiczne uzdatniania wody. Obecny układ technologiczny w czasie maksymalnego godzinowego poboru wody przez mieszkańców (głównie w porze letniej) nie jest w stanie uzdatnić wymaganej ilości wody celem oddania jej do sieci wodociągowej, przez co obserwowane są czasowe przestoje w jej dostawie. Układ technologiczny nie jest w stanie również uzdatnić wody w ilościach zapewniających możliwość magazynowania wody w zbiorniku wyrównawczym, który w okresach wysokiego rozbioru mógłby podawać już uzdatnioną wodę na sieć. Zbiornik wyrównawczy zlokalizowany jest na terenie dz. nr 244/2, ob. Jankowo, gm. Czerwonka.

13. Ochrona środowiska

Projektowana inwestycja nie spowoduje ujemnego wpływu na środowisko naturalne. Projektowane obiekty nie naruszają równowagi środowiska naturalnego. Wszystkie projektowane rozwiązania przyczyniają się do wzrostu bezpieczeństwa ekologicznego poprzez zastosowanie materiałów o wysokiej jakości służące poprawie środowiska naturalnego.

14. Warunki gruntowo-wodne

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012r. poz. 463) projektowany obiekt budowlany zaliczono do II kategorii geotechnicznej. Warunki gruntowe proste.

Opracował:

III. OPIS TECHNICZNY INWENTARYZACJA

OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

1. Lokalizacja stacji i zagospodarowanie terenu

Stacja uzdatniania Wody jest zlokalizowana na terenie działki nr 244/2 o powierzchni 0,33 ha, (powierzchnia działki A-B-C-D objęta opracowaniem 2933,0 m²), obręb 0013 Jankowo, gmina Czerwonka i stanowi własność Gminy Czerwonka.

Na terenie działki nr 244/2, obr. Czerwonka, gm. Czerwonka usytuowane są:

- budynek Stacji Uzdatniania Wody
- studnie głębinowe Nr 1 i Nr 2 służące do poboru wody podziemnej,
- osadnik na ścieki technologiczne z płukania filtrów,
- bezodpływowy osadnik na ścieki technologiczne,
- zbiorniki na ścieki sanitarne i z węzła chlorowania,
- zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej,
- sieć infrastruktury technicznej.

Urządzenia technologiczne SUW zostały zamontowane w budynku.

Do terenu, na którym znajduje się stacja wodociągowa przylegają tereny zabudowy jednorodzinnej. Dojazd do terenu inwestycji jest zapewniony za pośrednictwem istniejącej drogi gminnej oraz drogi wewnętrznej będącej własnością inwestora z drogi wojewódzkiej nr 626 sąsiadującej z terenem przedsięwzięcia.

Teren działki ogrodzony jest płotem wykonanym z siatki metalowej mocowanej na stalowych słupkach.

2. Studnie głębinowe

Pobór wody ze Stacji w Jankowie odbywa się przy pomocy dwóch pomp głębinowych działających naprzemiennie (ujęcie Nr 1 lub ujęcie awaryjne Nr 2) z warstwy wodonośnej czwartorzędu:

	Studnia nr 1	Studnia nr 2
Wydajność eksploatacyjna $Q_{eksl.}$	47,00 m ³ /h	38 m ³ /h
Maksymalny godzinowy pobór wody $Q_{max.h}$	31,00 m ³ /h	38 m ³ /h
Depresja S	10 m	27,3 m
Głębokość h	96 m	96 m
Rok budowy	1989 r.	2014 r.
Zasięg leja depresji R	220 m	284 m

Studnia nr 1 została wykonana w 1989 r. przez „WODROL” Olsztyn do głębokości 96 m. Do eksploatacji ujęto do eksploatacji warstwę wodonośną z przełotu 65,0 – 93,0 m, filtrem stalowym, siatkowym o średnicy 245 mm (9 5/8”) i długości części roboczej 23,0 m. Wydajność eksploatacyjna tej studni ustalona została w wielkości $Q = 47 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji $s=10 \text{ m}$. Zasoby ujęcia wody zostały ustalone i zatwierdzone w oparciu o tę studnię w wielkości równej wydajności eksploatacyjnej. Aktualnie studnia jest czynna i spełnia rolę podstawowej.

Górna kryza pokrywy obudowy studziennej studni nr 1 znajduje się 1,7 m ponad terenem.

Studnia nr 2 została wykonana w 2014 r. metodą mechaniczną, obrotową z płuczką do głębokości 96 m przez Zakład Studniarski – Janusz Żebrowski z Makowa Mazowieckiego. Do eksploatacji ujęto warstwę wodonośną z przelotu 66,5 – 75,5 m oraz 77,5 – 93,5 m, filtrem PVC, siatkowym o $\varnothing 225$ mm. Studnia Nr 2 została wykonana w celu awaryjnego ujęcia wody stanowiącego alternatywę dla istniejącej studni Nr 1.

Wymiary filtru:

- rura podfiltrowa – 3,2 m
- część robocza – 19,65 m
- międzyfiltrowe – 5,35 m
- rury nadfiltrowe – 18,32 m ($\varnothing 225$ mm) + 0,6 m (redukcja $\varnothing 225/280$ mm) + 49,16 m ($\varnothing 280$ mm)

Z uwagi na występowanie płytkiej warstwy wodonośnej 1-2 m, ze zwierciadłem wody na głębokości 1,1 m p.p.t., obudowę studzienną wykonano ponad terenem, z kręgów żelbetonowych $\varnothing 1500/1800$ mm o wysokości 2 m. Obudowę przykryto pokrywą żelbetonową $\varnothing 1800$ mm z metalowym włazem chodnikowym $\varnothing 600$ mm i wywietrznikiem.

Nie ma możliwości równoczesnego współdziałania studni Nr 1 i studni Nr 2 z powodu zastosowania przełącznika, umożliwiającego przełączanie jednego i drugiego agregatu pompowego. Zastosowane rozwiązanie nie powoduje zwiększenia poboru wody na obiekcie stacji wodociągowej. Pomiar poboru wody ze studni głębinowych odbywa się za pomocą wodomierza kolankowego MW 100, zamontowanego na głowicy studni głębinowej. Rejestr produkcji wody prowadzony jest przez Użytkownika wodociągu. Badania fizyko-chemiczne oraz mikrobiologiczne wody z ujęcia prowadzone są z częstotliwością 1 x rok.

Profil geologiczny **studni głębinowej nr 1** przedstawia się następująco:

0,0 – 0,3 m	Gleba uprawna
0,3 – 0,5 m	Piasek drobnoziarnisty, brązowy
0,5 – 2,0 m	Żwir z piaskiem różnoziarnistym i otoczkami, rdzawobrzowy
2,0 – 14,0 m	Gлина zwałowa ze żwirem i głazikami, miejscami ilasta, brązowoszara, zwarta
14,0 – 20,0 m	Ił niebieskawoszary, zwarty w spągu z wkładką iłu szarego, ze znaczą domieszką części organicznych
20,0 – 23,0 m	Piasek drobnoziarnisty, zapylony, szary
23,0 – 25,0 m	Mulek warstwowany, szary, półzwarty
25,0 – 31,0 m	Gлина z głazikami, miejscami ilasta, szara, zwarta
31,0 – 33,0 m	Otoczaki i głaziki z piaskiem gliniastym, pojedyncze głazy
33,0 – 34,0 m	Mulek piaszczysty, szary
34,0 – 36,5 m	Gлина szara z przerostami iłu zielonkowoszarego, zwarta
36,5 – 38,0 m	Głaziki i otoczaki z piaskiem pylastym
38,0 – 44,0 m	Żwir i otoczaki z piaskiem różnoziarnistym, szarym

44,0 – 46,5 m	Gлина ze żwirem i gładzikami, szara zwarta
46,5 – 47,0 m	Ил zielonkowszary, zwarty
47,0 – 54,5 m	Gлина zwałowa z pojedynczymi żwirkami
54,5 – 55,0 m	Żwir zagliniony, szary
55,0 – 57,0 m	Gлина z gładzikami, szara, zwarta
57,0 – 58,0 m	Ил pylasty, szary, zwarty
58,0 – 62,0 m	Gлина z gładzikami, szara, zwarta
62,0 – 65,0 m	Ил pylasty, szary (do czarnego), warstwowany, zwarty
65,0 – 75,0 m	Piasek drobnoziarnisty o charakterze kurzawki, szary (na głębokości 73 - 74 m wkładki mułu)
75,0 – 80,0 m	Piasek drobnoziarnisty, nieco zapylony, szary
80,0 – 90,0 m	Piasek drobnoziarnisty, nieco zapylony, szary (kurzawka)
90,0 – 93,0 m	Piasek drobnoziarnisty, szary
93,0 – 94,0 m	Piasek drobnoziarnisty, szary z wkładkami mułu ilastego
94,0 – 96,0 m	Mulek szary, tw. plastyczny

Profil geologiczny **studni głębinowej nr 2** przedstawia się następująco:

0,0 – 0,5 m	Gleba
0,5 – 1,0 m	Gлина
1,0 – 2,0 m	Żwir
2,0 – 20,5 m	Gлина zwałowa, w spągu ilasta
20,5 – 25,0 m	Piaski drobnoziarniste, zaglinione
25,0 – 38,5 m	Gлина ilasta
38,5 – 40,0 m	Piaski średnioziarniste
40,0 – 44,0	Piaski średnioziarniste z otoczkami
44,0 – 66,5 m	Gлина zwałowa z przerostami iłu
66,5 – 75,5 m	Piaski drobnoziarniste, w stropie zaglinione
75,5 – 77,5 m	Gлина (mulek)
77,5 – 79,0 m	Piaski drobnoziarniste
79,0 – 90,0 m	Piaski drobnoziarniste, zamulone
90,0 – 93,5 m	Piaski drobnoziarniste
93,5 – 95,5 m	Piaski bardzo drobne, silnie zamulone
95,5 – 96,0 m	mulek

3. Istniejąca technologia uzdatniania wody

Istniejąca stacja uzdatniania wody położona w Jankowie pracuje w układzie dwustopniowego pompowania wody. Woda surowa ze studni podstawowej Nr 1 lub awaryjnej Nr 2 jest podawana pompą głębinową do budynku SUW, w którym w toku jednostopniowej filtracji woda jest napowietrzana, uzdatniana i tłoczona do sieci wodociągowej zestawem pompowym II-ego stopnia poprzez zbiornik wyrównawczy. Ujęcie w Jankowie obecnie zaopatruje w wodę następujące

miejscowości: Jankowo, Jampole, Budzyno Bolki, Budzyno Wałędzienta, Budzyno Lipniki, Nowe Zacisze.

Istniejący układ technologiczny:

- pompownia I stopnia – woda z ujęcia podziemnego dostarczana jest przy pomocy pompy głębinowej do ciągu technologicznego uzdatniania wody. Praca studni naprzemienna – studnia Nr 1 lub studnia awaryjna Nr 2.
- aeracja jednostopniowa - napowietrzanie wody odbywa się w aeratorze ciśnieniowym $V = 1,4$ m. Kontrola skuteczności natleniania wody na rurociągu wspólnym za aeratorem.
- pomiar tlenu dokonywany poprzez sondę tlenową optyczną.
- filtracja jednostopniowa – odżelazienie i odmanganianie na złożu kwarcowym i katalitycznym w filtrach ciśnieniowych
- retencja wody w zbiorniku wyrównawczym,
- pompownia II stopnia – dystrybucja wody do sieci wodociągowej poprzez zestaw hydroforowy;
- wzruszanie złoża w filtrach – regeneracja powietrzem za pomocą dmuchawy dostarczającej powietrze do wzruszania złoża w filtrach.,
- płukanie złoża w filtrach - dystrybucja czystej wody za pomocą pompy płucznej do płukania filtrów;
- dezynfekcja wody uzdatnionej tłoczony do zbiornika retencyjnego wody.

Stacja wodociągowa mieści się w budynku wolnostojącym, parterowym o wymiarach w rzucie poziomym ok. $16,67 \times 6,93$ m. Budynek jest ogrzewany grzejnikiem elektrycznym oraz wentylowany grawitacyjnie. W budynku Stacji Uzdatniania Wody wydzielone zostały pomieszczenia:

- pomieszczenie technologiczne o pow. użytkowej $72,08 \text{ m}^2$
- Rozdzielnia o pow. użytkowej $5,96 \text{ m}^2$
- WC o pow. użytkowej $3,40 \text{ m}^2$
- Chlorownia o pow. użytkowej $5,33 \text{ m}^2$

Istniejące wyposażenie obiektu stacji Uzdatniania Wody:

- a) aerator $V = 1,4$ m – 1 szt.
- b) Filtr ciśnieniowy odżelaziacz $\varnothing 1700$ – 2 szt.
- c) Filtr ciśnieniowy odmanganiacz $\varnothing 1700$ – 2 szt.
- d) zbiornik magazynowy wody czystej $V = 100 \text{ m}^3$ – 1 szt.
- e) pompa płuczająca filtry ciśnieniowe $Q = 75 \text{ m}^3/\text{h}$ – 1 szt.
- f) sprężarka powietrza $Q = 2 \times 21 \text{ m}^3$ – 1 szt.
- g) Dmuchawa 90.DM.1 $Q = 2,5 \text{ m}^3/\text{min}$ – 1 szt.
- h) Stacja chlorowania wody – 1 kpl.
 - pompka dozująca
 - zbiornik zarobowo-roztworowy
- i) pompy sieciowe II-ego stopnia – 1 kpl.
- j) Zestaw wodomierzy wody czystej – 1 kpl.

Oczyszczone wody popłuczne powstające podczas płukania filtrów odpompowywane są za pomocą pompy do studni kanalizacyjnej rozprężnej, skąd odpływają rurociągiem grawitacyjnym do odbiornika, którym jest rów melioracyjny. Woda podziemna ze studni Nr 1 charakteryzuje się w okresie wieloletnim stabilnym składem fizyko-chemicznym i mikrobiologicznym. Podstawowe wskaźniki zanieczyszczeń chemicznych (żelazo, mangan, itp.) kwalifikują ją do średniozanieczyszczonych. W okresie wieloletnim nie stwierdzono przekroczenia norm mikrobiologicznych ujmowanej wody.

Odstojnik wód popłucznych składa się z 2 szt. studni żelbetowych $\varnothing 2500$ o pojemności całkowitej $V_{\text{całk}} = 28 \text{ m}^3$, $V_{\text{cz}} = 20,6 \text{ m}^3$, $V_{\text{osad}} = 5,9 \text{ m}^3$. Czas przetrzymywania wód popłucznych to min. 7 godzin.

Oczyszczone wody popłuczne odpompowane są za pomocą pompy do studni kanalizacyjnej rozprężnej Ø1200, skąd odpływają rurociągiem Ø80 do odbiornika. Odbiornikiem wód popłucznych jest rów melioracyjny, niepodlegający opracowaniu. Skład chemiczny wód popłucznych odpowiada jakości wody przeznaczonej do spożycia, dzięki czemu nie obserwuje się ich negatywnego oddziaływania na środowisko. Ilość odprowadzanych wód popłucznych określana jest na podstawie wskazań wodomierza MZ 80, zamontowanego na rurociągu wody płuczającej filtry (za pompą płuczającą). Użytkownik obiektu prowadzi rejestr wód popłucznych.

Ilość wód popłucznych odprowadzanych do rowu melioracyjnego po rozbudowie instalacji Uzdatniania Wody w Stacji Uzdatniania Wody nie będzie przekraczać wartości określonych w pozwoleniu wodnoprawnym z dnia 12.03.2012 r. wydanym przez Starostę Makowskiego. Badania laboratoryjne oczyszczonych wód popłucznych prowadzone są z częstotliwością 1x2 miesiące.

Zagęszczone związki żelaza i manganu są gromadzone w części osadowej osadnika i wywożone z częstotliwością 1 x kwartał do punktu zlewnego nieczystości płynnych miejskiej oczyszczalni ścieków w Makowie Mazowieckim.

Ścieki bytowo-gospodarcze z budynku Stacji Uzdatniania Wody odprowadzane są do bezodpływowego zbiornika o pojemności $V = 1,2 \text{ m}^3$, skąd wywożone są beczkowozem do miejskiej oczyszczalni ścieków.

Ewentualne ścieki technologiczne z chlorowni odprowadzane są do szczelnego zbiornika neutralizującego o Ø1000, skąd wywożone są do punktu zlewnego nieczystości płynnych miejskiej oczyszczalni ścieków.

Gmina Czerwonka uzyskała:

1) Pozwolenie wodnoprawne z dnia 12.03.2012 r. (ważne do dnia 30.04.2022 r.) wydane przez Starostę Makowskiego na pobór wody podziemnej na obiekcie stacji wodociągowej we wsi Jankowo, gmina Czerwonka w ilości:

- $Q_{\text{śr. dobowe}} = 186,00 \text{ m}^3/\text{dobę}$,
- $Q_{\text{max. dobowe}} = 251,00 \text{ m}^3/\text{dobę}$,
- $Q_{\text{max. godzinowe}} = 31,00 \text{ m}^3/\text{dobę}$,

oraz na odprowadzenie oczyszczonych wód popłucznych z obiektu stacji wodociągowej we wsi Jankowo, gmina Czerwonka do rowu melioracyjnego w ilości:

- $Q_{\text{śr. dobowe}} = 1,80 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- $Q_{\text{max. godzinowe}} = 11,90 \text{ m}^3/\text{h}$

o parametrach:

- zawiesina ogólna – 35 mg/l
- żelazo ogólne – 10 mg Fe/l

2) Pozwolenie wodnoprawne z dnia 02.06.2016 r. wydane przez Starostę Makowskiego zmieniające w/w pozwolenie wodnoprawne o ilość studni głębinowych, z których składa się ujęcie wody w Jankowie – tj. o studnię Nr 2. Pozwolenie wodnoprawne z dnia 12.03.2012 r. zostało uzyskane na pobór wód podziemnych przy pomocy studni Nr 1.

Odbiorców wody stanowią gospodarstwa domowe, gospodarstwa rolno-hodowlane, obiekty użyteczności publicznej. Woda będzie wykorzystywana przede wszystkim do celów spożywczych, bytowo-gospodarczych i przeciwpożarowych.

Stacja Uzdatniania Wody po rozbudowie pozwoli na zabezpieczenie dostawy wody pitnej dla odbiorców wody oraz na zabezpieczenie wody na cele przeciwpożarowe przy spełnieniu wymogów technicznych w postaci: ciągłości dostawy wody, prawidłowego ciśnienia w sieci dla których zostaną spełnione normatywy składu fizyczno-chemicznego i mikrobiologicznego, dla wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294).

Wnioski

- a) Urządzenia wchodzące w skład stacji uzdatniania oraz instalacje technologiczne są technicznie wyeksploatowane po okresie wieloletniego użytkowania
- b) Obecny układ technologiczny w czasie maksymalnego godzinowego poboru wody przez mieszkańców (głównie w porze letniej) nie jest w stanie uzdatnić wymaganej ilości wody celem oddania jej do sieci wodociągowej, przez co obserwowane są czasowe przestoje w jej dostawie. Dodatkowo układ technologiczny nie jest w stanie uzdatnić wody w ilościach zapewniających możliwość magazynowania wody w zbiorniku wyrównawczym, który w okresach wysokiego rozbioru mógłby podawać już uzdatnioną wodę na sieć
- c) Aerator ze względu na zły stan techniczny musi zostać wymieniony na nowy, centralny zbiornik, posiadający wymagane atesty i dopuszczenia. Jest to warunek konieczny do dopuszczenia stacji do eksploatacji.
- d) Instalacje technologiczne należy wymienić na nowe, wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304, co zapewni ich wieloletnią, bezawaryjną pracę, a także zmniejszy koszty konserwacji stacji.
- e) Obecna technologia uzdatniania wody utrudnia produkcję wody o dobrej jakości w odpowiedniej ilości.

Podczas prac remontowych przewiduje się:

1. Ujęcie

- Poprawa wykończenia z zewnątrz studni głębinowych Sw1 i Sw2, obejmująca przebudowę istniejących skarp wraz z przebudową istniejących schodów, formowanie i zagęszczanie nasypów, plantowanie i obsianie trawą.

2. Sieci zewnętrzne

- Przebudowa rurociągu wody uzdatnionej zasilającego istniejącą sieć wodociągową
- Przebudowa rurociągu wody surowej ze studni Nr 1 i Nr 2 do budynku SUW
- Przebudowa rurociągu wody uzdatnionej z budynku SUW do zbiornika wyrównawczego
- Przebudowa rurociągu wody uzdatnionej ze zbiornika wyrównawczego do budynku SUW
- Przebudowa istniejącego odpływu ścieków z węzła chlorowania z demontażem istniejącej studzienki neutralizacyjnej i montażem nowej studzienki żelbetonowej Ø1200 mm
- Przebudowa istniejącego odpływu ścieków sanitarnych z demontażem istniejącego zbiornika szczelnego i montażem nowego bezodpływowego zbiornika na nieczystości Ø1200 mm
- Montaż studzienki PCV Ø425 mm na istniejącym przewodzie odprowadzającym wody popłuczne do zbiornika i włączenie dodatkowego przewodu PCV Ø160 mm odprowadzającego wody popłuczne

3. Urządzenia i rurociągi technologiczne w budynku SUW

- Demontaż istniejących urządzeń, armatury i rurociągów
- Montaż aeratora centralnego Dn=1200 mm – 1 szt.
- Montaż 1 szt. filtra do odżelaziania i 1 szt. filtra do odmanganiania o Φ1700 mm wraz z oprzyrządowaniem i orurowaniem kompatybilnym z istniejącym układem. Istniejące zbiorniki ciśnieniowe filtrów wykorzystać – wyczyścić, wypłukać, wymalować w środku. Istniejące złoże wymienić na nowe – po 1 szt.
- Montaż dmuchawy boczno-kanalowej do płukania filtrów – 1 szt.
- Montaż sprężarki spiralnej – 2 szt.
- Montaż zestawu pompy płucznej – 1 szt.
- Montaż agregatu pompowego II - stopnia
- Montaż tablicy sprężonego powietrza – 1 szt.
- Montaż szaf zasilająco-sterujących – 1 kpl,
- Montaż instalacji technologicznej ze stali nierdzewnej,
- Montaż instalacji elektrycznych i automatycznego sterowania,
- Wymiana awaryjnego układu dozującego podchloryn sodu NaOCl – 1 kpl,
- Wymiana podejść instalacyjnych wod-kan

- Wymiana umywalek i miski kompaktowej
 - Montaż przepływowego podgrzewacza wody – 2 szt. (w pomieszczeniu chlorowni i WC)
 - Wymiana istniejących wywietrzaków dachowych w pomieszczeniu technologicznym Ø160 mm oraz wymiana istniejącego kanału wentylacyjnego z rur PCV Ø160 mm w pomieszczeniu chlorowni. Montaż 2 wentylatorów dachowych wraz z podstawami i obróbką.
 - Wymiana istniejących krater wentylacyjnych nawiewnych i wykonanie kanału wentylacyjnego grawitacyjnego w pomieszczeniu WC
 - Wymiana istniejących krater podłogowych
 - Wymiana grzejników elektrycznych
4. Zagospodarowanie terenu
- Rozbiórka istniejącego ogrodzenia terenu i wykonanie nowego ogrodzenia z siatki cynkowanej oraz powlekanej na słupkach ogrodzeniowych.
 - Wykonanie drogi dojazdowej i placu manewrowego
 - Wykonanie opaski wokół budynku, utwardzeń i chodników na terenie SUW
 - Przebudowa istniejących skarp studni głębinowych, odstojnika popłuczyn i zbiornika wyrównawczego wraz z przebudową istniejących schodów
 - Budowa fundamentu pod agregat prądotwórczy
5. Budynek SUW
- Wymiana okien
 - Wymiana drzwi wewnętrznych i zewnętrznych, w tym poszerzenie otworu drzwiowego do montażu wrót zewnętrznych 83/83x205 mm do pomieszczenia technologicznego wraz z przebudową nadproża
 - Tynkowanie i malowanie elewacji na siatce z klejem
 - Wymiana obróbki blacharskiej - rynien, rur spustowych
 - Wykonanie fundamentów pod urządzenia technologiczne
 - Wymiana miski ustępowej i umywalek w pomieszczeniu WC i chlorowni
 - Skucie posadzek oraz podkładów betonowych do poziomu podsypki podposadzkowej i ułożenie płytek na podłodze we wszystkich pomieszczeniach – zgodnie z pkt. 2.5.10 Opisu technicznego części budowlanej
 - Ułożenie płytek na ścianach do sufitu w pomieszczeniach Stacji Uzdatniania Wody
 - Malowanie sufitów
 - Przebudowa schodów zewnętrznych do pomieszczenia chlorowni wraz z montażem wycieraczki typu wema na kątowniku
 - Montaż daszka 150x95 cm ze stali nierdzewnej nad wejściem do pomieszczenia chlorowni oraz montaż daszka 190x95 cm ze stali nierdzewnej nad wejściem do pomieszczenia technologicznego
 - Przebudowa rampy zewnętrznej
6. **Podczas przebudowy należy zapewnić ciągłość dostawy wody do odbiorców**

Opracował:

IV. OPIS TECHNICZNY

CZĘŚĆ BUDOWLANA

1. Ujęcie wód podziemnych

Zaprojektowano poprawę wykończenia z zewnątrz studni głębinowych Sw1 i Sw2. Projekt przewiduje przebudowę skarp wraz z przebudową istniejących schodów, formowanie i zagęszczanie nasypów, plantowanie i obsianie trawą. Do przebudowy płyty żelbetowe przejściowe obudów studni oraz wymiana włazów, wymiana przewodów energetycznych i sterowniczych.

Wokół obudów zaprojektowano wykonanie opaski z kostki brukowej zakończonej obrzeżem chodnikowym. Studnie głębinowe ze względu na zlokalizowanie ich na ogrodzonym terenie stacji nie wymagają oddzielnego wygrodzienia.

Pompy na ujęciu oraz obudowy nie podlegają wymianie.

2. Budynek SUW

2.1. Dane ogólne

Budynek stacji uzdatniania wody jest obiektem parterowym, bez podpiwniczenia i bez poddasza, utrzymany w planie prostokąta. Wymiary rzutu poziomego w obrysie wynoszą 16,67x6,93m, wysokość od poziomu podłogi do kalenicy wynosi 4,61 m. Dach dwuspadowy o konstrukcji drewnianej i o nachyleniu połaci 5%, kryty blachą trapezową. Układ konstrukcyjny budynku stanowią:

- fundamenty żwirobetonowe,
- ściany zewnętrzne z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapniowej ocieplane styropianem,
- ściany wewnętrzne z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapniowej,
- stropodach prefabrykowany z płyt kanałowych ocieplony styropianem i żuzłem wielkopieczowym lub gruzem z betonu komórkowego

2.2. Podstawowe wielkości

Podstawowe wielkości budynku SUW przed dociepleniem:

- powierzchnia zabudowy:	113,10 m ²
- powierzchnia użytkowa:	86,77 m ²
- kubatura:	496,26 m ³
- długość:	16,57 m
- szerokość:	6,83 m
- ilość kondygnacji:	1
- wysokość obiektu:	4,61 m

Podstawowe wielkości budynku SUW po dociepleniu warstwą styropianu EPS-70 o gr. 5 cm:

- powierzchnia zabudowy:	115,52 m ²
- powierzchnia użytkowa:	86,77 m ²
- kubatura:	506,88 m ³
- długość	16,67 m
- szerokość	6,93 m
- ilość kondygnacji:	1
- wysokość obiektu:	4,61 m

2.3. Zestawienie pomieszczeń, powierzchni i posadzek

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia (m ²)	Rodzaj posadzki
PARTER			
1	Pomieszczenie technologiczne	72,08	Gres
2	Rozdzielnia	5,96	Gres
3	Chlorownia	5,33	Gres
4	WC	3,40	Gres
RAZEM PARTER:		127,67	

2.4. Wyposażenie budynku w instalacje wewnętrzne

Budynek Stacji Uzdatniania Wody wyposażony jest w następujące instalacje wewnętrzne:

- instalacja zimnej wody użytkowej
- instalacja wewnętrzna technologiczna
- kanalizacji sanitarnej
- instalacja oświetlenia podstawowego i gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia
- instalacja sterowania

2.5. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

2.5.1. Fundamenty

Ławy fundamentowe w stanie dobrym – bez zmian

2.5.2. Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne z betonu komórkowego o grubości 43 cm na zaprawie cementowo-wapniowej ocieplane styropianem o grubości 10 cm w stanie dobrym, pokryte obustronnie tynkiem.

Nadproża drzwi i wrót zewnętrznych betonowe.

Projektuje się poszerzenie otworu drzwiowego do pomieszczenia technologicznego. Nad istniejącym wejściem do budynku wykonać nowe nadproże z trzech belek stalowych C100 o długości min. 2,40 m, skręconych ze sobą trzema śrubami M12. Pod podparciem belek stalowych wykonać poduszkę betonową gr. 5cm

2.5.3. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapniowej o grubości 16 i 17 cm Nadproża nad drzwiami betonowe. Ściany w stanie dobrym – bez zmian.

2.5.4. Kominy wentylacyjne i wentylacja

W pomieszczeniu technologicznym nawiew „Z” dołem oraz wywietrzaki dachowe.

W chlorowni nawiew „Z” dołem (do wymiany kratki) oraz wyprowadzona ponad dach rura PCV, zakończona wentylatorem dachowym.

Kratki wentylacyjne oraz wywietrzniki dachowe do wymiany.

W pomieszczeniu WC wykonać kanał do wentylacji grawitacyjnej.

2.5.5. Dach

Konstrukcja dachu drewniana z okapem o wysięgu 60 cm. Dach dwuspadowy o pokryciu z blachy trapezowej. Konstrukcja dachu w stanie dobrym – bez zmian.

Obróbki blacharskie w stanie złym – wszystkie przewidziane do wymiany – wykonać z blachy ocynkowanej gr. min. 0,55 mm.

2.5.6. Stolarka okienna i drzwiowa

Wszystkie okna i drzwi w remontowanym obiekcie należy wymienić. Wymiary oraz dane stolarki okiennej i drzwiowej wg rysunku A-8.

Stolarka okienna z PCV – okna jednoczęściowe, uchylno-rozwieralne, kolor biały, o współczynniku przenikaniu ciepła $U \leq 1,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Wejście do budynku SUW od strony pomieszczenia technologicznego poszerzyć, wykonać nowe nadproże z trzech belek stalowych C100 o długości min. 2,40 m, skręconych ze sobą trzema śrubami M12 i zainstalować wrota.

Pozostałe drzwi zewnętrzne i wewnętrzne zdemontować i obsadzić nową stolarkę drzwiową zgodnie z zestawieniem stolarki drzwiowej.

2.5.7. Izolacje termiczne

Ściany zewnętrzne budynku technologicznego są docieplone warstwą styropianu o grubości 10 cm z wykończeniem zewnętrznym w postaci tynku mineralnego na siatce. Projektuje się docieplenie ścian zewnętrznych warstwą styropianu EPS-70 o grubości 5 cm, po wcześniejszym oczyszczeniu i gruntowaniu podłoża.

Połąc dachowa docieplona wełną mineralną o grubości 20 cm – bez zmian.

Posadzka na gruncie docieplona styropianem grubości 10 cm – projektuje się wykonanie nowej izolacji termicznej ze styropianu EPS-100 o grubości 10 cm, zgodnie z rysunkiem A-2.

2.5.8. Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne

Połąc dachowa – folia paroizolacyjna na podkładzie dachowym, folia polietylenowa na wełnie mineralnej – bez zmian.

Posadzki na gruncie – folia PE na podkładzie betonowym, folia PE pod wylewkami cementowymi – projektuje się ułożenie nowej folii PE na podkładzie betonowym i folii PE pod wylewkami cementowymi zgodnie z rysunkiem A-2.

2.5.9. Tynki i okładziny wewnętrzne

Projektuje się skucie wszystkich tynków wewnętrznych i okładzin z płytek ceramicznych. Przed przystąpieniem do wykonywania nowych tynków powierzchnie ścian i sufitów oczyścić i zagruntować preparatami gruntującymi.

Projektuje się tynki – cementowo-wapienne kategorii III, narożniki zabezpieczone profilami metalowymi.

- glazura – na całej wysokości ścian we wszystkich pomieszczeniach – glazura gat. I – wymiar płytek 25x30cm, klejona na klej mrozoodporny, elastyczny. Płytki w minimum dwóch kolorach – wzór układania i kolory uzgodnić z Zamawiającym. Fuga o podwyższonej odporności na działanie wilgoci i grzybów.

2.5.10. Posadzki

Projektuje się skucie wszystkich posadzek oraz podkładów betonowych do poziomu podsypki podposadzkowej. Podsypkę piaskową wyrównać i w razie konieczności uzupełnić i zagęścić przed wykonaniem podkładu betonowego gr. 12cm z betonu klasy B-15 (C12/15). Po ułożeniu warstw izolacji przeciwwilgociowych i izolacji termicznych zgodnie z pkt. 2.5.7. i 2.5.8. wykonać podkład cementowy gr.6cm wzmocniony zbrojeniem rozproszonym w postaci włókien akrylowych, pływający – odizolować od ścian pianką lub styropianem. We wszystkich pomieszczeniach płytki gresowe techniczne gat. I, wym. 29,7x29,7cm – kolory uzgodnić z Zamawiającym - zachować spadki do wpustów podłogowych. Fuga szara o parametrach jak dla glazury.

2.5.11. Parapety wewnętrzne

Parapety wyrobić z płytek ceramicznych jak na ścianach.

2.5.12. Tynki i okładziny zewnętrzne

- ściany zewnętrzne – zatopienie siatki na kleju i nowa wyprawa elewacyjna, tynk cienkowarstwowy mineralny, baranek 2,0mm, barwiony w masie, kolory do uzgodnienia z Zamawiającym.
- cokół z tynku mozaikowego – kolor do uzgodnienia z Zamawiającym.

2.5.13. Parapety zewnętrzne

- parapety z blachy stalowej ocynkowanej grubości 0,55mm z zamknięciem końcówek systemowym profilem plastikowym.

2.5.14. Rynny i rury spustowe

Rynny i rury spustowe z blachy ocynkowanej zdemontować i po wykonaniu elewacji zamontować nowe z blachy stalowej ocynkowanej gr. min. 0,55 mm – rynna Ø150mm, rura spustowa Ø120mm.

2.5.15. Chodniki i opaski

Zaprojektowano chodnik o szerokości 0,5 m do zbiornika na wodę, studni i gruntowych i osadnika na ścieki technologiczne z płukania filtrów z kostki betonowej grafitowej grubości 6cm, prostokątnej o wym. 10x20cm, na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 3cm, na podbudowie z kruszywa łamanego gr. 15cm. Obrzeża szare o wym. 8x20x100cm na ławie z oporem betonowym z betonu B-15 (C12/15). Opaska jak chodniki o szerokości 50cm + obrzeże. Umiejscowienie chodników i opasek pokazano na projekcie zagospodarowania terenu.

2.5.16. Droga i miejsca postojowe

Zaprojektowano drogę dojazdową wraz z miejscami postojowymi i placem manewrowym; lokalizacja wskazana jest na rysunku projektu zagospodarowania terenu. Nawierzchnia z kostki betonowej szarej grubości 8cm, prostokątnej o wym. 10x20cm, na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5cm, na podbudowie z kruszywa łamanego gr. 20cm. Krawężniki o wym. 15x30x100cm szare na ławie z oporem betonowym z betonu B-15 (C12/15).

2.5.17. Fundamenty wewnątrz budynku stacji uzdatniania wody

Projektuje się rozbiórkę wszystkich istniejących fundamentów po zdemonstrowanym wyposażeniu stacji uzdatniania wody i wykonanie nowych fundamentów żelbetowych pod nowe urządzenia stacji uzdatniania wody zgodnie z rysunkami w części graficznej projektu. Fundamenty wykonać na podkładzie z chudego betonu B-10 o gr. 10cm. Fundamenty urządzeń wykonać z betonu B-25 i zbroić stałą żebrowaną 34GS. Fundamenty mają być wyniesione 10cm ponad poziom posadzki i obłożone płytkami gresowymi jak posadzka.

2.5.18. Fundament pod agregat prądotwórczy

Projektuje się budowę fundamentu pod agregat prądotwórczy zlokalizowany poza budynkiem SUW na terenie dz. nr 244/2. Wymiary fundamentu w rzucie poziomym 1,6x2,6 m. Fundament wykonać na podkładzie z chudego betonu B-10 o gr. 10cm. Fundamenty urządzeń wykonać z betonu B-25 i zbroić stałą żebrowaną 34GS. Wysokość fundamentu h = 40 cm, wyniesiony 15 cm ponad poziom gruntu.

3. Ogrodzenie

Istniejące ogrodzenie należy w całości rozebrać. Projektuje się nowe ogrodzenie wokół terenu objętego opracowaniem. Łączna długość projektowanego ogrodzenia (bez bramy i furtki) wynosi 224,6 m. Projektuje się wykonanie nowego ogrodzenia z siatki ocynkowanej powlekanej. Wysokość ogrodzenia h=173 cm, przy osiowym rozstawie słupków 2,5 m. Słupki ogrodzeniowe standardowe w formie zamkniętych kształtowników o przekroju prostokątnym i o wymiarach 60x40 mm. Dodatkowo w ogrodzeniu zaprojektowano bramę wjazdową, systemową, dwuskrzydłową szerokości 4,0 m oraz furtkę wejściową szerokości 1,0 m. Brama i furtka zabezpieczona antykorozyjnie za pomocą ocynku ogniowego, zabezpieczona farbą (kolor do ustalenia z Inwestorem). Furtka wyposażona w klamkę i zamek; brama wyposażona w dwie nóżki, skobel i kłódkę.

4. Zbiornik wyrównawczy

Na terenie działki nr 244/2, obr. Jankowo, gm. Czerwonka zlokalizowany jest istniejący zbiornik do magazynowania wody pitnej o objętości $V = 100 \text{ m}^3$, którego zadaniem jest wyrównywanie okresowych deficytów wody w przypadku zwiększonego jej rozbioru, przekraczającego wydajność studni. Jednocześnie zmagazynowany zapas wody może być wykorzystywany do celów przeciwpożarowych.

Dane zbiorników:

PODSTAWOWE WYMIARY ISTNIEJĄCEGO ZBIORNIKA WYRÓWNAWCZEGO

Pojemność całkowita $V [\text{m}^3]$	Średnica zbiornika $[mm]$	Wysokość zbiornika $H [\text{mm}]$
100	4600	8200

Opracował:

V. OPIS TECHNICZNY

TECHNOLOGIA SUW

1. Sieci zewnętrzne

Podczas rozbudowy instalacji uzdatniania wody projektuje się przebudowę odcinka sieci:

- wody uzdatnionej zasilającego istniejącą sieć wodociągową - PE100 SDR17 PN10 150 mm
- Wody surowej ze studni Nr 1 do budynku SUW – PE100 SDR17 PN10 Φ 100 mm
- Wody surowej ze studni Nr 2 do budynku SUW – PE100 SDR17 PN10 Φ 100 mm
- Wody uzdatnionej z budynku SUW do zbiornika wyrównawczego – PE100 SDR17 PN10 Φ 100 mm
- Wody uzdatnionej ze zbiornika wyrównawczego do budynku SUW – PE100 SDR17 PN10 Φ 150 mm
- Istniejącego odpływu ścieków z węzła chlorowania z demontażem istniejącej studzienki neutralizacyjnej i budowę nowego odcinka z rur PCV 160 mm z montażem nowej studzienki żelbetonowej Φ 1200 mm
- Przebudowa istniejącego odpływu ścieków sanitarnych z demontażem istniejącego zbiornika szczelnego i budowę nowego odcinka z rur PCV Φ 160 mm wraz montażem nowego bezodpływowego zbiornika na nieczystości Φ 1200 mm
- Montaż studzienki PCV Φ 425 mm na istniejącym przewodzie odprowadzającym wody popłuczne do zbiornika i włączenie dodatkowego przewodu PCV Φ 160 mm odprowadzającego wody popłuczne

W tabeli podano zestawienie przewodów wodociągowych, które zostaną poddane przebudowie.

Tabela: Zestawienie przewodów wodociągowych

Rurociąg	Średnica [mm]	Materiał	Sposób łączenia	Długość [m]
ze studni głębinowych Nr 1 i Nr 2 do SUW	110	PE100 SDR17	Zgrzewanie doczołowe	32,5
z SUW do rozdzielczej sieci wodociągowej	150	PE100 SDR17	Zgrzewania doczołowe	10,3
Z SUW do zbiornika wyrównawczego	150	PE100 SDR17	Zgrzewania doczołowe	11,2
Ze zbiornika wyrównawczego do SUW	150	PE100 SDR17	Zgrzewania doczołowe	9,0
z SUW do studzienki neutralizacyjnej	160	PCV	wcisk	4,0
Z SUW do bezodpływowego zbiornika na nieczystości	160	PCV	wcisk	34,2
Z SUW do studzienki na przewodzie odprowadzającym wody popłuczne	160	PCV	wcisk	2,7

1.1. Sposób montażu

Zaprojektowano rurociągi wodociągowe polietylenowe z rur i kształtek PE100 SDR17 PN10. Sztangi łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego. Podczas zgrzewania ściśle przestrzegać zaleceń producenta rur i kształtek.

Głębokość ułożenia rurociągów – 1,6 m pod poziomem terenu, licząc od poziomu terenu do górnej powierzchni rury.

Rurociągi znajdujące się w strefie przemarzania należy ocieplić np.: otuliną lub matą izolacyjną z kauczuku syntetycznego o grubości 50 mm.

Rury kanalizacyjne PCV-U z uszczelką gumową łączyć metodą na wcisk. Głębokość ułożenia przewodów zgodnie z PZT.

1.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi, stosownymi normami oraz przepisami BHP. Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. W przypadku stwierdzenia poziomu wody do 0,5 m nad dnem wykopu należy pogłębić dno w najniższym miejscu i zastosować pompowanie bezpośrednie pompą do cieczy zanieczyszczonych odprowadzając wodę w kierunku cieku. Jeżeli woda gruntowa zalega większą warstwą nad dnem wykopu, należy wykonać instalację odwadniającą, z wykorzystaniem igłofiltrów zapuszczanych na 1,5 m pod poziom dna wykopu w rozstawie co 1,0 m po obu stronach wykopu. Odprowadzenie wody pompowym agregatem próżniowym w kierunku cieku. Szczegółowy rozstaw igłofiltrów, średnice oraz ilość kompletów należy ustalić podczas prac na podstawie rzeczywistego napływu wody gruntowej.

Z uwagi na istniejące uzbrojenie w rejonie projektowanych przewodów, prace ziemne przy wykonywaniu wykopów należy wykonać mechanicznie jedynie w 50%, a napotkane uzbrojenie starannie zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez odeskowanie oraz podwieszenie. Wymaganą głębokość ułożenia przewodów należy uzyskać przez dokopanie ręczne.

Wykopy wykonać z nachyleniem skarp 1:0,6.

Szerokość dna wykopu $L = \text{średnica rury } D + 2 \times 0,20 \text{ m}$.

Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,5 m od krawędzi wykopu.

Przewody z tworzyw sztucznych można układać przy temperaturze powietrza 0 – 30 °C, jednak z uwagi na zmniejszoną sztywność w niskich temperaturach, zaleca się wykonanie połączeń w temperaturze nie niższej niż +5 °C.

Dno wykopu przed ułożeniem wyrównać. Rury muszą być układane tak, aby podparcie ich było jednolite. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości, w co najmniej $\frac{1}{4}$ jego obwodu. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów takich jak np. kawałki drewna, kamienie. W przypadku natrafienia na podłoże o niewystarczającej nośności, np. pyły, dno wykopu musi zostać wzmocnione. Rur z tworzyw sztucznych nie wolno układać na ławach betonowych ani zalewać betonem.

Jako materiały do podsypki o grubości warstwy 10 cm należy użyć piasku ze żwirem. Materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni ani cząstek o wymiarach powyżej 20 mm.

Obsypka rurociągu ma zagwarantować dostateczne podparcie ze wszystkich stron, aby przekazywała obciążenia. Musi być prowadzona ręcznie aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Nad przewodami ułożyć taśmę lokalizacyjną niebieską z wkładką metalową podłączając ją do armatury i innych metalowych elementów.

Zasypkę należy sporządzić z takich materiałów by spełniały wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika lub terenów zielonych). Można ją wykonać przy użyciu sprzętu mechanicznego i zagęszczać mechanicznie. Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia zasyпки zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem. Dla przewodów umieszczonych pod drogami powinien być nie mniejszy niż 99 % zmodyfikowanej wartości modułu Proctora, 95 % w przypadku wykopów powyżej 4 metrów i 85 % w pozostałych przypadkach.

(stempel zakładu)
 Nr tel. 244. 300
 Wynik badania wody 106/4

Wyniki badania wody

Probki wzięte z _____ pobranej dnia 20.09.93r.
 z _____ i Jankowo
 Urząd Gminy Czerwonka
 dostarczonej dnia 20.09.93r. przez _____
 przy piśmie z dnia _____ za Nr _____
 znak próbki _____

Badanie fizyczno-chemiczne			
Temperatura	-	°C	Sucha pozostawość
Wgł.ność	15	mg/l	Pozost. po praż.
Barwa	25	mg/l Pt	Strata przy praż.
Wapach	1,3		Zawiesiny
Odczyn	7,6	pH	Zawiesiny lotne
Twardość ogólna	5,4	mg/l	Zawiesiny mineralne
Twardość CaCO ₃	272,0	mg/l	Azot organiczny
Twardość niewęglan.	-	mg/l	Azot albuminowy
Twardość węglan.	stop.		Mangan
Zasadowość	-	mg/l	Siarczany
Zasad. alk.	-	mg/l	Siarkowodór
Żelazo ogólne	2,7	mg/l Fe	Krzem
Chlorki	1,5	mg/l Cl	Chlor wolny
Amoniak	2,43	mg/l N	Chlor całkowity
Azotyny	0,003	mg/l N	
Azotany	0,1	mg/l N	
Utlenialność	1,0	mg/l O ₂	

Zestawienie wyników analiz wody

Załącznik nr 5.2.

pobrane z studni nr 1 na terenie wiejskiego ujęcia wody
w wsi JANKOWO, gm. Czerwonka

Rodzaj badania	Jednostka	Wyniki badań				
		A*	B*	C*	D*	E*
Temperatura	°C					
Mętność	mg/l SiO ₂	10	5	1		
Barwa	mg/l Pt	30	20	2		
Zapach		Z ₁ R	Z ₃ S	akceptowalny		
Odczyn	pH	7,4	7,3	7,2		
Twardość ogólna	m val/l	7,2	4,0	248 mg/l		
Twardość ogólna	stopni niem.	20,2	—			
Twardość niewęglan.	m val/l	2,2	0,0			
Twardość niewęglan.	stopni niem.	6,2	—			
Zasadowość	m val/l	5,0	5,0			
Zasadowość alkaliczna	m val/l	—	—			
Żelazo ogólne	mg/l Fe	1,5	1,6	0,2		
Chlorki	mg/l Cl	6,0	5,8	2,4		
Amoniak	mg/l N	0,8	1,3	1,76		
Azotyny	mg/l N	n.w.	poniżej 0,001	0,024		
Azotany	mg/l N	0,05	0,02	n.w.		
Utlenialność	mg/l O ₂	3,4	3,4	3,4		
Sucha pozostałość	mg/l	260	260			
Mangan	mg/l Mn	0,1	0,13	0,05		
Siarczany	mg/l SO ₄	5,0	—			
Fluor	mg/l	0,2	—			
Ogólna liczba kolonii w 1 ml wody:						
a) na żelatynie po 48 godz. w temp. 20°C	szt.	20	—	11		
b) na agarze po 24 godz. w temp. 37°C	szt.	2	—	20		
Miano Coli		0/100	—	0		
Ocena jakości wody (skrót orzeczenia)						

* Objaśnienie symboli (rodzaje skąd i kiedy pobrano próbki)

Wyniki badań

Lp.	Nazwa badanego czynnika	Metoda badań	Jednostka miary	Wynik badania	Najwyższa dopuszcz. wartość wg Rozp. MZ i OS z 4.09.00r (Dz. U. nr. 82 poz. 937)
1	Mętność	PN-79/C-04583/03	mg/dm ³	7	nie więcej niż 1
2	Barwa	PN-74/C-04558	mg Pt/dm ³	15	nie więcej niż 15
3	Zapach	PN-72/C-04557	—	Z ₁ R	akceptowalny
4	Odczyn (pH)	PN-90/C-04540/01	—	6,91	6,5-9,5
5	Twardość ogólna	PN-71/C-04554	mg CaCO ₃	224,00	60-500
6	Utlenialność	PN-85/C-04578/02	mg O ₂ /dm ³	3,0	
7	Amoniak	PN-94/C-04576-4	mg NH ₃ /dm ³	1,67	0,5 ¹⁾
8	Azotyny	PN-73/C-04576/06	mg NO ₂ /dm ³	0,01	0,1
9	Azotany	PN-82/C-04576/08	mg NO ₃ /dm ³	0,18	50,0
10	Chlorki	PN-ISO-9297:1994	mg Cl/dm ³	2,10	250,0
11	Żelazo	PN-73/C-04586/03	mg Fe/dm ³	0,86	0,2
12	Mangan	PN-92/C-04590/02	mg Mn/dm ³	0,11	0,05
13	Fluor	PN-75/C-04588/01	mg F/dm ³	n.w.	1,5
14	Subst. rozpuszczone	PN-78/C-04541	mg/dm ³	245,0	
15	Siarczany	PN-79/C-04566/10	mg SO ₄ /dm ³	0,2	250
16	Zasadowość	PN-71/C-04554	mval/dm ³	5,00	
17	Przewodność	PN-88/C-04632/04	µS/cm	377	2500
18	Ogólna liczba bakterii w 22° C	Pr PN-ISO-6222	1 ml	2	100
19	Ogólna liczba bakterii w 37° C	Pr PN-ISO-6222	1 ml	0	20
20	Bakterie grupy coli	Pr PN-ISO-9308-1	100 ml	0	0
21	Escherichia coli lub bakterie grupy coli typ kałowy (termotolerancyjne)	Pr PN-ISO-9308-1	100 ml	0	0
22	Enterokoki (paciorkowce kałowe)	PN-82/C-04615/25	100 ml	0	0

¹⁾ Wody podziemne niechlorowane - 1,5 mg/l.

Badania wykonano w okresie od dostarczenia próbki do laboratorium do dnia: 10.04.2001r.

Analizę wykonał:

Zespół laboratorium Oddziału Badania Wody i Gleby WSSE w Olsztynie.

KIEROWNIK SEKCJI BADAŃ
Biologicznych Wody, Gleby

mgr inż. Maria Ziomska

KIEROWNIK SEKCJI BADAŃ
Fizyko-Chemicznych Wody,
Gleby, Powietrza

mgr inż. Małgorzata Kacprzyk-Chynczewska

Zatwierdził:

KIEROWNIK ODDZIAŁU
Badania Wody, Gleby, Powietrza

mgr inż. Maria Ziomska

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

- pompownia I stopnia – woda z ujęć podziemnych podawana na układ technologiczny przy pomocy 2 pomp głębinowych pracujących naprzemiennie.
- aeracja jednostopniowa – napowietrzanie wody będzie odbywać się w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 180 sekund, ilości powietrza 10% ilości wody; aerator będą wyposażone w zewnętrzny mieszacz statyczny. Aerator przed filtrami.
- Filtracja dwustopniowa – przewiduję się dwa stopnie uzdatniania na złożach kwarcowych i krawcowo-katalitycznych, proces będzie odbywać się w filtrach ciśnieniowych z prędkością filtracji $v_f < 10,0$ m/h;
- retencja wody w zbiorniku retencyjnym
- pompownia II stopnia – dystrybucja wody
- wzruszanie złoża w filtrach – regeneracja powietrzem za pomocą dmuchawy dostarczającej powietrze do wzruszania złoża w filtrach.,
- płukanie złoża w filtrach - dystrybucja czystej wody za pomocą pompy płucznej do płukania filtrów;
- dezynfekcja podstawowa za pomocą chloratora.

Docelowe parametry stacji:

- $Q_{suw} = 45,0$ m³/h
- $Q_{zh} = 93,75$ m³/h, $H_z = 50,0$ m H₂O
 - * Urządzenia technologiczne do uzdatniania wody zostaną zlokalizowane w istniejącym obiekcie
 - * Wody popłuczne będą odprowadzane do istniejącego odстойnika wód popłucznych
 - * Praca stacji będzie w pełni zautomatyzowana, nie będzie wymagała stałej obsługi

Dozowanym środkiem dezynfekującym będzie roztwór podchlorynu sodu w stężeniu handlowym. Roztwór NaOCl będzie dostarczany w zbiornikach dostosowanych do bezpośredniego wykorzystania jako zbiorniki robocze układów dozujących. Uzupełnianie roztworu odbywać się będzie przez podmianę zbiornika.

Istniejący zbiornik wyrównawczy przeznaczony jest do magazynowania wody pitnej i dla stabilizacji wahań ciśnienia w sieci związanych z nierównomiernością rozbioru wody przez mieszkańców. Zbiornik zlokalizowany jest na terenie Stacji Uzdatniania Wody. Woda uzdatniona w wyniku procesów filtracyjnych będzie kierowana na zbiornik wyrównawczy. W zależności od wielkości rozbioru wody w ciągu doby zbiornik będzie odpowiednio napełniany/opróżniany. Woda ze zbiornika będzie kierowana na agregat pompowy zlokalizowany w budynku SUW, skąd będzie kierowana do zasilania sieci wodociągowej oraz wewnętrznej instalacji wodnej. Na przewodzie zasilającym zaprojektowano montaż wodomierza.

2.2. Płukanie filtrów

Proces płukania filtrów będzie prowadzony powietrzem i wodą. Powietrze do płukania filtrów będzie dostarczane z dmuchawy (DM). Dopływem powietrza do płukania filtrów sterować będą zawory z napędem pneumatycznym. Woda do płukania będzie dostarczana ze zbiornika wyrównawczego przy wspomaganii agregatu pompowego zlokalizowanego w budynku SUW.

2.3. Oczyszczanie wód popłucznych

Oczyszczone wody pochodzące z płukania filtrów będą odprowadzane do rowu melioracyjnego w ilościach nieprzekraczających wartości w uzyskanym przez Gminę Czerwonka pozwoleniu wodnoprawnym z dnia 12.03.2012 r. wydanym przez Starostę Makowskiego.:

$$Q_{\text{śr. dobowe}} = 1,80 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{\text{max.godzinowe}} = 11,90 \text{ m}^3/\text{h}$$

o parametrach:

zawiesina ogólna – 35 mg/l

żelazo ogólne – 10 mg Fe/l

3. DOBÓR URZĄDZEŃ

3.1. Pompy głębinowe

Istniejące pompy głębinowe nie podlegają wymianie. Projektuje się wymianę kabli energetycznych i sterowniczych. Automatyka dostosowana do projektowanej technologii pracy Stacji Uzdatniania Wody.

Szczegółowy algorytm pracy studni powinien zapewnić:

- równomierne zużywanie się pomp,
- prace SUW z jak największą ilością godzin na dobę,
- z wydajnością nie przekraczającą projektowanej wydajności na jaką zostały dobrane urządzenia układu technologicznego,
- z wydajnością nie przekraczającą wydajności eksploatacyjnej ujęcia określonej w pozwoleniu wodno-prawnym

Pompy głębinowe powinny posiadać ciśnienie pracy uwzględniające następujące parametry:

- poziom statyczny zwierciadła wody w studni,
- poziom depresji,
- ewentualną różnicę rzędnych poziomu studni i dna zbiornika retencyjnego,
- straty na armaturze w studni,
- straty liniowe na odcinku Studnia – Budynek SUW,
- straty na technologii uzdatniania,
- wysokość zbiornika retencyjnego (maksymalny poziom wody w zbiorniku),
- ciśnienie wypływu w zbiorniku retencyjnym.

Zabezpieczenie pomp głębinowych przed suchobiegiem:

- sonda hydrostatyczna - I stopień zabezpieczenia
- zabezpieczenie podprądowe poprzez pomiar prądu biegu jałowego – II stopień zabezpieczenia

Parametry doboru:

$$Q_{\text{suw}} = 45 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{zh}} = 93,75 \text{ m}^3/\text{h}, H_z = 50 \text{ m H}_2\text{O}$$

3.2. Zestaw aeracji

Aerator DN 1200 ze specjalną blachą ochronną umożliwiającą prawidłowe odpowietrzanie.

- Ciśnienie dopuszczalne PS=6 bar
- temperatura dopuszczalna TS=50°;
- wykonanie: stal czarna, malowany wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH a zewnątrz farbą poliuretanową
- Aerator z wewnętrznym układem mieszacza statycznego wyposażonego w turbiny umożliwiające dokładne wymieszanie wody z powietrzem, umieszczony w płaszczu rurowym zapewniającym odprowadzenie do objętości aeratora mieszanki wodno-powietrznej.

System napowietrzania musi zapewniać stopień natlenienia wody nie gorszy niż 8,5-9,0 mg/l O₂

Dane	$Q = 45,0 \text{ m}^3/\text{h}$ – Wydajność SUW - natężenie przepływu wody $t_{\text{zal}} > 180 \text{ s}$ – założony czas kontaktu
Obliczenie wymaganej objętości mieszania	$V = Q \cdot t = 45,0/3600 \cdot 180 = 2,25 \text{ m}^3$
Dla aeracji przyjęto zestaw aeracji o średnicy $D_n = 1200 \text{ mm}$ i objętości mieszania $V = 2,30 \text{ m}^3$	
Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie	Około 184s

Parametry aeratora:

- wysokość płaszcza 1600 mm.
- całkowita wysokość aeratora z odpowietrznikiem około 3500 mm
- złoże z pierścieni wypełniających,
- przepustnice o korpusie GG25, dysk ze stali nierdzewnej z dźwignią ręczną,
- orurowanie ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301), zgodnie z PN-EN 10088-1,
- odpowietrznik automatyczny G 1" ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301), zgodnie z PN-EN 10088-1,
- manometr
- zawór czerpalny do poboru próbek
- konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301), zgodnie z PN-EN 10088-1,
- kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301), zgodnie z PN-EN 10088-1,
- zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr, kraniki do poboru próbek wody.
- wąż z odpowietrznika do skrzyni pomiarowej

Orurowanie zestawu powinno być wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej.

3.3 Sprężarka

Dobrano 2 sprężarki tłokowe bezolejowe z funkcją automatycznego restartu po zaniku napięcia.

Zbiornik sprężarki 250.

Dane	$Q = 45,0 \text{ m}^3/\text{h}$ - natężenie przepływu wody Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody
Obliczenie wymaganej objętości powietrza	$10\% \cdot 45,0 = 4,5 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano dwie sprężarki tłokowe bezolejowe ze zbiornikiem 250l z funkcją automatycznego restartu. Jedna ze sprężarek rezerwowa, praca naprzemienna. Parametry: $Q_1 = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $p = 0,8 \text{ MPa}$ $P = 2,4 \text{ kW}$	

Konstrukcja

- kompletna sprężarka zamontowana na stojącym zbiorniku

- wewnętrzne pokrycie zbiornika
- tłumiki drgań pomiędzy zbiornikiem a sprężarką
- automatyczna regulacja włącznikiem ciśnieniowym
- odpowietrzanie sprężarki po wyłączeniu poprzez włącznik ciśnieniowy
- rozruch bezpośredni silnika

Agregat Sprężarkowy

- chłodzony powietrzem jedno-stopniowy, 2-cylindrowy, bezolejowy
- korbowody i wał korbowy z długo smarownymi łożyskami teflonowymi
- wszystkie ruchome elementy wyważane
- filtr ssania z tłumikiem
- krótki skok i niska prędkość tłoka
- bezpośrednie sprzęgnięcie silnika i bloku sprężarki
- silnik z wentylatorem chłodzącym silnik i blok sprężarki

Wyposażenie

- zawór zwrotny, manometr, zawór bezpieczeństwa,
- nastawny włącznik ciśnieniowy z włącznikiem zasilania i odciążeniem rozruchu
- zawór spustu kondensatu

3.4. Rozdzielnia pneumatyczna

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji oraz do zasilania siłowników pneumatycznych. Zadaniem części układu odpowiedzialnego za przygotowanie powietrza dla siłowników pneumatycznych jest zapewnienie odpowiedniego ciśnienia oraz czystości powietrza, natomiast zadaniem części układu odpowiedzialnego za przygotowanie powietrza dla napowietrzania jest zapewnienie odpowiedniego ciśnienia powietrza, ilości podawanego powietrza oraz czystości.

Znajdujący się w Rozdzielni elektrozawór otwiera się w momencie załączenia Pompy głębinowej powodując przepływ powietrza do aeratora lub mieszacza. Na rotametrze ustawia się żadaną ilość powietrza która wynosić powinna około 10% wydajności układu technologicznego

W skład rozdzielni pneumatycznej wchodzi następujące elementy:

- zawór odcinająco – napowietrzający
- filtro – reduktor
- filtr powietrza
- przetwornik ciśnienia do kontroli powietrza podawanego na siłowniki
- regulator ciśnienia
- filtr mgły olejowej
- zawór elektromagnetyczny
- rotametr
- zawór zwrotny

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie.

Rozprowadzenie powietrza do zasilania siłowników za pomocą wężyków poliamidowych Ø8.

Rozdzielnia pneumatyczna posiada atest PZH.

Opis komponentów rozdzielni pneumatycznej

- zawór odcinająco-napowietrzający – umożliwia doprowadzenie sprężonego powietrza do zespołu przygotowania powietrza, oraz odcięcie zasilania z równoczesnym odpowietrzeniem układu (otwarcie poprzez obrót z dopchnięciem pokrętką)

- Filtro-reduktor z automatycznym spustem kondensatu – łączy funkcje filtra powietrza i zaworu redukcyjnego. Przez obrót z dopchnięciem pokrętła obserwując manometr, ustawia się żądane ciśnienie sprężonego powietrza podawanego ze sprężarki do instalacji zasilającej siłowniki – wymagana wartość 6 bar.
- przetwornik ciśnienia – kontrola prawidłowości ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza zasilającej siłowniki przepustnic. Sygnał binarny z przekaźnika przekazywany jest do sterownika SUW rozdzielni technologicznej. Spadek ciśnienia poniżej ustalonej w sterowniku wartości (około 5,5 bara) powoduje wyłączenie SUW
- elektrozawór – otwiera w trybie automatycznym przepływ powietrza do napowietrzania wody surowej w aeratorze w momencie uruchomienia uzdatniania i napełniania zbiornika retencyjnego. Zawór jest sterowany z rozdzielni technologicznej stacji uzdatniania wody. W przypadku, gdy pracuje pompa głębinowa zawór jest otwarty i powietrze ze sprężarki kierowane jest na aerator. W przypadku, gdy pompa głębinowa nie pracuje zawór powinien automatycznie zostać zamknięty. Zawór ten jest normalnie zamknięty tzn. przy braku zasilania elektrycznego jest zamknięty. Istnieje możliwość niezależnego, ręcznego otwarcia zaworu za pomocą pokrętła na drzwiach rozdzielni technologicznej SUW. Należy pamiętać że podczas pracy SUW w trybie automatycznym pokrętło to powinno znajdować się w pozycji „auto”
- regulator ciśnienia – umożliwia ustawienie właściwego ciśnienia a przez to strumienia powietrza do napowietrzania. Przez obrót z dopchnięciem pokrętła obserwując manometr, i wskazania pływaka rotametr, ustawić należy żądany przepływ

Wymagane ciśnienie powietrza do aeracji odczytane na manometrze reduktora podczas aeracji to:

$p = \text{ciśnienie wody w aeratorze} + 0,1 \text{ MPa}$.

- filtr mgły olejowej – usuwa wodę, olej i cząstki stałe z powietrza do napowietrzania wody surowej.
- rotametr – umożliwia ustawienie i kontrolę strumienia powietrza do napowietrzania podczas procesu uzdatniania wody surowej. Rotametr jest przepływomierzem pływakowym przeznaczonym do pomiaru natężenia przepływu cieczy i gazów. Powietrze przepływając od dołu do góry kanału pomiarowego rotametr, podnosi ruchomy pływak. Wysokość uniesienia pływaka jest proporcjonalna do natężenia przepływu, które jest odczytywane na skali na rurze pomiarowej, a jego wartość wyznacza pływak
- **zawór zwrotny – uniemożliwia przedostanie się drobin wody z instalacji**

3.5. Filtry – odżelazianie i odmanganianie

Dane	$Q = 45,0 \text{ m}^3/\text{h}$ - natężenie przepływu wody $v_f < 10 \text{ m/h}$ - zalecana prędkość filtracji
Obliczenie wymaganej powierzchni filtracji	$F = 45,0/10 = 4,5 \text{ m}^2$
Dobrano po 3 kompaktowe zestawy filtracyjne na każdy ze stopni. Należy wykorzystać istniejące zbiorniki ciśnieniowe filtrów. Dostawę podlegają 2 kolejne. Istniejące zbiorniki wyczyścić, wypiaskować, wymalować w środku. Istniejące złoza podlegają wymianie na nowe.	
Całkowita powierzchnia filtracji	$F_f = 3 * 2,27 = 6,81 \text{ m}^2$
Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie	6,61 m/h

Obliczeniowa wysokość strefy odżelaziania L	Założenia: udział $Fe^{+2} = 75\%$, $v_f=6,61m/h$, $T=10^{\circ}C$, $dm=1,1\text{ mm}$ $L = \text{około } 1,10\text{ cm}$
--	---

Projektuje się dwa stopnie filtracji z trzema filtrami DN 1700 na każdym z nich.

Kompletny zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- filtr DN 1700, (Ciśnienie dopuszczalne PS = 6bar oraz temperatura dopuszczalna TS=50°; wykonanie stal czarna, malowany wewnątrz żywicą poliestrową z atestem PZH a zewnątrz farbą poliuretanową)
- płaszcz filtra 1500 mm. Całkowita wysokość filtra z odpowietrznikiem około 3500 mm. złoża filtracyjne kwarcowe i katalityczne wg Pkt. 3.3.1. Opisu technicznego Technologia SUW.

3.5.1. Granulacja złoża filtracyjnego

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu) przedstawia się następująco:

ODŻELAZIACZE:

Złoże kwarcowe – żwirki filtracyjne

- | | |
|---|--------------------------------|
| • złoża kwarcowe o granulacji 8-16 mm | - objętość dennicy filtra |
| • złoża kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm. | - warstwa podkładowa |
| • złoża kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm. | - warstwa podkładowa |
| • złoża kwarcowe o granulacji 0,8-2,0 mm – 120 cm | - właściwa warstwa filtracyjna |

ODMANGANIACZE:

Złoże kwarcowe i katalityczne – żwirki filtracyjne

- | | |
|---|--------------------------------|
| • złoża kwarcowe o granulacji 8-16 mm | - objętość dennicy filtra |
| • złoża kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm. | - warstwa podkładowa |
| • złoża kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm. | - warstwa podkładowa |
| • złoża katalityczne Mangolic 83 o gran. 1-2,5 mm – 30 cm | - warstwa katalityczna |
| • złoża kwarcowe o granulacji 0,8-2,0 mm – 90 cm | - właściwa warstwa filtracyjna |

- wymagania odnośnie do złoża katalitycznego:

- zawartość tlenków manganu nie mniejsza niż 82%
- współczynnik nierównomierności uziarnienia na poziomie 1,2-1,4
- złoża braunsztynowe – naturalna ruda manganowa
- ciężar nasypowy około 2 T/m³
- zawartość SiO₂ max 3,5%
- zawartość Fe max 2,7%
- zawartość P max 0,14%
- zawartość Al₂O₃ max 5%
- zawartość Pb max 0,008%
- zawartość H₂O max 4%

- wymagania odnośnie do żwirków filtracyjnych:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| • Jamistość – max 35% | (sposób badania PN-76-06714/10) |
| • Krzemionka SiO ₂ = 90 – 96% | (sposób badania BN-86/6710-03/24) |
| • Zawartość pyłów mineralnych – max 0,5% | (sposób badania PN-91/B-06714/15) |

- Zawartość grudek gliny – niedopuszczalna (sposób badania PN-EN932-3)
 - Łączna zawartość CaO i MgO – max 1% (sposób badania BN-86/6710-03/29)
(sposób badania BN-86/6710-03/30)
 - Zawartość związków siarki – max 0,02 % (Sposób badania PN-90/B-06714/51)
 - Zawartość żelaza czynnego – max 0,03 % (Sposób badania PN-90/B-06714/51)
 - Zawartość zanieczyszczeń organicznych – max 0,5 % (Sposób badania PN-88/B-04481)
 - Zawartość zanieczyszczeń obcych – niedopuszczalna (Sposób badania PN-76/B-06714/12)
- galeria filtra: przepustnice międzykołnierzowe korpus GGG40, dysk ze stali nierdzewnej z napędami pneumatycznymi Siłownik pneumatyczny SYLAX dwustronnego działania; zawór elektromagnetyczny typ 5/2 24VDC; dwa zawory tłumiące
 - woda surowa DN 65
 - woda popłuczna DN 150
 - spust I filtratu DN 65
 - płukanie powietrzem DN 65
 - woda uzdatniona DN 65
 - płukanie wodą DN 150
 - drenaż płytowy
 - odpowietrznik G 3/4" ze stali nierdzewnej OH18N9, przewód elastyczny doprowadzić do kanalizacji
 - odpowietrzenie ręczne z zaworkiem zwrotnym i odcinającym odprowadzone do na kanalizacji
 - orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1
 - zawór czerpalny do poboru próbek
 - manometry na wyjściu i wejściu do filtra
 - konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali nierdzewnej OH18N9, (1.4301)
 - kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej OH18N9 (1.4301)
 - powietrze do zasilania siłowników pneumatycznych rozprowadzone za pomocą wężyków poliamidowych fi 8,
 - odprowadzenie powietrza z odpowietrznika do kanalizacji za pomocą węży tworzywowych PVC fi 19
 - zestaw filtracyjny musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie
 - za filrami odżelaziaczy na rurociągu zbiorczym na zbiorniki retencyjne projektuje się mętnościomierz do kontroli Poziomu mętności.
 - manometry na wyjściu i wejściu do filtra
 - konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1,
 - kołnierze, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1
 - powietrze do zasilania siłowników pneumatycznych rozprowadzone za pomocą wężyków poliamidowych Ø8
 - odprowadzenie powietrza z odpowietrznika do skrzyni pomiarowej za pomocą węży tworzywowych RANGO Ø19

Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301), zgodnie z normą PN-EN 10088-1. Zestawy filtracyjne posiadają atest PZH na kompletne urządzenie.

3.5.2. Technologia montażu zestawów technologicznych

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego

realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt.

Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu kontroli jakości. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla niniejszego rozwiązania) rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Takie rozwiązania są powszechnie stosowane w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania. Połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany kołnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

3.6. Regeneracja filtra

3.6.1. Dmuchawa

Dane	$q = 17 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ – założona intensywność płukania $A = 2,27 \text{ m}^2$ – powierzchnia 1 filtra
Obliczenie wydajności dmuchawy	$Q = A \cdot q = 2,27 \cdot 17 \cdot 3,6 = 139 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano zestaw dmuchawy z dmuchawą o parametrach: $P = 5,5 \text{ kW}$ $H = 5,0 \text{ m}$ $Q = 160 \text{ m}^3/\text{h}$	

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy boczno kanałowej
- Zaworu bezpieczeństwa
- Łącznika amortyzacyjnego ZKB,
- Zaworu zwrotnego typ. 402,
- Przepustnicy odcinającej
- Orurowania – rur i kształtek ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z normą PN-EN 100881;
- Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z normą PN-EN 100881;
- Konstrukcji wsporczej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z normą PN-EN 100881.

Zestaw dmuchawy musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie.

3.6.2. Zestaw pompy płucznej

Dane	$q = 13 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 = \text{założona intensywność płukania}$ $A = 2,27 \text{ m}^2 - \text{powierzchnia 1 filtra}$
Obliczenie wydajności pompy płucznej	$Q = A \cdot q = 2,27 \cdot 13 \cdot 3,6 = 106,2 \text{ m}^3/\text{h}$
Dobrano zestaw pompy płucznej Parametry pojedynczej pompy: $Q_{\text{pl.}} = 106,2 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_{\text{pl.}} = 11-12 \text{ mH}_2\text{O}$ $P = 5,5 \text{ kW}$	

Zestaw pompy płucznej składa się z następujących elementów:

- Pompy płucznej
- Kolektora ssawnego ze stali kwasoodpornej
- Kolektora tłocznego ze stali kwasoodpornej
- Armatury zwrotnej i odcinającej na ssaniu i tłoczeniu
- Kołnierze luźne i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881;
- Zestaw pompy płucznej posiada atest PZH na kompletne urządzenie

UWAGA:

Zestaw pompy płucznej zamontowany będzie na wspólnej ramie z zestawem hydroforowym

3.7. Armatura pomiarowa i odcinająca**3.7.1. Przepływomierze**

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto przepływomierze elektromagnetyczne z przetwornikiem:

woda surowa zbiorczy rurociąg :	przepływomierz DN 100
woda uzdatniona na sieć	przepływomierz DN 150
woda płuczna:	przepływomierz DN 150
woda po filtrach	przepływomierz DN 100

Dane techniczne przepływomierzy**Czujnik przepływu**

- owiercenie kołnierzy wg. en 1092-1, pn 16
- zakres prędkości: 0,1 do 10 m/s
- zakres przepływów: do 250 m³/h
- kołnierze i korpus -stal węglowa st 37.2 malowane dwuskładnikową farbą epoksydową
- wykładzina: NBR
- materiał elektrod pomiar. i uziemiających: hastelloy c276
- temperatura otoczenia: -40...+70°C
- temperatura medium: -10...+70°C
- wersja kompakt
- obudowa spawana, stopień ochrony: ip67 (ip68 z zestawem uszczelniającym)
- przyłącze elektryczne: dławik kablowy m20x1,5
- atest PZH

3.7.2. Przetwornik pomiarowy

- obudowa: poliamid, IP 67
- dokładność: 0,2% aktualnego przepływu ± 1 mm/s
- sposób montażu: kompaktowy lub rozłączny
- wyświetlacz: 3 liniowy ciekłokrystaliczny
- funkcje: przepływ chwilowy, dwa liczniki, przepływ jedno/dwukierunkowy, komunikaty o błędach, detekcja pustej rury, sterowanie dozowaniem
- wyjście prądowe: 0/4-20 ma
- wyjście impulsowe/częstotliwość: 0-10 kHz
- wyjście przekaźnikowe: przekaźnik przełączny
- wejście binarne: 11-30 v dc
- komunikacja cyfrowa: modbus RTU
- temperatura pracy: -20 do +60°C
- napięcie zasilania: 230V
- oprogramowanie: j. polski

3.7.3. Przetworniki ciśnienia

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

3.7.4. Przepustnice odcinające, zawory zwrotne, łączniki amortyzacyjne

Na rurociągach układu technologicznego zaprojektowano następującą armaturę odcinającą:

- Przepustnice odcinające z dźwignią ręczną
Przepustnica bezkołnierzowa z napędem ręcznym dźwigniowym; dysk: AISI316; wykładzina: EPDM; korpus: GG25 epoksyd.; $P_{nom}=1,6$ MPa, $t_{max}=120^{\circ}\text{C}$
 - Doskonałe przenoszenie momentu obrotowego na element zamykający dzięki specjalnemu połączeniu trzpienia z dyskiem (wpust wieloklinowy).
 - Pierścień zabezpieczający, ułatwiający ewentualną wymianę poszczególnych elementów wewnętrznych przepustnicy na etapie wieloletniej eksploatacji
 - Wielostopniowy system uszczelnienia trzpienia
 - Jednocześnie trzpień połączony wpustem wieloklinowym z dyskiem pozwala na jego samocentrowanie
 - Wymienna wykładzina EPDM i dysk AISI316
 - Korpus z żeliwa szarego GG25
 - Korpus pokryty warstwą epoksydu 80 mm, kolor niebieski RAL5017
 - Łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe; tuleja ze stali ocynkowanej powleczonej PTFE
 - Uszczelnienie wałka – o-ringi z gumy Nitril/FKM
- zawory zwrotne typ 402
 - Zespół zamykania: grzybkowy o krótkim przemieszczeniu wspomagany sprężyną
 - Praca w dowolnym położeniu, małe straty ciśnienia, cicha praca, zwarta budowa
 - Zawór nie generujący uderzeń hydraulicznych
 - Temp. Pracy -10... +100 st.C
 - Korpus: żeliwo szare epoksydowane
 - Doskonała szczelność dzięki płaskiej uszczelce (EPDM)
 - Zawieradło (grzyb zaworu) DN80-400 żeliwo szare epoksydowane

- Trzpień zaworu – brąz

- łączniki amortyzacyjne

- Mieszek wykonany z gumy syntetycznej,
- wzmocnienie – opłot nylonowy,
- stalowe pierścienie wzmacniające,
- kołnierze ze stali nierdzewnej

3.8. Odstożnik popłuczyn

Ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą	$V_{pl} = Q_{pl} \cdot t_{plw} = (106,2/60) \cdot 7 = 12,4 m^3$ - Q_{pl} – wydajność pompy płucznej - $t_{pl.w}$ - czas płukania 7 min
Ilość wody spuszczonej z nad złoża	$V_{lf} = 0,1 \text{ m} \cdot \text{powierzchnia filtra} + V_{dennicy} = 0,98 m^3$
Ilość wody ze stabilizacji	$V_{stab} = Q_{suw} \cdot t_{pl.w} = (15,0/60) \cdot 2 = 0,5 m^3$ - $Q_{suw} / \text{ilość filtrów} = 45,0/3 = 15,0$ - Q_{suw} – wydajność zestawu / ilość filtrów - $t_{pl.w}$ - czas płukania
Objętość popłuczyn z płukania jednego filtra	$V_{odst} = V_{pl} + V_{lf} + V_{stab} = \text{około } 13,87 m^3$
1 kolejny filtr płukany co 1 dzień.	

3.9. Ilość i jakość wód popłucznych

Ilość i jakość wód popłucznych przedstawia się następująco:

ilość popłuczyn z płukania jednego filtra	Około $13,9 m^3$
Czas filtrocylu	2 filtr płukane co 1 dzień.
Średnia ilość popłuczyn na dobę	$27,8 m^3$
Średnia ilość popłuczyn na miesiąc	$840 m^3$

3.10. Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia

Dane	Wydajność bytowa $Q_{maxh} = 93,75 m^3/h$ Wysokość podnoszenia $H = 50,0 m$
Dobrano zestaw hydroforowy energooszczędny Zestaw składał się będzie z 4 pomp głównych, jednej rezerwowej. Parametry: $Q_{maxh} = 93,75 m^3/h$ $H = 50,0 m$ $P = 5,5 kW$ Przetwornice dla każdej pompy umieszczone w szafie zestawu hydroforowego	

Zestaw hydroforowy powinien być wykonane jako kompletne, w pełni zautomatyzowane urządzenie, wykonane w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej, wszystkie spoiny wykonane w

technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC) kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, wykonane ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów wykonane metodą kształtowania szyjek, zastosowano zawory zwrotne.

Armatura odcinająca - zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice. Na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, należy zamontować zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm³ odpowiedniej ilości stosownie do wydajności układu hydroforowego, kolektor tłoczny wykonany ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, powinien być zamontowany powyżej kolektora ssawnego, konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego wykonana ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, w celu ograniczenia przenoszenia drgań na posadzkę, zestaw hydroforowy zamontowany jest na podkładkach wibroizolacyjnych

Elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane są ze stali kwasoodpornej :

- wirniki/kierownice (1.4301);
- ściągi (1.4301);
- płaszcz zewnętrzny (1.4301);
- głowica i podstawa pompy (1.4301);
- wał (1.4057).

Zestaw hydroforowy pomp II stopnia powinien posiadać atest higieniczny wydany PZH. Urządzenie musi być zgodne z Dyrektywą Europejską - dyrektywą maszynową 2006/42/WE, a rozdzielnia sterująca zgodna z dyrektywami:

2006/95/WE – wyposażenie elektryczne przewidziane do stosowania w określonym zakresie napięć;
2004/108/WE – kompatybilność elektromagnetyczna.

3.10.1. Pompy

- | | |
|---|---|
| – Typ pomp: | wielostopniowe, pionowe pompy |
| – Wał, wirniki, ściągi, płaszcz, głowica: | elementy pompy stykające się z wodą są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 |
| – Uszczelnienie wału mechaniczne: | oring EPDM; |
| – Ilość pomp: | 5 szt - 4 szt. pomp głównych + rezerwa |
| – Całkowita moc znamionowa silników: | 29,7 kW |
| – Napięcie zasilania silników: | 3~400 V /50 Hz; |
| – Znamionowa liczba obrotów: | 2930 [1/min]. |

3.10.2. Mechanika i zastosowana armatura

- | | |
|--|---|
| – Armatura na ssaniu pomp głównych DN 65: | przepustnica międzykołnierzowa ,PN10 |
| – Armatura na tłoczeniu pomp głównych DN 65: | przepustnica międzykołnierzowa,PN10 |
| – Zawory zwrotne pomp głównych DN 65: | kołnierzowy typ 402, PN10; |
| – Kolektor ssawny średnicy zewn. 168,3mm: | DN 150, ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, PN10; |
| – Kolektor tłoczny średnicy zewn. 168,3mm: | DN 150, ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, PN10; |
| – Zbiornik przeponowy: | 2 szt, PN 10; 2 x 25 dm ³ ; |
| – Rama wsporcza z konstrukcją nośną: | ze stali kwasoodpornej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1; |

- Orurowanie ze stali kwasoodpornej 1.4301: Odgałęzienia kolektorów należy wykonać metodą kształtowania szyjek i gięcia rur. Zakończenia rur należy wykonać metodą wyoblania. Kołnierze należy osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne”.
- Klasa spoin: D zgodnie z PN-EN ISO 5817;
- Technologia wykonania spoin: metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonu
- Przyłącza: kołnierze luźne PN 10;
- Manometry kontrolne z czujnikami ciśnienia: 2 szt, na kolektorach pomp;
- Wibroizolatory z możliwością poziomowania: 4 szt, w narożnikach ramy wsporczej pomp.

3.10.3. Sterowanie

Sterowanie za pomocą sterownika mikroprocesorowego z kolorowym panelem operatorskim 7”, który za pośrednictwem sygnałów analogowych (4 - 20 mA) steruje wieloma przetwornicami częstotliwości. **Sterownik układu pompowego powinien być wyposażony w funkcje zaawansowanego oszczędzania energii elektrycznej i redukcji strat wody oraz w tryb pracy pożarowej.**

Zestaw pompowy posiada komplet zabezpieczeń zwarciovych i termicznych oraz przed suchobiegiem **za pomocą pływaka oraz wibracyjnego sygnalizatora poziomu cieczy** umieszczonego w kolektorze ssawnym zestawu.

3.11. Dozownik podchlorynu sodu

Dane	$Q = 93,75 \text{ m}^3/\text{h}$ – 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 prac rozruchowych SUW
<p>Ilość podchlorynu jaka odpowiada zakładanej dawce chloru: $0,6\text{g/m}^3 : 150\text{g/l} = 0,004\text{l} = 4,0 \text{ ml podchlorynu} / \text{m}^3$</p> <p>Ilość podchlorynu dawkowana na wydajność ZH: $4,0\text{ml/m}^3 * 93,75 \text{ m}^3/\text{h} = 375 \text{ ml/h}$ – wymagana wydajność pompki chloratora</p> <p>Zakłada się dozowanie podchlorynu, jako dezynfekcja awaryjna, wariantowo w 2 miejsca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyjście z filtrów na zbiornik retencyjny - do wody podawanej do sieci wodociągowej – impulsy z przepływomierza na sieć 	

W skład zestawu do dozowania podchlorynu wchodzi:

- pompka membrano do dozowania podchlorynu
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpakowy giętki SA 4/6
- czujnik poziomu NB/ABS
- zawór dozujący IR 6/12
- wąż dozujący PE - 50 mb
- zbiornik dozowniczy 100 l

Membranowe pompy dozujące DDC napędzane silnikiem, składają się z następujących elementów:

Głowica dozująca: Opatentowana konstrukcja z minimalną wolną przestrzenią optymalnie dostosowaną do cieczy odgazowujących. Ze zintegrowanym zaworem odpowietrzającym do zalewania i odpowietrzania oraz przyłączem rurowym 4/6 mm lub 0,17" x 1/4".

Zawory: Zawory po stronie ssawnej i tłocznej z podwójnymi kulkami* dla zmniejszenia wolnej przestrzeni - optymalizacja dla cieczy odgazowujących.

Przyłącza: Wytrzymałe i proste w obsłudze zestawy przyłączy dla różnych przewodów i rur.

Membrana: Wykonana całkowicie z PTFE membrana przeznaczona do bezawaryjnej pracy, charakteryzująca się wszechstronną odpornością chemiczną.

Kolnierz: Z komorą oddzielającą, membraną zabezpieczającą i otworem spustowym.

Jednostka napędowa: Dwustronny wał korbowy z opatentowanym napędem przekładniowym, silnik krokowy, wszystko zamontowane w wytrzymałej obudowie.

Kostka sterowania: Składająca się z elektroniki z wyświetlaczem, przycisków, pokręta i pokrywy ochronnej.

Obudowa: Z jednostką napędową i elektroniką zasilającą oraz wytrzymałymi gniazdami sygnałowymi. Obudowę można zamocować wtykowo na płycie montażowej.

3.12. Osuszacz powietrza

2 osuszacze powietrza

Parametry:

Wydajność wentylatora $Q = 800 \text{ m}^3/\text{h}$

Maksymalny pobór mocy $P = 0,85 \text{ kW}$

Wydajność osuszania – 50l/dobę

Zasilanie -230 V

Zaprojektowano osuszacz przeznaczony do intensywnego osuszania pomieszczeń i materiałów w nich zgromadzonych oraz do utrzymywania poziomu wilgotności w pomieszczeniach w zakresie 40 – 100 %. Osuszacz powinien umożliwiać łatwe przemieszczanie po nierównym terenie oraz posiadać układ automatycznego rozmrażania gorącymi parami, w związku z czym będzie mógł pracować w pomieszczeniach, w których temperatura powietrza zawiera się w przedziale 3°C...35°C. Standardowo wyposażone w gniazdo wyjściowe do podłączania higrostatu zewnętrznego.

Wyposażenie:

- zbiornik skroplin o pojemności 10 litrów oraz króciec do bezpośredniego odprowadzania skroplin do kanalizacji
- przewód zasilający długości 3,5m
- filtr powietrza klasy eu3 + filtr zapasowy
- gniazdo wyjściowe do podłączenia higrostatu zewnętrznego
- obudowa z blachy stalowej ocynkowanej malowanej proszkowo
- uchwyt transportowy
- mikroprocesorowy układ sterowania

Charakterystyka układu sterowania:

- dwa tryby pracy:
 - START – osuszacz pracuje w trybie ciągłym, niezależnie od wilgotności
 - AUTO – praca osuszacza sterowana higrostatem zewnętrznym
- czujnik i sygnalizacja napełnienia zbiornika
- sygnalizacja wystąpienia awarii
- sygnalizacja włączenia osuszacza
- układ automatycznego rozmrażania gorącymi parami
- zabezpieczenie sprężarki przed zbyt częstym rozruchem i przeciążeniem

3.13. Rurociągi technologiczne

Rurociąg	Natężenie przepływu [m ³ /h]	Średnica nominalna [mm]	Średnica rzeczywista zewnętrzna [mm]	Prędkość przepływu [m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	45,0	100	114,3	1,309
Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	45,0	100	114,3	1,309
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji.	45,0	100	114,3	1,309
Rurociąg wody uzdatnionej od wyjścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	93,75	150	168,3	1,232

Wszystkie rurociągi technologiczne (woda + powietrze z dmuchawy), kołnierze i śruby wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 (X5CrNi 18-10) zgodnie z PN-EN 10088-1. Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) wykonać z ze stali kwasoodpornej 1.4301 X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

Na kolektorach należy zamontować kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora.

Specyfikacja projektowanych rurociągów

- nominalne ciśnienie pracy PN16
- grubości ścianek
 - rurociąg DN 25 – DN 200 – 2 mm
 - rurociąg DN 250 – DN 400 – 3 mm

Doprowadzenie powietrza z sprężarki do Rozdzielni Pneumatycznej i dalej do aeratora projektuje się z wężyków i kształtek pneumatycznych. Wąż poliamidowy fi 12-15

Rozprowadzenie powietrza z Rozdzielni Pneumatycznej do siłowników przy filtrach projektuje się z wężyków i kształtek pneumatycznych. Wąż poliamidowy fi 8-10

3.13.1. Technologia montażu zestawów technologicznych

Prefabrykacja orurowania, zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy, zestawu pompy płucznej i zestawu hydroforowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli.

Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu kontroli jakości. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla niniejszego rozwiązania) rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Takie rozwiązania są powszechnie stosowane w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla

przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę łoża i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

Na rurociągach w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301, wymaga się stosowania kołnierzy łączeniowych w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301. Kołnierze należy osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączyć za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

3.13.2. Wymagania w zakresie prac spawalniczych

Ze względu na konieczność zapewnienia bezpieczeństwa zaopatrzenia ludności w wodę pitną, rurociągi i konstrukcje wsporcze powinny być wykonane zgodnie z poniższymi wymaganiami.

Wymagania w zakresie prac spawalniczych:

- Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać certyfikowany system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy 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;
- Wymagany poziom jakości 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;
- Personel wykonujący badania powinien posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT wg normy PN-EN ISO 9712;
- Wykonawca prac spawalniczych zobowiązany jest do dostarczenia następujących dokumentów:
- kopia certyfikatu EN-ISO 3834-2 wystawionego przez jednostkę akredytowaną i notyfikowaną przez ministra Komisji Europejskiej;
 - * atesty hutnicze 3.1 oraz deklaracje zgodności na materiały podstawowe i dodatkowe;
 - * protokół/protokoły z badań wizualnych (VT);
 - * instrukcje technologiczne spawania (WPS);
 - * dzienniki spawania;
 - * lista spawaczy wraz z kopią uprawnień;
 - * lista personelu nadzoru spawalniczego wraz z kopią uprawnień;
 - * protokół z kontroli wymiarowej konstrukcji spawanych;

3.13.3. Wymagania w zakresie Trawienia i Pasywacji

TRAWIENIE i PASYWACJA - wymagania odnośnie obróbki powierzchni elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych.

Mając na uwadze zapewnienie odpowiedniej trwałości elementów wykonanych ze stali kwasoodpornych ich powierzchnie bezwzględnie należy poddać trawieniu, a następnie pasywacji. Zabiegi te muszą być konieczne przeprowadzone na wewnętrznych oraz na zewnętrznych powierzchniach elementów.

Stale kwasoodporne nie poddane zabiegom trawienia i pasywacji po zakończeniu procesów spawalniczych, mają bardzo wysoką skłonność do powstawania korozji wżerowej, w środowiskach

zawierających wolny chlor, który jest powszechnie stosowany w stacjach uzdatniania wody, w procesie dezynfekcji. Istotnym zagrożeniem jest również korozja podosadowa, która może wystąpić w sytuacjach wystąpienia osadów np. przy eksploatacji SUW z niepełną wydajnością. Oba rodzaje korozji mogą w bardzo krótkim czasie doprowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia elementów.

Operacje trawienia, a następnie pasywacji prowadzić w sposób następujący:

1. **Rurociągi** - wykonać trawienie, a następnie pasywację **za pomocą kąpieli zanurzeniowej**. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
2. **Konstrukcje wsporcze** - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.
3. **Filtry i aeratory** - wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych. Warunek należy spełnić w przypadku filtrów wykonanych ze stali nierdzewnej.

Powyższe wymagania nie dotyczą:

1. Elementów złącznych (śruby, nakrętki, podkładki)
2. Obudów szaf elektrycznych

Uwaga!!!

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

3.13.4. Dokumenty i potwierdzenia.

Wykonanie operacji trawienia i pasywacji należy potwierdzić protokołem zdawczo odbiorczym zawierającym spis elementów poddanych operacjom oraz certyfikatem zawierającym:

- potwierdzenie wykonania operacji trawienia i pasywacji dla elementów ujętych w protokole zdawczo odbiorczym wraz z wyspecyfikowaniem użytych środków trawiących i pasywujących;
- wyniki pomiaru potencjału powierzchni;
- informację na temat czasu kąpieli lub natrysku i temperatury.

Do powyższego certyfikatu należy dołączyć kartę charakterystyki środka trawiącego i środka pasywującego. W wypadku przeprowadzania operacji trawienia i pasywacji przez wykonawcę, a nie przez wyspecjalizowany zakład, wykonawca zobowiązany jest załączyć umowę zawartą z zakładem utylizacji odpadów lub dokument potwierdzający przekazanie odpadu niebezpiecznego do utylizacji (kwaśna popłuczyna po procesach trawienia i pasywacji z zawartością metali ciężkich).

4. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

Elementy przedmiaru robót

Zestaw aeracji

- Aerator ciśnieniowy DN=1200mm, z płaszczem 1600, PN 6, wykonanie specjalne z stali czarnej,
- Ruszt napowietrzający, ramienny wykonany z stali kwasoodpornej 1.4301;
- Złoże w postaci pierścieni wypełniających;
- Odpowietrznik, typ 1.12G 1" ze stali CrNiMo 1.4404;
- 2 przepustnice z napędem ręcznym;
- Orurowania – rur i kształtek, ze stali kwasoodpornej 1.4301; Kołnierze i połączenia śrubowe - ze stali kwasoodpornej 1.4301;
- Manometry z podziałką co 0,01 MPa;
- Zawór bezpieczeństwa;
- Przetwornik ciśnienia przed aeratorem
- Zawór czerpalny do poboru próbek, przystosowany do opalania;

<ul style="list-style-type: none"> - Konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Przewody elastyczne; Połączenie odpowietrznika z skrzynią kontrolno pomiarową
Rozdzielnia pneumatyczna typ RP IC <ul style="list-style-type: none"> - filtr powietrza; - filtro-reduktor; - filtr mgły olejowej; - zawór dławiąco-zwrotny; - zawór elektromagnetyczny; - reduktor - manometry - rotametr - czujnik ciśnienia zasilającego siłowniki - zawór odcinający
Sprężarka tłokowa KCT ze zbiornikiem 250l
Zestaw filtracyjny – odżelazianie, odmanganianie Należy wykorzystać istniejące zbiorniki filtrów – 4 sztuki (wyczyścić, wypłukać, wymalować w środku) Nowe filtry ciśnieniowe ze stali czarnej, Dn= 1700 mm, H_{walczaka}= 1500 mm, PN 6 -2 sztuki <ul style="list-style-type: none"> - Drenaż płytowy - Złoża filtracyjne kwarcowe i katalityczne - Odpowietrznik typ 1.12G 1”; ze stali CrNiMo 1.4404; - 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi; DN 150 – 2 sztuki, DN 65 – 4 sztuki - Orurowania z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Kołnierze i połączenia śrubowe – ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Konstrukcja wsporcza wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Zawór czepalny do poboru próbek, przystosowany do opalania; - Przewody elastyczne; Połączenie odpowietrznika z skrzynią kontrolno pomiarową - Spust.
Zestaw dmuchawy <ul style="list-style-type: none"> - Dmuchawa, P=5,5 kW; - Zawór bezpieczeństwa; - Łącznik amortyzacyjny ZKB; - Zawór zwrotny typ. 402,; - Przepustnica odcinająca - Przetwornik ciśnienia na tłoczeniu - Orurowania z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Kołnierze i połączenia śrubowe – ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Konstrukcji wsporczej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej 1.4301.
Zestaw pompy płucznej <ul style="list-style-type: none"> - Pompa in line; P= 5,5 kW; - Kolektor ssawny i tłoczny ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Rama konstrukcyjna ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Kołnierze luźne i połączenia śrubowe – ze stali kwasoodpornej 1.4301; - Armatura zwrotna i odcinająca na ssaniu i tłoczeniu - Przetwornik ciśnienia na tłoczeniu
Zestaw hydroforowy <ul style="list-style-type: none"> – Rozdzielnia zasilająco –sterująca typu RZS-IC; – Kolektor ssawny DN 150 i tłoczny DN 150 ze stali kwasoodpornej 1.4301; – Rama konstrukcyjna ze stali kwasoodpornej 1.4301; – Kołnierze luźne i połączenia śrubowe – ze stali kwasoodpornej 1.4301; – Armatura zwrotna i odcinająca na ssaniu - Przetwornik ciśnienia na/ tłoczeniu
Dozownik podchlorynu sodu <ul style="list-style-type: none"> – pompka DDC 6-10; – podstawka pod pompkę; – zestaw czepalny giętki SA 4/6; – czujnik poziomu NB/ABS; – zawór dozujący IR 6/12;

<ul style="list-style-type: none"> – wąż dozujący 50 mb; – zbiornik 46dozownicy 100 l.
Rury, kształtki, kołnierze, śruby, konstrukcja nośna, obejmy, łączniki amortyzacyjne poza zestawami technologicznymi, skrzynie kontrolno pomiarowe z przelewem Thompsona – ze stali kwasoodpornej 1.4301.
Rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej i metodą gięcia. Połączenia rur za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Stosować kołnierze łączeniowe w ze stali kwasoodpornej 1.4301 i osadzać na rurociągach zakończonych wyobleniem jako „luźne” i łączone za pomocą śrub w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301. Rurociągi – wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej. Konstrukcje wsporcze – wykonać trawienie, a następnie pasywację za pomocą kąpieli zanurzeniowej lub natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych zarówno dla rurociągów jak i konstrukcji wsporczych.
Przepływomierz
Osuszacz powietrza
Rozdzielnia technologiczna typ RT IC
Wizualizacja urządzeń SUW SCADA + stanowisko komputerowe
Transport
Rozruchy urządzeń

5. Instalacje sanitarne

5.1. Instalacyjne wyposażenie obiektu

Budynek Stacji Uzdatniania Wody wyposażony jest w instalacje:

- wodociągową
- kanalizacyjną
- elektryczną
- ogrzewanie (grzejniki elektryczne).

5.2. Wewnętrzna instalacja wodociągowa i kanalizacyjna

5.2.1. Źródło zasilania wewnętrznej instalacji wodociągowej

Istniejąca instalacja wodociągowa w obiekcie SUW zasilana jest z rurociągu wody uzdatnionej.

5.2.2. Instalacja rozprowadzająca wodę w obiekcie SUW

Wewnętrzna instalacja wodociągowa zasila pomieszczenie chlorowni oraz WC. Projekt rozbudowy Stacji Uzdatniania Wody nie przewiduje przebudowy instalacji wodociągowej w budynku. W związku z wymianą przyborów sanitarnych projektuje się wymianę podejść.

5.3. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki bytowo-gospodarcze odprowadzane są do istniejącego zbiornika szczelnego na ścieki sanitarne, zlokalizowanego na terenie stacji uzdatniania wody. Projektuje się odprowadzenie ścieków do nowego bezodpływowego zbiornika na nieczystości, zlokalizowanego na terenie SUW. Instalacja kanalizacyjna w budynku SUW nie podlega przebudowie, projektuje się wymianę odpływów z zaprojektowanych przyborów sanitarnych.

5.4. Instalacja kanalizacji deszczowej

Odprowadzenie wód deszczowych z dachu budynku SUW za pomocą rynien i rur spustowych. Wody deszczowe odprowadzane na teren własny.

6. Wewnętrzna instalacja wentylacji

Opracowanie projektowe obejmuje:

- Wymiana istniejących wywiewników dachowych w pomieszczeniu technologicznym $\varnothing 160$ mm oraz wymiana istniejącego kanału wentylacyjnego z rur PCV $\varnothing 160$ mm w pomieszczeniu chlorowni
- Wymiana istniejących kratki wentylacyjnych nawiewnych i wykonanie kanału wentylacyjnego grawitacyjnego w pomieszczeniu WC
- Wymiana istniejących kratki podłogowych
- Montaż wentylatora dachowego w pom. chlorowni

7. Instalacja ogrzewcza

Celem zapewnienia odpowiedniej temperatury w pomieszczeniach budynku stacji uzdatniania wody, zaprojektowano montaż grzejników elektrycznych.

Dane projektowe do obliczenia zapotrzebowania budynku na ciepło:

- strefa klimatyczna: III
- projektowa temperatura zewnętrzna: -20°C
- średnia roczna temperatura zewnętrzna: $7,6^{\circ}\text{C}$

Wymagane obliczeniowe temperatury powietrza t_i w pomieszczeniach budynku stacji:

- pomieszczenie technologiczne: 8°C ;
- sterownia: 20°C ;
- WC: 24°C
- chlorownia: 8°C

Zapotrzebowanie mocy grzewczej ustalono w oparciu o obliczenia strat ciepła. W obliczeniach pominięto zyski ciepła od rurociągów i urządzeń technologicznych. Na podstawie obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną przewidziano montaż elektrycznych grzejników konwekcyjnych:

- hala filtrów – grzejnik elektryczny o mocy 2000 W – 4 szt.,
- W.C. - grzejnik elektryczny o mocy 500 W - 1 szt.,
- chlorownia – grzejnik elektryczny o mocy 500 W - 1 szt.

Grzejniki posiadają możliwość regulacji mocy grzewczej. Ochrona IP24 (przeciwbryzgowa), II klasa bezpieczeństwa.

8. Przybory sanitarne

Projektuje się wymianę istniejących przyborów sanitarnych:

- umywalka – 2 szt.
- miska ustępowa – 1 szt.

wraz z wymianą podejść i odpływów.

9.0. Osuszanie powietrza w hali filtrów

Z uwagi na występujące przy wysokiej temperaturze zjawisko rosenia oraz zabezpieczenia elementów urządzeń i instalacji przed korozją zaprojektowano w hali filtrów montaż dwóch osuszaczy kondensacyjnych.

10.0. Uwagi ogólne

Całość prac montażowych należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II –Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz obowiązującymi przepisami BHP.

Opracował:

VI. OPIS TECHNICZNY

INSTALACJE ELEKTRYCZNE TECHNOLOGICZNE

1. Zakres opracowania – opis ogólny

Projektuje się system sterowania automatyczny z szafy rozdzielczo – sterującej. W szafach należy zainstalować urządzenia zabezpieczające przed skutkami zwarć i przeciążeń. Elementem zarządzającym będzie sterownik mikroprocesorowy zintegrowany z urządzeniami pomiarowymi i wykonawczymi.

2. Instalacje wewnętrzne elektryczne

W skład instalacji wewnętrznych wchodzi:

- a) Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- b) Instalacja gniazd jedno i trójfazowych

3. Instalacja elektryczna technologiczna

3.1. Zestawienie mocy i aparatury kontrolno pomiarowej

	Urządzenie	Ilość	Moc	Napięcie zasilania	Zasilanie / sterowanie
Jednostka	----	[szt]	[kW]	[V]	
Rurociąg wody surowej SUW	Przepływomierz	1	-	230	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia	1	-	-	RT/RT
Napowietrzanie	Przetwornik ciśnienia w RP	1	-	-	RT/RT
	Elektrozawór RP	1	-	-	RT/RT
	Sprężarka	1+1	2,4	3 x 400	RT/elektrozawory
	Elektrozawór do sterowania sprężarkami	2	-	-	RT/RT
Filtracja	Przepływomierz za filtrami	1	-	230	RT/RT
	Napęd pneumatyczny przepustnic	36	-	24	RT/RT
Płukanie	Dmuchawa	1	5,5	3 x 400	RT/RT
	Pompa Płuczna	1	5,5	3 x 400	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia – tłoczenie dmuchawy	1	-	-	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia – tłoczenie pompy płucznej	1	-	-	RT/RT
	Przepływomierz na płukaniu	1	-	230	RT/RT
Odstojnik	Pompka	1	0,75	3 x 400	RT/RT
	Sonda hydrostatyczna	1	-	-	RT/RT
Zbiornik retencyjny	Sonda hydrostatyczna	2	-	-	RT/RT
	Pływak	2	-	-	RT/RT
Dezynfekcja	Chlorator	2	0,014	230	Gniaz/RT
Pompownia Sieciowa	Pompa ZH	5	5,5	3 x 400	RG/RT-ZH
	Przepływomierz na sieć	1	-	230	RT/RT
	Przetwornik ciśnienia	1	-	-	RT/RT

4. Rozdzielnia Technologiczna (RT)

Rozdzielnia Technologiczna (RT) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej (Głównej)

napięciem 3x400V kablem pięciożyłowym.

Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie m.in.:

- pompami głębinowymi;
- pompą płuczną;
- dmuchawą;
- pompą/przepustnicą w odstojniku;
- elektrozaworami napędów przepustnic filtrów.
- oraz zasilanie m.in.:
- Sprężarki
- Przepływomierzy
- Sond hydrostatycznych
- Przetworników ciśnienia
- Lampy UV

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

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu w trybie automatycznym poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych);
- sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, studniach głębinowych i odstojniku popłuczyn (pomiar analogowy poziomu wody);
- wodomierzy, przepływomierzy;
- przetworników ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia).

Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 15”), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW, sterować pracą całej Stacji oraz zmieniać podstawowe nastawy parametrów.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczane są wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-RĘKA” dla silników) lub poprzez kolorowy panel dotykowy HMI (napędy przepustnic filtrów).

W szafie Rozdzielni Technologicznej umieszczono sterownik swobodnie programowalny który służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody.

Mikroprocesorowy sterownik SIEMENS ma budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Podstawowe dane techniczne sterownika:

- | | |
|-----------------------------|---|
| – Zasilanie: | 15..30VDC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z akumulatorowym); |
| – Interfejsy komunikacyjne: | Ethernet, |
| – Temperatura pracy: | -5...+75 °C; |
| – Wilgotność: | 5...95 %. |

Sterownik wersji rozszerzonej powinien umożliwiać:

- Interfejsy komunikacyjne: RS232, RS485
- transmisję w protokole MODBUS RTU (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps);
- dostęp poprzez przeglądarkę internetową i wbudowany serwer WWW oraz system stron internetowych pozwalający na przegląd bieżących danych procesowych, nastaw, komunikatów alarmowych bieżących i historycznych;

- zdalną zmianę nastaw poprzez system stron internetowych;
- gromadzenie danych procesowych w plikach historycznych oraz logach;
- wymianę oprogramowania poprzez łącze ethernetowe;
- zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku podłączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS);
- obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablowe, radiowe, GSM/ GPRS/EDGE/UMTS) z wykorzystaniem protokołów internetowych.

Sterownik wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej (w każdym zbiorniku retencyjnym), przepływomierzy, wodomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i przekładników prądu oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu, pomiaru prądu obciążenia pomp głębinowych) realizuje rozmaite zadania zgodnie z założonym algorytmem:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompę płuczną przed sucho biegiem (w trybie automatycznym) w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami (poprzez panel HMI);
- umożliwia nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie); opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody (powiadamianie SMS).

5. Rozdzielnia Zestawu Hydroforowego Pomp II stopnia RZH

Rozdzielnia RZH zawiera zasilanie i sterowanie zestawem pomp sieciowych. Zasilana jest z Rozdzielni Głównej. Sterowanie za pomocą sterownika z panelem HMI, który współpracuje z przetwornicami częstotliwości firmy ABB – sterowanie tego rodzaju pozwala na ustabilizowanie ciśnienia w rurociągu tłocznym. W celu równomiernego zużycia się pomp zestaw wyposażono w sterowanie układem przetwornicy. Przetwornice dla każdej Pompy umieszczone są w szafie zestawu hydroforowego. Zestaw pompowy posiada komplet zabezpieczeń zwarciovych, termicznych i przed suchobiegiem.

Szafa sterownicza jest wyposażona w:

- Sterownik, który ma możliwość komunikacji. Wyposażony jest port Ethernet i posiada dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury. Możliwość odczytu z panelu sterownika
- (wyświetlacz na drzwiach szafy): ciśnienia ssania, tłoczenia, obroty/ częstotliwość silnika z przetwornicą. Wyświetlacz jest wykonany w stopniu ochrony minimum IP 54.
- Szafa sterownicza jest wyposażona w odrębne moduły sterownika i klawiatury.
- Aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i

termiczne).

- Kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz, rozłącznik główny.
- Kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia.
- Sygnalizację zasilania, pracy pomp, ręczne załączanie pomp – pokrętła podświetlane.
- Obudowa jest: metalowa, malowana proszkowo RAL 7035 o stopniu ochrony minimum IP 54.
- Przetwornik ciśnienia jest zamontowany do rozdzielni za pomocą złączy o stopniu ochrony IP 68, umożliwiających łatwą wymianę

6. Stany urządzeń technologicznych – harmonogramy pracy

Urządzenie	Steruje	Zależność	Filtracja	Płukanie filtra							Uwagi
				Spust 1 filtratu	Przerwa	Płukanie powietrzem	Przerwa	płukanie wodą	Przerwa	Stabilizacja	
			Czas trwania procesu								
			0-20h/dobę	2-3 min	1-10 sek	1-5 min	1-10 sek	3-8 min	1-10 sek	1-2 min	
Pompa głębinowa	Sterownik	Poziom wody w zbiorniku retencyjnym	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							Ilość pracujących pomp jednocześnie uzależniona od poziomu wody w zbiorniku
Sprężarka	Presostat	Ciśnienie powietrza w zbiorniku	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							Sprężarka wyposażona w własny sterownik (presostat)
Dmuchawa	Sterownik	Program płukania	WYŁ	WYŁ		ZAŁ	WYŁ	WYŁ			
Pompa Płuczna	Sterownik	Program płukania	WYŁ	WYŁ				ZAŁ	WYŁ		
Przepustnica filtra nr 1- woda surowa	Sterownik	Filtracja/Płukanie	OTW	ZAM	ZAM		ZAM		OTW		Stany przepustnic dla danego filtra
Przepustnica filtra nr 2- woda popłuczna	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	OTW	OTW		OTW		ZAM		
Przepustnica filtra nr 3 - spust 1 filtratu	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	OTW	ZAM		ZAM		OTW		
Przepustnica filtra nr 4- powietrze	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	ZAM	OTW		ZAM		ZAM		
Przepustnica filtra nr 5- woda uzdatniona	Sterownik	Filtracja/Płukanie	OTW	ZAM	ZAM		ZAM		ZAM		
Przepustnica filtra nr 6- woda płuczna	Sterownik	Filtracja/Płukanie	ZAM	ZAM	ZAM		OTW		ZAM		
Chlorator	Sterownik	Przepływ odczytany z Przepływomierza	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							
Lampa UV	Sterownik UV lampy	Przepływ odczytany z Przepływomierza	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							
Elektrozawór w Rozdzielni Pneumatycznej	Sterownik	Praca pompy głębinowej	ZAM/OTW	ZAM						OTW	
Pompka odstożnika	Sterownik	Poziom wody w odstożniku	ZAŁ/WYŁ	WYŁ							
Zestaw Hydroforowy	Sterownik ZH	Ciśnienie tłoczenia na sieć	ZAŁ/WYŁ	ZAŁ/WYŁ							

ZAŁ-załączony,

WYŁ-wyłączony,

OTW-otwarty,

ZAM-zamknięty

7. Zasilanie i sterowanie pracą urządzeń technologicznych

7.1. Pompy głębinowe

Podstawowe warunki pracy studni głębinowych

- W zbiornikach zainstalowano sondy hydrostatyczne które w zależności od poziomu wody włączają i wyłączają układ uzdatniania wody. Zbiorniki stanowią układ naczyń połączonych. Do sterowania załączeń pompami głębinowymi aktywny jest zawsze jeden zbiornik i przypisana mu sonda hydrostatyczna. Możliwość wyboru aktywnego zbiornika na panelu RT
- Studnie załączane są cyklicznie w pętli zamkniętej
- Uruchomienie uzdatniania i rozpoczęcie kolejnego cyklu filtracyjnego rozpoczyna się po osiągnięciu poziomu Hmin. od którego przewidywana jest konieczność dopełnienia zbiornika .
- Analiza poziomu w zadanych przedziałach czasowych przez sterownik i podejmowanie przez niego decyzji o ewentualnym dołączaniu kolejnych pomp, kontynuowana jest aż do osiągnięcia poziomu maksymalnego kończącego dany cykl filtracyjny związany z dopełnianiem zbiornika.
- Obowiązuje zasada przełącznika kolejności pracy studni .
- Po osiągnięciu poziomu wyłączania w kolejnym cyklu pracy jako pierwsza włączana jest studnia kolejna z pętli.
- Przy wyłączaniu pracujących studni sterownik wyłącza studnie w kolejności od najdłużej pracujących
- Jeśli dany obiekt lub technolog narzuca dopuszczalne możliwe konfiguracje jednocześnie pracujących studni, algorytm dołączania studni w zależności od ujemnych przyrostów poziomu, powinien uwzględniać te zależności.
- W algorytmie powinna być zapewniona również opcja jednoczesnego załączenia więcej niż jednej studni przy ujemnym przyroście poziomu (np. studnie o mniejszych wydajnościach niż pozostałe lub o zróżnicowanych parametrach wody) jeśli będą takie potrzeby. Ustala technolog .
- Algorytm powyższy nie obowiązuje kiedy w układzie mamy np. dwie pompy z czego jedna jest główna, druga rezerwowa.

Szczegółowy algorytm pracy studni powinien zapewnić:

- równomierne zużywanie się pomp
- prace SUW z jak największą ilością godzin na dobę
- z wydajnością nie przekraczającą projektowanej wydajności na jaką zostały dobrane urządzenia układu technologicznego
- z wydajnością nie przekraczającą wydajności eksploatacyjnej ujęcia określonej w pozwoleniu wodnoprawnym

Pompy głębinowe będą pracowały w dwóch trybach, w trybie automatycznym i w trybie ręcznym. Podstawowym trybem sterowania pracą pompy głębinowej jest tryb automatyczny wybierany z poziomu rozdzielnicy „RT”. Do wyboru trybu pracy pompy głębinowej przeznaczony jest przełącznik 3-położeniowy opisany jako „POMPA GŁĘBINOWA 1; AUTO-0-REKA”, zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „RT”. Pompa głębinowa w trybie automatycznym będzie załączana w zależności od poziomu wody w zbiorniku magazynowym wody uzdatnionej. Gdy w cyklu uzdatniania wymagana jest praca kilku pomp jednocześnie odpowiedni algorytm załącza je i wyłącza cyklicznie w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym zachowując zależność równomiernego zużywania się pomp.

Poziom wody w zbiorniku oraz graniczne poziomy będą kontrolowane przez sterownik swobodnie programowalny PLC, zabudowany w rozdzielnicy „RT” na podstawie sygnału

analogowego otrzymywanego z sondy hydrostatycznej głębokości zamontowanej w zbiorniku retencyjnym

W studni głębinowej zostaną zatopione sondy hydrostatyczne w celu zabezpieczenia pompy głębinowej (w trybie automatycznym) przed pracą na suchobiegu oraz w celu kontroli poziomu wody w studni głębinowej. Dodatkowo II poziom zabezpieczenia przed sucho biegiem dla pompy głębinowej stanowi pomiar prądu biegu jałowego (tzw. zabezpieczenie podprądowe)

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażony jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pompy głębinowej przed pracą na „suchobiegu” – realizowane za pośrednictwem sondy hydrostatycznej zatopionej w studni. Sonda będzie współpracować ze sterownikiem PLC. Obniżenie się poziomu wody poniżej określonego poziomu dla suchobiegu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady nastąpi po podniesieniu się poziomu wody powyżej zawieszenia sondy kasowania suchobiegu.
- zabezpieczenie zbiornika magazynowego wody przed przelaniem - realizowane za pośrednictwem sondy hydrostatycznej zatopionej w zbiorniku magazynowym wody.
- Sondy hydrostatyczne będą współpracowały ze sterownikiem PLC. Przekroczenie poziomu wody powyżej zadanego poziomu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady nastąpi po obniżeniu się poziomu wody poniżej zadanego poziomu kasowania przelania.
- zabezpieczenie przed: przeciążeniem, zanikiem fazy - realizowane przez wyłącznik silnikowy i czujnik kolejności faz zabudowane w rozdzielnicy „RT”.

Zadziałanie tych zabezpieczeń spowoduje wyłączenie układu.

W przypadku awarii układu automatycznego sterowania pompą głębinową, stworzona będzie możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”.

Tryb pracy „ręcznej” umożliwia załączenie pompy głębinowej niezależnie od analogowego sygnału sterującego z sondy hydrostatycznej o poziomie wody w zbiorniku magazynowym

Przejście z trybu automatycznego do trybu ręcznego umożliwia przełącznik 3-położeniowy zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „RT”. W trybie ręcznym nadal pozostają aktywne zabezpieczenia przed przeciążeniem, zanikiem fazy.

7.2. Sprężarka

Zastosowany w układzie technologicznym agregat sprężarkowy przeznaczony jest do wytwarzania sprężonego powietrza dla celów napowietrzania wody surowej w aeratorze oraz na potrzeby sterowania przepustnicami odcinającymi z napędem pneumatycznym.

Zasilanie sprężarki należy wyprowadzić z rozdzielnicy „RT” kablem wg listy kablowej.

Podłączenie kabla zasilającego należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji techniczno-ruchowej sprężarki. W pobliżu sprężarki należy zamontować łącznik krzywkowy ozn. WBS w obudowie szczelnej. Wyłącznik WBS będzie pełnił rolę wyłącznika odcinającego napięcie zasilania sprężarki, w przypadku przeglądu sprężarki lub jej naprawy.

Sprężarka zaprojektowana w układzie posiada własny regulator (presostat), który utrzymuje ciśnienie w instalacji między nastawionymi wartościami. Regulator samoczynnie bez udziału sterownika PLC załącza i wyłącza Sprężarkę utrzymując nastawioną wartość ciśnienia powietrza w zbiorniku. W instalacji sprężonego powietrza (Rozdzielnia Pneumatyczna) kontrolowany będzie poziom ciśnienia za pośrednictwem przetwornika ciśnienia o zakresie pomiarowym 0-10bar.

Spadek ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza poniżej wartości nastawionej będzie sygnalizowany wyświetleniem komunikatu na panelu operatorskim, na wizualizacji oraz

zatrzymaniem SUW. Zadziałanie przekaźnika nadprądowego sprężarki w rozdzielnicy ozn. „RT” i jednocześnie spadek ciśnienia sprężonego powietrza spowoduje wyświetlenie komunikatu o awarii na panelu operatorskim.

Przy pomocy dwóch dodatkowych elektrozaworów sterownik zawsze wybiera jeden otwarty elektrozawór na danej nitce sprężonego powietrza. Dzięki temu w określonych odstępach czasu sprężarki będą załączać się naprzemiennie

7.3. Aerator

Proces napowietrzania wody surowej odbywać się będzie w aeratorze ciśnieniowym. Odpowiednia ilość powietrza w aeratorze regulowana będzie za pośrednictwem elektrozaworu i rotametrów umieszczonych w Rozdzielni Pneumatycznej. Układ sterowania aeratorem pozwala na jego pracę w dwóch trybach tj.:

- automatycznym - otwarcie elektrozaworu doprowadzającego sprężone powietrze uaktywnione jest załączeniem którejkolwiek pompy głębinowej,
- „ręcznym” – otwarcie elektrozaworu doprowadzającego sprężone powietrze do aeratora możliwe jest niezależnie od pracy automatycznej

Do wyboru trybu pracy aeratora przeznaczony jest przełącznik 3-położeniowy zamontowany na drzwiach zewnętrznych rozdzielnicy „RT”. W położeniu „Auto” elektrozawór jest otwierany lub zamykany na podstawie sygnału ze sterownika, w położeniu „ZERO” elektrozawór pozostaje zamknięty niezależnie od warunków, w położeniu „RĘKA” uzyskuje się możliwość sterowania ręcznego zaworem.

7.4. Filtry

Proces filtracji wody może przebiegać w systemie jedno lub dwu stopniowym zależnie od projektu indywidualnego dla każdej SUW i warunków technologicznych ustalonych przez technologa.

Każdy filtr wyposażony zostanie m.in. w:

- sześć przepustnic odcinających z napędem pneumatycznym dwustronnego działania i zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym monostabilnym 5/2 drożnym

Proces uzdatniania wody w trybie automatycznym odbywać się będzie pod nadzorem sterownika swobodnie programowalnego PLC. Proces płukania filtrów odbywać się będzie w systemie wodno powietrznym.

Założone fazy płukania i czasy ich trwania określone zostały w projekcie technologicznym. Proces płukania będzie się składał z fazy płukania wodą oraz fazy płukania powietrzem wraz z „dopłukiwaniem” czyli odprowadzeniem pierwszego filtratu, przez okres nastawiany na panelu operatorskim, do zbiornika wód popłucznych. Woda do płukania złoża filtracyjnego dostarczana będzie za pomocą pompy płuczającej, załączanej w trybie automatycznym, przez sterownik PLC.

Rozpoczęcie procesu płukania filtrów uzależnione może być od dwóch czynników tj.:

- od ilości wody która przepłynęła przez stację od ostatniego płukania filtrów,
- od czasu (ilości dób)

Sterownik PLC na podstawie wskazań przepływomierzy zlicza ilość wody która przepłynęła przez filtry. Jeżeli stan licznika przepływu w sterowniku PLC przekroczy zadaną wartość, wówczas zostanie uruchomiony proces płukania. Wbudowany zegar czasu rzeczywistego sterownika pozwala na określenie dowolnego przedziału czasowego, w którym może zostać zrealizowane płukanie i odstępów czasowych pomiędzy płukaniem kolejnych filtrów.

Układ sterowania procesem płukania filtrów poza trybem automatycznym wyposażony jest dodatkowo w możliwość przejścia w tryb sterowania „ręcznego”. Pozwala to na uruchomienie procesu płukania dowolnego filtra niezależnie od w/w warunków z poziomu panelu operatorskiego na rozdzielnicy „RT”.

Przeprowadzenie płukania wybranego filtra w trybie „ręcznym” wymagać będzie odpowiedniego przygotowania urządzeń układu technologicznego (przepustnic pneumatycznych na filtrach) oraz ręcznego załączenia pompy płuczającej oraz dmuchawy.

7.5. Pompa dozująca podchloryn

W układzie technologicznym stacji uzdatniania wody zaprojektowano pompę dozującą podchloryn sodu. Pompa dozująca będzie zlokalizowana w chlorowni. Pompa dozująca będzie wyposażona we własny przewód zasilający z wtykiem sieciowym, stąd w instalacji zasilającej należy przewidzieć montaż gniazda wtykowego 230V, 10/16A. Pompa dozująca sterowana będzie z rozdzielnicy „RT”.

Podstawowym trybem pracy pompy dozującej jest tryb automatyczny.

W automatycznym trybie pracy pompy dozującej impuls dozowania pompy sterowany będzie sygnałem impulsowym doprowadzonym do pompy ze sterownika PLC. Sygnał ten będzie odzwierciedleniem

o wartości chwilowej przepływu wody w układzie, otrzymywanym z określonych przepływomierzy

w zależności od miejsca podawania podchlorynu.

Miejsce podawania podchlorynu sodu należy wybrać za pomocą panelu HMI szafy RT. Możliwe jest dozowanie przed aeratorem, przed zbiornikiem retencyjnym i dozowanie do sieci wodociągowej.

W układzie automatycznego sterowania wykorzystany będzie sygnał z przekaźnika alarmowego, w który opcjonalnie wyposażona jest pompa dozująca. Ponadto w trybie automatycznym będzie istniała możliwość dozowania z wydajnością ustawioną na panelu operatorskim pompki dozującej.

Pompa dozująca posiada także możliwość przejścia w tryb sterowania „Ręczny-Lokalny” za pośrednictwem przycisków znajdujących się na panelu sterowania pompy. W tym trybie pracy pompa może dozować w sposób ciągły z wydajnością ustawioną przyciskami na panelu pompy.

7.6. Zbiornik retencyjny

W projektowanym układzie technologicznym przewidziano trzy zbiorniki magazynowe wody. W projektowanym zbiorniku należy zamontować rurę perforowaną wykonaną z PVC w celu montażu sondy hydrostatycznej. Montaż w/w sondy w rurze perforowanej zapobiegnie przemieszczeniu się sond pod wpływem turbulencji wody w zbiorniku. W zbiorniku projektuje się montaż hydrostatycznej sondy głębokości do ciągłego pomiaru poziomu lustra wody, jako zabezpieczenie zbiornika magazynowego wody przed przelaniem oraz zabezpieczenie pompy płucznej przed pracą na sucho biegu. W zbiorniku retencyjnym projektuje się również pływak który stanowi zabezpieczenie pomp sieciowych przed sucho biegiem.

W zbiorniku magazynowym wody uzdatnionej kontrolowane będą dwa stany alarmowe tj.:

graniczny poziom górny (poziom przelania) – kontrolowany za pośrednictwem sondy hydrostatycznej.

- Przekroczenie poziomu wody powyżej poziomu przelewu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu przelewu spowoduje usunięcie blokady pracy pompy głębinowej,
- graniczny poziom dolny (suchobiegu zestawu pompowego) – kontrolowany za pośrednictwem pływaka. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu sucho biegu pomp sieciowych spowoduje wyłączenie pomp zestawu pompowego sieciowego. Ponowne uruchomienie pomp możliwe będzie po napełnieniu zbiorników do poziomu powrotu po sucho biegu.

7.7. Zestaw hydroforowy

Pompowanie wody do sieci wodociągowej będzie realizowane za pośrednictwem zestawu pompowego II-go stopnia. Układy zasilania i sterowania pracą pomp zestawu III-go stopnia zostaną zabudowane w rozdzielnicy „RZH” dostarczanej jako komplet z zestawem pompowym. Do każdej pompy zestawu II-go stopnia należy doprowadzić kabel zasilający ekranowany o typie i przekroju wg listy kablowej. Wszystkie pompy należy zabezpieczyć przed skutkami przeciążeń i zwarć za pośrednictwem wyłączników silnikowych.

Podstawowym trybem sterowania pompami zestawu III-go stopnia jest tryb automatyczny. W tym trybie sterowanie odbywa się za pośrednictwem przetwornika ciśnienia zabudowanego na kolektorze tłocznym zestawu pompowego. Stabilizowana wielkość tzn. ciśnienie wody w sieci, zamieniana jest w tym przetworniku na standardowy sygnał prądowy 4-20mA, który doprowadzony jest do sterownika PLC w rozdzielnicy RZH. Wartość zadana ciśnienia wody na wyjściu z zestawu pompowego utrzymywana jest w funkcji zapotrzebowania (przepływu) wody, z pominięciem udziału pracowników stałej Obsługi i dozoru.

Wydajność zestawu regulowana jest poprzez zmianę prędkości obrotowej każdej z pomp wchodzącej w skład zestawu pompowego, za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości oraz poprzez zmianę ilości pracujących pomp. W chwili, gdy zapotrzebowanie na wodę jest niewielkie pracuje tylko jedna pompa z taką wydajnością, jakie jest chwilowe zapotrzebowanie wody i zadane ciśnienie. Jeżeli zapotrzebowanie na wodę wzrasta - rośnie prędkość obrotowa i wydajność pompy. Jeżeli wydajność jednej pompy nie pokrywa zapotrzebowania na wodę, włącza się następna pompa. Rozruchy poszczególnych pomp przesunięte są w czasie, co uniemożliwia jednoczesny start więcej niż jednej pompy. Proces odłączania pomp, w przypadku wzrostu ciśnienia przebiega odwrotnie do procedury przedstawionej wcześniej.

W przypadku małych rozbiorów wody, kiedy pracuje tylko jedna pompa - sterowana z przetwornicy częstotliwości, istnieje możliwość automatycznego wyłączenia układu (przebiegiem przechodzi w funkcję "uśpienia"). Ponowne uruchomienie układu następuje po obniżeniu się ciśnienia do wartości nastawionej w regulatorze. Istnieje możliwość blokady tej funkcji. Funkcja "uśpienia" pozwala na duże oszczędności energii elektrycznej w okresach małych rozbiorów wody, co w sieciach wodociągowych następuje najczęściej w godzinach nocnych.

Układ sterowania pracą pomp wyposażony został w funkcję zmiany kolejności pracy napędów („autochange”), która obejmuje pompy zasilane z przetwornicy częstotliwości. Funkcja ta pozwala na zmianę kolejności startu silników wchodzących w skład zespołu pomp. Dzięki sterowaniu za pomocą systemu "autochange" okres pracy poszczególnych napędów będzie taki sam. Chroni to pompy przed ich nadmiernym zużyciem lub "zastaniem się". Zasadniczym systemem sterowania jest sterowanie automatyczne. Wybór trybu sterowania pracą pomp zestawu pompowego III-go stopnia dokonywany będzie za pomocą przełącznika 3-położeniowego opisanego jako „AUTO-0-REKA” dla każdej pompy. W trybie pracy automatycznej pompownia dostosowuje swoje parametry do wartości wczytanych do regulatora. W trybie „REKA” możliwe jest ręczne uruchomienie danej pompy bez udziału przetwornicy częstotliwości. Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażony jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pomp przed pracą na sucho biegu w zbiorniku magazynowym wody - realizowane przez pływak. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu suchobiegu spowoduje wyłączenie pomp zestawu pompowego II-go stopnia. Ponowne uruchomienie pomp możliwe będzie po napełnieniu zbiorników do poziomu powrotu po sucho biegu

- zabezpieczenie od suchobiegu w kolektorze ssawnym zestawu - realizowane przez czujnik wibracyjny
- zabezpieczenie przed pracą niepełno fazową oraz zanikiem napięcia zasilania - realizowane przez czujnik kolejności faz.

Zadziałanie tych zabezpieczeń spowoduje wyłączenie układu oraz sygnalizację na panelu operatorskim szafy RZH i wizualizacji (jeśli zaprojektowano stanowisko komputerowe).

Gdy podczas pracy automatycznej układu nastąpi wyłączenie silnika pompy przez zabezpieczenie silnikowe, układ zostaje chwilowo zatrzymany i skonfigurowany przez regulator do pracy z mniejszą ilością pomp.

Układ sterowania pracą pompowni pozwala na przejście do trybu sterowania „ręcznego”, w którym zestaw może pracować na „szybko”. Poszczególne pompy są wówczas załączane przełącznikami umieszczonymi na drzwiach rozdzielnic zasilająco-sterowniczej „RZH”. W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej. Układ w trybie pracy ręcznej został wyposażony w możliwość pracy bez udziału falownika (przejście w tryb pracy hydroforowej w przypadku awarii falownika). Praca ta polega na tym, że po załączeniu pierwszej pompy do pracy ręcznej, rozpoczyna ona pracę, a po czasie nastawionym na przełączniku czasowym załączy się druga pompa. Układ w tym trybie sterowany jest poprzez łącznik ciśnieniowy zabudowany na kolektorze tłocznym.

7.8. Pompa wód nadosadowych w odstoju popłuczyn

Popłuczyny z filtrów ciśnieniowych będą gromadzone w odstoju wód popłucznych. Następnie w odstoju wód popłucznych będzie zachodził proces sedymentacji osadu. Po zakończeniu procesu sedymentacji woda nadosadowa będzie odprowadzana za pomocą pompki lub przez przepustnice z siłownikiem elektrycznym. Pompę należy zabezpieczyć w rozdzielnic RT za pomocą wyłącznika silnikowego. Zasilanie pompy będzie realizowane projektowaną linią kablową z rozdzielnic RT.

Elementy wykonawcze układu sterowania pompy wód nad osadowych zostaną zamontowane w rozdzielnic „RT”. Układ automatyki pozwala na pracę pompy w następujących trybach:

- „automatycznym” realizowanym z poziomu sterownika PLC zabudowanego w rozdzielnic RT
- „ręcznym zdalnym” realizowanym z poziomu przełączników na elewacji rozdzielnic RT
- „ręcznym lokalnym” realizowanym z poziomu przełączników umieszczonych na drzwiach wewnętrznych skrzynki sterowania lokalnego (jeśli zaprojektowano)

Tryb sterowania ręczny lokalny posiada najwyższy priorytet w układzie sterowania, wówczas nie działa przełącznik sterowania pompy zamontowany na elewacji rozdzielnic RT

Podstawowym trybem sterowania pracą pompy jest tryb automatyczny realizowany z poziomu sterownika PLC zabudowanego w rozdzielnic RT

Załączanie pompy w „trybie automatycznym” nastąpi po upływie czasu sedymentacji. Jest to czas potrzebny na sedymentację osadu z wody popłucznej liczony od momentu zakończenia płukania filtra. Czas sedymentacji osadu jest wielkością zadawaną na panelu operatorskim w rozdzielnic RT.

Pompa wód nadosadowych będzie zabezpieczona przed pracą na suchobiegu za pomocą sondy hydrostatycznej zamontowanej w odstoju. W przypadku awarii układu automatycznego sterowania pompą, stworzona jest możliwość przejścia w „ręczny” tryb sterowania. Tryb pracy ręcznej umożliwia załączenie pompy niezależnie od sygnałów sterujących, przełącznikiem zamontowanym na drzwiach rozdzielnic RT. Tryb „ręczny” wykorzystywany będzie głównie w

przypadku wykonywania przeglądów pompy, sprawdzenia poprawności działania pompy i układów automatyki.

7.9. Pompa płuczna

W projektowanym układzie technologicznym zastosowano pompę płuczącą przeznaczoną do podawania wody w procesie płukania filtrów. Zasilanie pompy płuczającej wyprowadzone jest z rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej RT kablem wg listy kablowej.

Układ sterowania pompą płuczącą pozwala na jej pracę w dwóch trybach tj.:

- w trybie automatycznym,
- w trybie „ręcznym”.

Wybór trybu pracy pompy płucznej oraz jej załączenie w trybie „ręcznym” będzie się odbywać za pomocą przełącznika umieszczonego na elewacji zewnętrznej rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej RT.

Praca pompy płuczającej w trybie sterowania automatycznego nadzorowana będzie przez sterownik PLC. Pompa płuczająca będzie załączana przez sterownik w trakcie realizacji fazy płukania wodą złoża filtracyjnego. W trybie automatycznym płukanie nie rozpocznie się jeśli w zbiorniku magazynowym wody nie będzie wystarczającej ilości wody na przeprowadzenie płukania. Płukanie zostanie rozpoczęte dopiero wówczas gdy woda w zbiorniku osiągnie zaprogramowany w sterowniku poziom. Sterownik PLC będzie realizował zaprogramowaną sekwencję płukania zgodnie z projektem technologicznym.

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażony jest w następujące bloki zabezpieczające:

- zabezpieczenie pompy przed pracą na suchobiegu w zbiorniku magazynowym wody – realizowane przez sondy hydrostatyczne. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu suchobiegu spowoduje wyłączenie pompy płuczającej. Ponowne uruchomienie pompy możliwe będzie po napełnieniu zbiornika do poziomu powrotu po suchobiegu.
- zabezpieczenie przed rozpoczęciem płukania ze zbyt małą ilością wody w zbiorniku magazynowym,
- zabezpieczenie przed rozpoczęciem płukania przy zbyt wysokim poziomie popłuczyn w odstojniku
- zabezpieczenie przed pracą niepełno fazową oraz zanikiem napięcia zasilania - realizowane przez czujnik kolejności faz.

Zadziałanie tych zabezpieczeń powoduje wyłączenie układu i sygnalizacja na panelu szafy RT.

W trybie sterowania „ręcznego” możliwe będzie załączenie pompy płuczającej niezależnie od sterownika PLC. Ten tryb pracy będzie wykorzystywany w przypadku płukania filtrów w systemie „ręcznym”.

W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej.

Pompa płuczająca będzie zabezpieczona przed skutkami zwarcia lub przeciążenia za pomocą wyłącznika silnikowego oraz przed pracą niepełnofazową i zanikiem napięcia zasilania - przez czujnik kolejności faz.

7.10. Dmuchawa

Zastosowana w układzie technologicznym dmuchawa przeznaczona jest do celów spulchniania złoża filtracyjnego w procesie płukania filtrów. Zasilanie dmuchawy należy wyprowadzić z rozdzielniczy RT.

Układ sterowania dmuchawą pozwala na jej pracę w dwóch trybach tj.:

- w trybie automatycznym,
- w trybie „ręcznym”.

Wybór trybu pracy dmuchawy oraz jej załączenie w trybie „ręcznym” będzie się odbywać za pomocą przełącznika umieszczonego na elewacji zewnętrznej rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej RT.

Praca dmuchawy w trybie sterowania automatycznego nadzorowana będzie przez sterownik PLC. Dmuchawa będzie załączana przez sterownik w trakcie realizacji fazy płukania powietrzem złoża filtracyjnego. Czas trwania tej fazy określono w projekcie branży technologicznej.

W trybie sterowania „ręcznego” możliwe będzie załączenie dmuchawy niezależnie od sterownika PLC. Ten tryb pracy będzie wykorzystywany w przypadku płukania filtrów w systemie „ręcznym”.

W tym trybie pracy wszystkie zabezpieczenia działają tak jak w pracy automatycznej.

Dmuchawa będzie zabezpieczona przed skutkami zwarcia lub przeciążenia za pomocą wyłącznika silnikowego oraz przed pracą niepełno fazową i zanikiem napięcia zasilania - przez czujnik kolejności faz.

8. Monitoring i wizualizacja SUW

8.1. Opis projektowy systemu wizualizacji i monitorowania urządzeń SUW

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 – statyczny, publiczny adres IP (Orange, T-Mobile, Plus GSM) – 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.

Szczegóły:

- rozdzielnica technologiczna ze sterownikiem PLC z udostępnionymi rejestrami
- rozdzielnica zestawu hydroforowego ze sterownikiem dedykowanym 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
- 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
- dostęp do aplikacji przez przeglądarkę internetową (ze wszystkimi funkcjonalnościami głównej aplikacji dla 1 użytkownika - przy zapewnieniu dostępu do Internetu przez Inwestora)
- lokalny dostęp do aplikacji przez 2 użytkowników (tylko podgląd) + 1 admin (pełen dostęp)

8.1.1. Wizualizacja urządzeń (schemat technologiczny).

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

Zakłada się, że w systemie wizualizowane będą następujące zmienne procesowe:

- 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)
- poziom wody w zbiornikach pośrednich (sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku)
- 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 wodomierz wody surowej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- przepływ wody przez wodomierz wody za filtrami (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- przepływ wody przez wodomierz wody płucznej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- przepływ wody przez wodomierz wody na sieć (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- stan pracy filtra (praca/ płukanie)
- stan wysterowania przepustnic filtrów (otwarta/zamknięta)
- stany dla pompy głębinowej (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona)
- stany dla pomp pośrednich (gotowość/praca/awaria/suchobieg/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)
- stany dla przepustnicy odstojnika (gotowość/otwarta/zamknięta/awaria)
- kontrola krańcówek włączów/drzwi
- stan dla sprężarki (praca/awaria)
- pomiar natlenienia 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/suchobieg/odstawiona)
 - * ciśnienie za zestawem hydroforowym
 - * częstotliwość na wyjściu przetwornicy
 - * awaria zestawu hydroforowego

8.1.2. Wykresy

Udostępnione zostaną wykresy z dowolnie wybranego zakresu czasowego:

- * poziom wody w zbiornikach retencyjnych
- * poziom wody w zbiornikach pośrednich
- * prąd obciążenia pomp głębinowych
- * wartość ciśnienia za zestawem hydroforowym
- * wartość przepływów przez wodomierze

8.1.3. 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

8.1.4. Historia zdarzeń

Lista komunikatów zawierać będzie wszystkie zdarzenia istotne dla procesu.

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

Wraz z systemem będzie zapewniona dostawa i instalacja następujących urządzeń:

Serwer/stanowisko operatorskie – o parametrach co najmniej:

1	Procesor	Intel Core i3
2	Pamięć RAM	8GB
3	Dysk twardy	500GB
4	Karta graficzna	Intel HD
6	Zasilacz	UPS – układ zasilania awaryjnego
7	Monitor	Przekątna: 24" Rozdzielczość: 1920 x 1080
8	Dodatkowe wyposażenie	Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzepięciowa, drukarka laserowa A4
9	Oprogramowanie	MS Windows prof. 64bit, licencja SCADA

Zakres dostawy:

- Stanowisko operatorskie (zestaw komputerowy i monitor) – 1 kpl (parametry wg opisu wizualizacji i monitoringu)

- Switch internetowy – 1 szt
- Wykonanie i zainstalowanie oprogramowania – szt 1
- 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 2G/3G

9. Pomiary

Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary:

1. Rezystancji izolacji kabli
2. Impedencji pętli zwarciowej
3. Badania wyłącznika różnicowo prądowego
4. Rezystancji uziemienia.

VII. OPIS TECHNICZNY

INSTALACJE ELEKTRYCZNE OBIEKTOWE

1. Stan istniejący

Budynek hydroforni zasilany jest w systemie TN-C, linią kablową. Wszystkie instalacje elektryczne wewnętrzne są wyeksploatowane i podlegają wymianie. Na budynku zainstalowana jest istniejąca instalacja odgromowa.

2. Projektowane rozwiązania

2.1. Opis instalacji SUW

Projektuje się wymianę instalacji elektrycznych wewnętrznych, ułożenie nowych kabli zasilających do obiektów zewnętrznych oraz wykonanie instalacji elektrycznej regulującej w sposób automatyczny pracę hydroforni. Urządzenia zasilane będą odpowiednio:

- Z rozdzielnicy elektrycznej głównej: oświetlenie, gniazda 3-fazowe i 1 –fazowe ogrzewanie elektryczne, wentylatory dachowe oraz stacja dozowania podchlorynu sodu, pompy głębinowe zamontowane w studniach SW1 i SW2,
- Z rozdzielnicy zestawu hydroforowego: 4 pompy hydroforowe,
- Z rozdzielnicy technologicznej: sprężarka, dmuchawa i pompa płuczna.

Sterowanie studniami głębinowymi będzie realizowane przez rozdzielnicę technologiczną. Urządzenia technologiczne poza budynkiem sterowane i zasilane będą przy pomocy linii kablowych ziemnych.

Elementem zarządzającym pracą układu technologicznego będzie przemysłowy sterownik mikroprocesorowy PLC współpracujący z urządzeniami pomiarowymi i wykonawczymi. Stacja będzie pracować w trybie automatycznym z możliwością sterowania w trybie ręcznym. Stany pracy i awarii urządzeń sygnalizowane będą lampkami na drzwiach szafy rozdzielczo sterującej.

Wybór rodzaju sterowania dokonywany będzie przy pomocy przełączników z elewacji szafy. Praca oraz nadzór całego układu pompowania wody odbywać się będzie wg zaprogramowanego algorytmu określonego na podstawie projektu branży technologicznej.

Sterowanie wydajnością stacji realizowane będzie przy pomocy sterownika mikroprocesorowego. Sterownik ten zbiera informacje o obecności wody w studniach głębinowych.

2.2. Zapotrzebowanie na energię elektryczną

2.2.1. Parametry zasilania SUW

Układ zasilania: TN-C-S,

Napięcie zasilania 230/400V AC,

Moc szczytowa 40 kW,

Prąd szczytowy: 72 A,

Zwarciova zdolność łączeniowa urządzeń zabezpieczających: 6kA,

Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa – izolacja.

Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu – wyłącznik różnicowo prądowy w obwodach odbiorczych, samoczynne wyłączenie zasilania dla obwodów odbiorczych.

Ochrona urządzeń i instalacji – szybkie wyłączenie zasilania.

Ochrona przeciw przepięciowa – ogranicznik przepięć klasy I + II (B+C), klasy III (D) dla obwodów sterowania zainstalowane w rozdzielnicy technologicznej.

Projekt złącza pomiarowo rozliczeniowego nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania. Z uwagi na zastosowany sposób ochrony przeciwporażeniowej obiekt obsługiwany może być jedynie przez osoby przeszkolone i posiadające świadectwa kwalifikacyjne grupy I do eksploatacji E.

3. Instalacje wewnętrzne

3.1. Instalacje oświetleniowe i gniazd wtykowych

Instalacje gniazd i oświetlenia służyć będą zapewnieniu podstawowej funkcjonalności budynku hydroforni, dogodnej i bezpiecznej obsługi obiektu i jego ogrzewanie. Projektuje się wykonanie oświetlenia pomieszczeń budynku w oparciu o lampy ledowe w oprawach o IP65. Minimalne natężenie oświetlenia dla pomieszczeń budynku SUW przyjęto na poziomie 300lx w miejscach odczytów parametrów i obsługi urządzeń. Do opraw oświetlenia pomieszczeń stacji jak też opraw oświetlenia awaryjnego należy doprowadzić wykorzystując przewód typu YDYp 3x1,5mm². Oprawy montować do sufitu. Projektuje się instalacje gniazd wtykowych do zasilania grzejników elektrycznych, instalacje gniazd wykonać przewodem YDYżo 3(lub 5)x2,5mm². Instalacje gniazd 230/400V i oświetlenia układać w korytach kablowych, kanałach elektroinstalacyjnych montowanych do ścian lub specjalnych konstrukcji wsporczych. Odejsia z koryt wykonać w rurkach instalacyjnych typu RL.

Wentylację mechaniczną chlorowni podłączyć pod łącznik oświetlenia pomieszczenia chlorowni, w celu wentylację pomieszczenia wraz z wejściem obsługi.

3.2. Instalacja elektryczna technologiczna

Całość instalacji technologicznej wykonać zgodnie ze schematem dostarczonym wraz z rozdzielnicą technologiczną. Sposób zasilania jak też sterowania zestawem hydroforowym należy wykonać zgodnie z dokumentacją dostarczoną przez producenta rozdzielnic zestawu hydroforowego.

3.3. Instalacja uziemienia i ochrony odgromowej

Na budynku zainstalowana jest instalacja odgromowa. Należy sprawdzić stan instalacji oraz wykonać przegląd instalacji. Należy wykonać pomiar uziemienia. Przypadku wartości rezystancji uziemienia większej niż 10 omów należy wykonać dodatkowe uziemienie w celu poprawy rezystancji uziemienia.

Do uziomu podłączyć główną szynę uziemiającą budynku i punkt rozdziału PEN na PE i N. Jako przewody uziemiające, od szyny GSU do uziomu otokowego stosować bednarkę ocynkowaną FeZn30x4 mocowaną na uchwytych dystansowych dwuśrubowych.

3.4. Instalacja połączeń wyrównawczych

Projektuje się główną szynę uziemiającą budynku oznaczoną jako GSU. W rozdzielnicy należy dokonać rozdziału PEN na PE i N miejsce rozdziału uziemić podłączając do GSU. GSU wykonać jako szynę z zaciskami śrubowymi do podłączania przewodów miedzianych. Do szyn wyrównawczych połączyć wszystkie elementy metalowe mogące wprowadzić obcy potencjał do pomieszczeń, takie jak:

- przewód PE do płyty montażowej i połączeń ochronno-wyrównawczych w szafie,
- korytka kablowe,
- rurociągi.

Do połączeń wyrównawczych głównych wykorzystać przewód LgY10mm², do połączeń miejscowych przewód LgY 6mm². W obudowach studziennych wprowadzić przewód uziemiający i podłączyć do rurociągów i metalowych elementów.

4. Zasilanie rezerwowe

Zaprojektowano zasilanie rezerwowe z zespołu prądotwórczego obiektu Stacji Uzdatniania Wody. Agregat prądotwórczy zostanie zlokalizowany poza obiektem SUW. Projektuje się agregat o parametrach:

- moc maksymalnej 89,0 kVA/70 kW,

- moc znamionowa 81,0 kVA/65,0 kW
- prąd znamionowy 117,0 A
- Częstotliwość 50 Hz
- Napięcie 400 V
- Rodzaj paliwa: Diesel
- Emisja spalin: non-emission

Obudowa agregatu wykonana z blachy stalowej, powlekanej warstwą antykorozyjną. Agregat wyposażony w skrzynkę elektryczną z okienkiem podglądu parametrów, wyświetlanych na sterowniku, chroniona obudową agregatu. Podejście przyłącza kablowego zabezpieczone przepustem gumowym. Agregat powinien zapewniać możliwość umieszczenia gniazd na zewnątrz obudowy i posiadać łatwy dostęp serwisowy do głównych podzespołów. Rama spawana ze zintegrowanym zbiornikiem paliwa, wraz ze strefami retencyjnymi, chroniącymi środowisko zewnętrzne przed wyciekami płynów technicznych. Agregat powinien być wyposażony w wysokiej sprawności maty wygłuszające, wykonane z materiałów atestowanych oraz w układy wydechowe wyposażone w wysokiej jakości tłumiki spalin. Wlew paliwa chroniony kluczem umieszczonym na zewnątrz obudowy. Miejsca zakotwienia agregatu powinny być niewidoczne, chronione pokrywami zewnętrznymi.

Do sterowania pracą zespołu prądotwórczego zaprojektowano sterownik typu AMF 25. Sterownik wyposażony w:

- intuicyjny interfejs graficzny
- zegar czasu rzeczywistego z akumulatorem
- kontrola zasilania sieciowego, automatyczny start generatora
- pomiar wartości prądu w 3 fazach
- pomiar wartości napięcia i sieci generatora
- pomiar mocy czynnej, biernej i pozornej
- licznik energii czynnej i biernej generatora
- licznik czasu pracy
- pomiar napięcia akumulatora
- pomiar poziomu paliwa
- ochrona generatora (częstotliwość, napięcie, asymetria, przeciążenie)
- obsługa silników wg standardu J1939
- obsługa zdalna przez GPRS
- obsługa zdalna przez internet
- wysyłanie powiadomień o błędach poprzez SMS lub e-mail

5. Linie kablowe - Wytyczne montażowe

Zakres prac związanych z montażem linii kablowych:

- wykonanie wykopów pod kable, trasy zaprojektowano tak, aby ilość wykopów była
- minimalna, - ułożenie linii kablowych zgodnie z rysunkiem planu zagospodarowania terenu,
- montaż wymaganych skrzynek pośrednich, wprowadzenie do nich kabli i dokręcenie żył do kostek podłączeniowych.

Kable układać w wykopach na głębokości min 70cm na 10cm warstwie piasku. Ułożone kable zasypać warstwą 10cm piasku, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości około 30cm. Po wykonaniu powyższych czynności w wykopie rozłożyć folię igelitową niebieską a następnie całość zasypać gruntem rodzimym.

Jeśli w wykopie kładzionych jest więcej niż jeden kabel, minimalny odstęp między przewodami wynosi 10cm dla kabli o różnych napięciach.

Przy podejściach do budynku zastosować rury przepustowe karbowane na odległość od fundamentu min 1m. Przy skrzyżowaniach z instalacją uziemiającą kable odsunąć na odległość min 1m.

Na całej długości trasy kablowej, należy stosować oznaczniki kablowe (opaski kablowe) rozmieszczone na kablu w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych. Na oznaczniakach (opaskach kablowych) należy umieścić trwałe napisy zawierające: numer ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia, symbol wykonawcy oraz długość kabla. Oznaczniki należy wykonać techniką zapewniającą odporność napisów i mocować na warunki ułożenia. Po ułożeniu kabli należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną.

Po ułożeniu kabli teren doprowadzić do stanu nie gorszego niż początkowy.

Uwaga:

Linie kablowe prowadzić zgodnie ze schematami elektrycznymi i rysunkami tras kablowych!

5.1. Linia kablowa z budynku technologicznego do ujęcia wody

Projektuje się wymianę kabli zasilających pompy głębinowe od budynku hydroforni do szafek pośrednich w obudowach studziennych. Kable wymienić po istniejących trasach. Ułożyć kable zasilające typu YKY 4x4mm², razem z kablem zasilającym ułożyć kable sterownicze i pomiarowe. Kable wprowadzić do puszek pośredniej w studni przy pomocy dławików kablowych IP68. Należy wymienić istniejące skrzynki połączeniowe w studniach na puszkę z tworzywa sztucznego. W puszcze pośredniej zamontować kostki sprężynowe do podłączenia przewodów od czujników i kabel sterowniczy, oraz kostki śrubowe do przewodów energetycznych. Puszka pośrednia umożliwiać będzie odłączenia kabla do pompy od kabla ziemnego.

6. Pomiary odbiorcze

W trakcie budowy należy wykonywać oględziny, sprawdzenia i pomiary odbiorcze. Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać oględziny i sprawdzenia oraz następujące pomiary:

- pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów,
- pomiar ciągłości przewodów ochronnych, fazowych i neutralnych,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- spadek napięcia,
- przeprowadzenie prób działania urządzeń,

badania potwierdzić protokołami podpisanymi przez dwie osoby (jedna uprawnienia grupy 1 dozoru D, druga eksploatacji E - zakres pomiarów ochronnych).

7. Uwagi końcowe

- Wszystkie prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz Polskimi Normami
- Stosować wyroby stosowane w instalacjach elektrycznych dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

Opracował:

VIII. INFORMACJA BIOZ

I. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia
Wśród tych zagrożeń możemy wyróżnić:

- zasypanie w wykopie
- ruch samochodowy
- upadek do wykopu
- istniejące uzbrojenie podziemne.

Przewidywane zagrożenia mogące wystąpić podczas prowadzenia robót

- ruch pojazdów na budowie,
- praca narzędzi, elektronarzędzi
- uszkodzenie kabli elektrycznych podziemnych przy prowadzeniu robót
- zasypanie człowieka ziemią w wykopie, upadek do wykopu

Wydzielenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót

Miejsca prowadzenia robót z wykopami należy wygrodzić i oznakować tablicami „Uwaga głębokie wykopy”. W razie konieczności wykonać przejścia dla pieszych nad wykopami z barierkami. Wykopy niezasypane zabezpieczyć barierkami, w nocy oświetlić. Roboty ziemne prowadzić z zachowaniem przepisów BHP, zgodnie z normą BN- 83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze” oraz normą PN-86/B-02480, „Grunty budowlane”

Instruktaż pracowników

Zatrudnieni pracownicy powinni posiadać dopuszczenie lekarskie do wykonywania tego typu robót, kwalifikacje zawodowe, przeszkolenie w zakresie BHP.

Instruktaż powinien obejmować:

- zasady organizacji budowy i pracy,
- zakres i miejsce robót,
- zasady bhp na stanowisku roboczym
- możliwe zagrożenia,
- tryb postępowania przy powstaniu zagrożenia.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom:

-Zabezpieczenie przeciwpożarowe:

Gaśnica proszkowa 6 kg - szt. 1

Koc gaśniczy - szt. 1

Obecny na budowie piasek lub ziemia.

-Zabezpieczenie medyczne:

Apteczka pierwszej pomocy (w pomieszczeniu kierownika budowy).

-Środki łączności:

Telefony stacjonarne lub komórkowe.

-Środki ochrony indywidualnej

Pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej tj. kaski, okulary ochronne, szelki i liny bezpieczeństwa posiadające certyfikaty oraz znak bezpieczeństwa.

Odzież i obuwie pracowników musi spełniać wymogi Polskich norm w tym względzie.

-Środki organizacyjne

Za nadzór nad realizacją i bezpieczeństwem robót odpowiedzialni są:

-Kierownik budowy lub Kierownik robót wg imiennego zestawienia w dzienniku budowy.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

-Kierownik budowy jest zobowiązany zgodnie z art.21 a ustawy Prawo Budowlane (Dz.U.z 2000r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.) w oparciu o niniejszą „informację” sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zwanej dalej „Planem BIOZ”.

-Miejscem przechowywania „Planu BIOZ” oraz dokumentacji budowy powinno być pomieszczenie kierownika budowy.

Opracował: