

SPIS TREŚCI

1	CZĘŚĆ I -PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	7
1.1	Inwestor i użytkownik	8
1.2	Podstawy formalno - prawne opracowania	8
1.3	Przedmiot i zakres inwestycji	9
1.4	Położenie inwestycji	10
1.5	Ogólna charakterystyka miejscowości	11
1.6	Charakterystyka terenu inwestycji	11
1.6.1	Istniejący stan zagospodarowania	11
1.6.1.1	Ujęcie wody	11
1.6.1.2	Stan formalno-prawny-ujęcia	12
1.6.1.3	Stacja wodociągowa	13
1.7	Warunki gruntowo – wodne	13
1.8	Synteza rozwiązań projektowych	13
1.8.1	Projektowane zagospodarowanie terenu	13
1.8.2	Ogólna charakterystyka budynku technologicznego	14
1.8.2.1	Program funkcjonalno – użytkowy	14
1.8.3	Zakres remontu i przebudowy (prace zewnętrzne)	15
1.8.4	Budynek napowietrzania	15
1.8.5	Budynek agregatu	15
1.8.6	Odstojnik popłuczyn	16
1.8.7	Ogrodzenie i zagospodarowanie terenu	17
1.8.7.1	Ogrodzenie terenu ZUW	17
1.8.7.2	Ogrodzenie ujęcia	17
1.8.8	Projektowane drogi wewnętrzne	17
1.8.8.1	Drogi na terenie SUW	17
1.8.8.2	Dojazd do studni Nr I	18
1.8.9	Projektowana zieleń	18
1.8.10	Istniejący układ zasilania wodociągu	18
1.8.11	Źródło wody, charakterystyka jakościowa	19
1.8.12	Podstawa wymiarowania ZUW Zawidów	20
1.8.13	Projektowany układ technologiczny ZUW	22
1.8.14	Opis pracy stacji	23
1.8.15	Obiekty towarzyszące	24
1.8.15.1	Rurociągi międzyobiektywne	24
1.8.15.2	Kanalizacja zewnętrzna	24
1.8.15.3	Neutralizator ścieków z chlorowni	24
1.8.16	Zasilanie obiektu w energię elektryczną – stan istniejący	24
1.8.17	Stan projektowany	25
1.8.17.1	Projektowana Rozdzielnia technologiczna RT	25
1.8.17.2	Wykaz mocy	25
1.8.17.3	Instalacje zasilające i technologiczne zewnętrzne	25
1.8.17.3.1	Studnie ujęciowe	25
1.8.17.3.2	Odstojnik popłuczyn	26
1.8.17.3.3	Budynek napowietrzania wraz ze zbiornikiem reakcji oraz z chlorownią	26
1.8.17.3.4	Zbiornik Wody Czystej	27
1.8.17.3.5	Agregat prądotwórczy	27
1.8.17.4	Wykaz kabli	27
1.9	Ocena oddziaływania inwestycji na środowisko	30
2	CZĘŚĆ II -PROJEKT BUDOWLANY	31
2.1	Część architektoniczno-budowlana	32
2.1.1	Cel i zakres opracowania	32

2.1.2	Budynek technologiczny ZUW	32
2.1.2.1	Program funkcjonalno – użytkowy	32
2.1.2.2	Zakres remontu i przebudowy (prace zewnętrzne)	33
2.1.2.3	Wykończenie wewnętrzne	33
2.1.3	Budynek napowietrzania	34
2.1.4	Budynek agregatu	35
2.1.5	Ogrodzenie i zagospodarowanie terenu	36
2.1.5.1	Ogrodzenie terenu ZUW	36
2.1.5.2	Ogrodzenie ujęcia	36
2.1.6	Ochrona p.poż.	36
2.2	Część konstrukcyjna – odстойnik popłuczyn	37
2.2.1	Przedmiot opracowania	37
2.2.2	Warunki gruntowe	38
2.2.3	Opis konstrukcyjno-budowlany	38
2.2.3.1	Posadowienie	38
2.2.3.2	Konstrukcja zbiornika	38
2.2.3.3	Izolacje	38
2.2.3.4	Właz do zbiornika	39
2.2.3.5	Elementy ślusarskie	39
2.2.3.6	Zabezpieczenie antykorozyjne	39
2.3	Część drogowa	39
2.3.1	Drogi na terenie SUW	39
2.3.2	Dojazd do studni Nr I	40
2.3.2.1	Pochylenia podłużne	40
2.3.2.2	Konstrukcja nawierzchni	40
2.3.2.3	Odwodnienie	40
2.3.2.4	Dane techniczne	40
2.4	Część technologiczna	40
2.4.1	Zakres inwestycji	40
2.4.2	Źródło wody	41
2.4.2.1	Skład fizyko-chemiczny ujmowanej wody	42
2.4.3	Podstawa wymiarowania zakładu	42
2.4.4	Projektowany układ technologiczny ZUW	43
2.4.5	Opis pracy stacji	44
2.4.6	Ujęcie wody – stan projektowany	45
2.4.7	Układ napowietrzania wody surowej	45
2.4.8	Pompownia II°	46
2.4.9	Filtry	46
2.4.9.1	Dobór filtrów	46
2.4.9.2	Obliczenie cyklu pracy filtrów	48
2.4.9.3	Płukanie filtrów	48
2.4.9.3.1	Płukanie filtrów wodą	48
2.4.9.3.2	Wzruszanie złoża powietrzem, dmuchawa	49
2.4.10	Pompownia sieciowa	49
2.4.11	Dezynfekcja wody	50
2.4.11.1	Składowanie i magazynowanie podchlorynu sodu	51
2.4.12	Pomiar ilości wody i ciśnienia	51
2.4.13	Armatura i rurociągi technologiczne	52
2.4.14	Zbiornik wody czystej	52
2.4.15	Odстойnik popłuczyn	53
2.4.15.1	Obliczenie pojemności ściekowej odстойnika	53
2.4.15.2	Wymiary odстойnika	53
2.4.15.3	Usuwanie osadów ze zbiornika reakcji i odстойnika popłuczyn	54
2.4.15.4	Obliczenie stężeń zawiesiny oraz związków żelaza w wodzie nadosadowej odprowadzanej do odbiornika	54
2.4.16	Neutralizator ścieków z chlorowni	55
2.4.17	Rurociągi i kanały technologiczne	56
2.4.17.1	Rurociągi międzyobiektowe	56
2.4.17.2	Kanalizacja zewnętrzna	56

2.4.17.3	Kanalizacja zewnętrzna sanitarna	57
2.4.18	Kolizje projektowanych rurociągów i kanałów z innymi sieciami	57
2.4.18.1	Kolizje z urządzeniami elektryczno-energetycznymi	57
2.4.18.2	Kolizje z urządzeniami telekomunikacyjnymi sieci miejscowej i dalekosiężnej	58
2.4.19	Obsługa stacji	58
2.4.20	Normy i standardy wykonania	58
2.5	Część instalacyjna (ogrzewanie, wentylacja i wod.-kan.)	58
2.5.1	Zakres opracowania	58
2.5.2	Opis projektowanych rozwiązań technicznych	58
2.5.2.1	Ogrzewanie	58
2.5.3	Wentylacja	60
2.5.3.1	Instalacje wod.-kan.	61
2.5.3.1.1	Woda zimna	61
2.5.3.1.2	Woda ciepła	62
2.5.3.1.3	Kanalizacja wewnętrzna	62
2.5.4	Obliczenia i zestawienie podstawowych urządzeń	62
2.5.4.1	Ogrzewanie	62
2.5.4.2	Wentylacja	63
2.5.4.2.1	Hala filtrów	63
2.5.4.2.2	Pompownia	63
2.5.4.2.3	Dobór osuszacza	63
2.5.4.2.4	Chlorownia	64
2.6	Część elektryczna i AKPiA	64
2.6.1	Zakres opracowania	64
2.6.2	Zasilanie obiektu – stan istniejący	64
2.6.3	Stan projektowany	65
2.6.3.1	Projektowana Rozdzielnia technologiczna RT	65
2.6.3.2	Instalacje zasilające i technologiczne zewnętrzne	65
2.6.3.2.1	Studnie ujęciowe	65
2.6.3.2.2	Odstojnik popłuczyn	66
2.6.3.2.3	Budynek Napowietrzania wraz ze zbiornikiem reakcji oraz z chlorownią	67
2.6.3.2.4	Zbiornik Wody Czystej	67
2.6.3.2.5	Uwagi dotyczące układania kabli	68
2.6.3.3	Instalacje zasilające i technologiczne wewnętrzne	68
2.6.3.3.1	Pompy sieciowe	68
2.6.3.3.2	Przepływomierze i przepustnice na filtrach	69
2.6.3.3.3	Pompy pośrednie	69
2.6.3.3.4	Pompa płuczająca	70
2.6.3.3.5	Dmuchawa	70
2.6.3.3.6	Pompa ujęciowa nr II	70
2.6.3.4	Instalacje sterowania i sygnalizacji	71
2.6.3.5	Sterownik programowalny	71
2.6.3.6	Wizualizacja procesu technologicznego	71
2.6.3.7	Instalacje elektryczne	73
2.6.3.7.1	Instalacja technologiczna	73
2.6.3.7.2	Instalacja gniazd i oświetlenia	73
2.6.3.7.3	Połączenia wyrównawcze	73
2.6.3.7.4	Ochrona przeciwporażeniowa	73
2.6.3.7.5	Instalacja odgromowa	74
2.6.3.7.6	Ochrona przed przepięciami	74
2.6.3.8	Uwagi końcowe	74
2.6.4	Obliczenia techniczne	74
2.6.4.1	Wykaz mocy	74
2.6.4.2	Linie zasilające	75
2.6.4.2.1	Sprawdzenie obciążalności istniejącej linii zasilającej obiekt	75
2.6.4.2.2	Sprawdzenie obciążalności projektowanego WLZ-u zasilającego nową Rozdzielnię RT	75
2.6.4.3	Dobór baterii kondensatorów do kompensacji mocy biernej	75
2.6.4.4	Dobór agregatu	76
2.6.4.4.1	Dobór mocy znamionowej agregatu	76
2.6.4.4.2	Dobór kablowej linii zasilania rezerwowego	76

2.6.4.4.3	Sprawdzenie warunku szybkiego wyłączenia	77
2.6.4.4.4	Sprawdzenie spadku napięcia	77
2.6.5	Wykaz przewodów i kabli	79
2.7	Uwagi końcowe	81
3	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	82
3.1.1	Podstawa opracowania	82
3.1.2	Część opisowa	82
3.1.2.1	Zakres robót	82
3.1.2.2	Wykaz istniejących obiektów budowlanych	83
3.1.2.3	Wytyczne prowadzenia prac budowlanych	83
3.1.2.4	Wytyczne stosowania środków ochrony indywidualnej	84

SPIS RYSUNKÓW

L.p.	Wyszczególnienie	Skala	Nr rys.
1	Orientacja	1:10 000	1
2	Plan zagospodarowania terenu	1:500	2
3	Projekt drogowy	1:500	3
4	Plan sieci	1:250	4
4	Rzut przyziemia	1:100	1B
5	Rzut piętra	1:100	2B
6	Przekrój podłużny	1:100	3B
7	Fundamenty pod filtry F1	1:20	4B
8	Kanał elektryczny	1:20	5B
9	Szczegół – nadproża w ścianach istn.	1:20	6B
10	Elewacja południowa	1:100	7B
11	Elewacja północna	1:100	8B
12	Elewacja wschodnia	1:100	9B
13	Elewacja zachodnia	1:100	10B
14	Rzut budynku agregatu	1:100	11B
15	Fundament pod agregat	1:20	12B
16	Odstojnik popłuczyn	1:50	1K
17	Płyta fundamentowa	1:50, 1:20	2K
18	Zbrojenie studzienek w dnie	1:20	3K
19	Zbrojenie ściany	1:50, 1:20	4K
20	Zbrojenie płyty górnej	1:50, 1:20	5K
21	Schemat technologiczny ZUW	-	T-1
22	Uzbrojenie studni ujęciowej Nr I	-	T-2
23	Budynek technologiczny - rzut	1:50	T-3
24	Budynek technologiczny – przekrój A-A, B-B	1:50	T-4
25	Odstojnik popłuczyn - rzut	1:50	T-5
26	Chlorownia – rzut, przekrój A-A	1:50	T-6
27	Rzut przyziemia – instalacja c.o.	1:50	IS1
28	Rzut piętra – instalacja c.o.	1:50	IS2
29	Rzut poddasza – instalacja c.o.	1:50	IS3
30	Wentylacja bud. technolog. – rzut i przekroje	1:50	IS4
31	Bud. chlorowni – ogrzewanie, wentylacja	1:50	IS5
32	Rzut przyziemia – ogrzewanie i wentylacja pom. agregatu	1:50	IS6
33	Chlorownia – rzut instalacji wod.-kan.	1:50	IS7
34	Plan instalacji elektrycznej – urządzenia technologiczne		E-0.1
35	Plan instalacji elektrycznej – budynek wieży napowietrzającej		E-0.1a
36	Plan instalacji elektrycznej – instalacja oświetleniowa		E-0.2
37	Plan instalacji elektrycznej – instalacja gniazd wtykowych		E-0.3
38	Plan instalacji elektrycznej – budynek agregatu.	-	E-0.4
39	Schemat jednobiegunowy zasilania ZUW	-	E-1.1
40	Schemat jednobiegunowy Rozdzielni Technologicznej „RT” cz. 1	-	E-1.2
41	Schemat jednobiegunowy Rozdzielni Technologicznej „RT” cz. 2	-	E-1.3
42	Schemat jednobiegunowy Rozdzielni Technologicznej „RT” cz. 3	-	E-1.4

43	Schemat jednobiegunowy Rozdzielni Technologicznej „RT” cz. 4	-	E-1.5
44	Schemat jednobiegunowy Rozdzielni Technologicznej „RT” cz. 5 (Filtr 1.1)	-	E-1.6
45	Schemat jednobiegunowy Rozdzielni Technologicznej „RT” cz. 6 (Filtr 1.2)	-	E-1.7
46	Schemat jednobiegunowy Rozdzielni Technologicznej „RT” cz. 7 (Filtr 1.3)	-	E-1.8
47	Schemat jednobiegunowy Rozdzielni Technologicznej „RT” cz. 8 (Filtr 2.1)	-	E-1.9
48	Schemat jednobiegunowy Rozdzielni Technologicznej „RT” cz. 9 (Filtr 2.2)	-	E-1.10
49	Schemat jednobiegunowy Rozdzielni Technologicznej „RT” cz. 10 (Filtr 2.3)	-	E-1.11
50	Schemat jednobiegunowy Rozdzielni Technologicznej „RT” cz. 11	-	E-1.12
51	Schemat jednobiegunowy Rozdzielni Technologicznej „RT” cz. 12	-	E-1.13
52	Schemat jednobiegunowy Rozdzielni Technologicznej „RT” cz. 13	-	E-1.14

1 CZĘŚĆ I -PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

OPIS

DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU ZUW ZAWIDÓW

1.1 INWESTOR I UŻYTKOWNIK

Inwestor bezpośredni	Gmina Miejska Zawidów Plac Zwycięstwa 21/22 59-970 Zawidów
Użytkownik	Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o. ul. Grunwaldzka 4 59-970 Zawidów

1.2 PODSTAWY FORMALNO - PRAWNE OPRACOWANIA

- ✓ Umowa Nr 14/2003 z dnia 22 lipca 2003r.
- ✓ Aneks Nr 1 do umowy Nr 14/2003, z dnia 24 września 2003r.
- ✓ Aneks Nr 2 do umowy Nr 14/2003, z dnia 5 stycznia 2004r.
- ✓ Ustalenia z użytkownikiem – założenia techniczne
- ✓ Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych
- ✓ Operat do dochodzeń wodno-prawnych na pobór wody i ustanowienie obszaru ochronnego ujęcia wody w Zawidowie opracowany przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego we Wrocławiu, Wrocław 1987r.
- ✓ Operat wodno-prawny na odprowadzenie wód z płukania filtrów ze stacji uzdatniania wody w Zawidowie do Kociego Potoku opracowany przez ATMON Zakład Ochrony Środowiska w Jeleniej Górze, Jelenia Góra 2001r.
- ✓ Decyzja Prezesa Centralnego Urzędu Geologii zatwierdzająca zasoby wody na ujęciu w Zawidowie pismo KDH/013/1802/B/65 z dnia 19 listopada 1965r.
- ✓ Decyzja Urzędu Wojewódzkiego w Jeleniej Górze dot. pozwolenia wodno-prawnego na szczególne korzystanie z wód oraz ustanowienia stref ochrony sanitarnej ujęcia wody w Zawidowie pismo OS-7211/37/88 z dnia 28 kwietnia 1988r.
- ✓ Decyzja Starosty Zgorzeleckiego w sprawie przedłużenia ważności Decyzji – Pozwolenia wodnoprawnego nr OS-7211/37/88 z dnia 28 kwietnia 1988r. pismo IOS-6223-5/680/00 z dnia 21 czerwca 2000r.
- ✓ Decyzja Starosty Zgorzeleckiego dot. pozwolenia wodnoprawnego na szczególne korzystanie z wód w zakresie odprowadzania wód popłucznych ze stacji uzdatniania wody rowem otwartym do Kociego Potoku pismo IOS.6223-14/376/01 z dnia 27 marca 2001r.
- ✓ „Koncepcja modernizacji istniejącego Zakładu Uzdatniania Wody w Zawidowie, ul. Dworcowa 1” opracowana przez ATech Sp. z o.o., Gliwice 2001r.
- ✓ Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r (Dz.U.02.203.1718) w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi

- ✓ Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 8 lipca 2004 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 04.168.1763)
- ✓ Prawa Ochrony Środowiska z dn. 27 kwietnia 2001 r Dz.U. 01.15.1229
- ✓ Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U.2.75.690
- ✓ Prawo Ochrony Środowiska z dn. 27 kwietnia 2001 r (Dz.U. 01.15.1229)
- ✓ Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. 99.43.430)
- ✓ Materiały i informacje uzyskane podczas wizji lokalnej - literatura, normy i normatywy.

1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES INWESTYCJI

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa istniejącego zakładu uzdatniania wody w Zawidowie przy ul. Dworcowej 4.

Działki objęte opracowaniem: 764, 763, 765, 747, 734 obręb Zawidów.

W zakres inwestycji wchodzi:

1. Rozbudowa układu technologicznego ZUW do wydajności $Q_{\max d} = 1800 \text{ m}^3/\text{d}$ i $Q_{\max h} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$ z pełną automatyką procesów technologicznych, zapewniającą uzyskanie wody pitnej o jakości odpowiadającej obowiązującym w tym zakresie rozporządzeniom obejmująca:
 - a. Remont ujęcia wody (studnia nr III) polegający na:
 - i. montażu armatury zaporowo zwrotnej w studni nr III,
 - ii. montażu nowej pompy I° wody surowej ze studni nr III,
 - b. montażu nowych pomp przewalowych,
 - c. montażu automatycznych filtrów wypełnionych złożem warstwowym katalityczno-kwarcowym,
 - d. montażu dmuchawy powietrza i pompy do automatycznego płukania filtrów,
 - e. montażu rurociągów technologicznych z PVC, PE i stali nierdzewnej,
 - f. montażu zestawu pomp sieciowych zasilanych i sterowanych falownikiem kroczącym,
 - g. montażu układu do dezynfekcji wody,
 - h. montażu aparatury kontrolno- pomiarowej i sterowniczej,
 - i. wykonaniu układu monitoringu i wizualizacji pracy ZUW.
2. Uzbrojenie nowej studni włączanej do eksploatacji polegające na:
 - ✓ regeneracji studni metodą chemiczną,
 - ✓ zainstalowaniu pompy głębinowej, wykonaniu kompaktowej obudowy studziennej z ogrzewaniem, wyposażeniu w wodomierz, armaturę zaporowo zwrotną i pomiarową, zabezpieczenie antywłamaniowe,
 - ✓ wykonaniu ogrodzenia nowej studni w obrębie granicy strefy ochrony bezpośredniej ujęcia,
 - ✓ wykonaniu drogi dojazdowej do nowego ujęcia,
 - ✓ wykonaniu rurociągu tłocznego między studnią a ZUW,
 - ✓ wykonaniu zasilania energetycznego i linii sterowniczych do nowej studni.

3. Wymiana istniejącego ogrodzenia ZUW,
4. Generalny remont budynku stacji, agregatorni oraz chlorowni polegający na:
 - a. dostosowaniu funkcji istniejących pomieszczeń na parterze do potrzeb modernizowanej technologii,
 - b. remoncie pokrycia dachu wraz z dociepleniem,
 - c. wymianie obróbek blacharskich
 - d. wymianie pasów nadrynnowych,
 - e. wymianie stolarki okiennej na okna zespolone,
 - f. dociepleniu ścian budynków,
 - g. malowaniu wewnątrz pomieszczeń, ułożeniu płytek ceramicznych na posadzkach oraz ścianach,
 - h. wymianie urządzeń sanitarnych,
 - i. całkowitej wymianie instalacji elektrycznej budynku oraz rozdzieli technologicznej
 - j. wymianie instalacji ogrzewania na paliwo stałe,
 - k. wymianie agregatu prądotwórczego oraz remont pomieszczenia agregatu pod kątem dostosowania jego funkcji do potrzeb nowego agregatu.
 - l. malowaniu elewacji budynku napowietrzania oraz budynku napowietrzania
5. Wykonanie nowego odстойnika popłuczyn,
6. Wykonanie bezodpływowego neutralizatora ścieków z chlorowni,
7. Wymiana rurociągów i kanałów międzyobiektowych.

Inwestycja ma na celu zaopatrzenie w wodę mieszkańców miasta Zawidów. Zadaniem zakładu uzdatniania wody jest przygotowanie oraz podanie wody o jakości odpowiadającej Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002r. (Dz.U.02.203.1718) w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Dokumentację techniczną budowy stacji uzdatniania wody opracowuje się jako Projekt Budowlany oraz Projekt Wykonawczy. W zakres projektu wchodzi kompleksowe rozwiązanie techniczne rozbudowywanego obiektu technologicznego wraz z budową obiektów towarzyszących niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania wodociągu:

W zakres projektu budowlanego wchodzi następujące opracowania branżowe:

- projekt zagospodarowania terenu,
- projekt architektoniczno – konstrukcyjny,
- projekt technologiczny SUW,
- projekt instalacji elektro – energetycznej i sterowania,
- projekt instalacji wodno – kanalizacyjnej, ogrzewania i wentylacji
- drogowy.

1.4 POŁOŻENIE INWESTYCJI

Zakład Uzdatniania Wody oraz ujęcie wody „Zawidów I”, w skład którego wchodzi trzy studnie: Nr I, Nr II i Nr III zlokalizowane są na działce 764 będącej własnością Przedsiębiorstwa Usług Komunalnych Sp. z o.o. z Zawidowa. Projektowana studnia Nr I wchodząca w skład ujęcia „Zawidów II” znajduje się na działce 734 będącej własnością Gminy Zawidów.

1.5 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA MIEJSCOWOŚCI

Miasto Zawidów położone jest w południowo-zachodniej części Dolnego Śląska, w obrębie Podgórza i Gór Izerskich. Południowa i zachodnia część terenów miasta położona jest na wysokości 225 ÷ 250 m npm, ku zachodowi teren opada.

Wody powierzchniowe mają charakter małych cieków wchodzących w skład rzeki Witki stanowiącej prawobrzeżny dopływ Nysy Łużyckiej.

Podłoże okolic Zawidowa zbudowane jest z gnejsów biotytowych i granitów. Utwory te wchodzi w skład krystalicznej osłony Karkonoszy. Krystaliczne podłoże zalega na głębokości od 30 m do 141,7 m, jest to granit karboński gruboziarnisty. Na granitach i ich zwietrzelinie zalegają bezpośrednio utwory mioceńskie formacji burowęglowej.

Trzeciorzęd wykształcony jest w postaci ilów, mułków podrzędnie piasków. Piaski trzeciorzędowe składają się z frakcji drobnej pylastej. Utwory czwartorzędowe są pochodzenia lodowcowego. Powstały one w czasie zlodowacenia środkowopolskiego. Osady czwartorzędowe wykształcone są w postaci piasków fluwioglacjalnych.

1.6 CHARAKTERYSTYKA TERENU INWESTYCJI

1.6.1 Istniejący stan zagospodarowania

Ujęcie wody dla miasta Zawidów (Zawidów I) znajduje się w obszarze ujęcia „Zawidów II” (założone w tej samej strukturze wodonośnej w górnym jej poziomie) i będzie ono eksploatowane w ramach zatwierdzonych zasobów tego ujęcia. Teren ujęcia położony jest w skrajnej południowo-zachodniej części woj. dolnośląskiego w pasie nadgranicznym, w bezpośrednim sąsiedztwie z Czechami. Ujęcie „Zawidów I” zlokalizowane jest w obrębie miasta Zawidowa w jego północnej części.

W skład ujęcia wchodzi zespół studni wierconych i stacja wodociągowa.

Stacja wodociągowa zajmuje powierzchnię ok. 0,26 ha przy ul. Dworcowej 4. Trzy studnie wiercone obecnie eksploatowane zgrupowane są na obszarze stacji wodociągowej (dz. ewid. 764) czwarta (niezagospodarowana), dodatkowo włączana do eksploatacji znajduje się w odległości ok. 150m na północ od ZUW (dz. ewid. 734). Właścicielem działki 764, na której znajdują się studnie I, II, III (1,2,3) i ZUW-u jest Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o. z Zawidowa. Studnia Nr I wchodząca w skład ujęcia „Zawidów II” znajduje się na działce 734 będącej własnością Gminy Zawidów.

1.6.1.1 Ujęcie wody

Dla potrzeb zaopatrzenia Zawidowa w wodę eksploatowane jest ujęcie wód podziemnych w postaci 3 studni zlokalizowanych na terenie ZUW w jednej linii wzdłuż ul. Dworcowej, bazujące na wodzie podziemnej z utworów czwartorzędowych. Warstwę wodonośną stanowią gruboziarniste piaski i żwiry. Studnie położone są blisko siebie stąd ich wzajemne oddziaływanie jest duże. Odległości między studniami wynoszą:

$$I-III = 63,5 \text{ m}$$

$$III-II = 36,5 \text{ m}$$

Obudowę studni Nr I stanowi komora okrągła z kręgów ϕ 1,25 m o głębokości 2,5 m. Natomiast obudowę studni Nr II i Nr III jest komora murowana z cegły, prostokątna, o wymiarach 2,0 x 1,2 m i głębokości 2,5 m. Włazy są okrągłe, stalowe, zamykane na kłódkę.

W obecnej chwili woda ujmowana jest jedynie ze studni nr III, studnie Nr I i Nr II są nieeksploatowane ze względu na prawdopodobną degradację techniczną filtrów.

Maksymalna eksploatacyjna wydajność ujęcia wynosi 50,0 m³/h.

Woda pobierana ze studni pompowana jest do obiektów technologicznych uzdatniania wody znajdujących się na terenie stacji wodociągowej.

1.6.1.2 Stan formalno-prawny-ujęcia

Ujęcie wód podziemnych „Zawidów I” składa się z trzech studni głębinowych (Nr I, Nr II i Nr III) i posiada zatwierdzone zasoby wody z utworów czwartorzędowych:

w kategorii C $Q = 127 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s = 1,7\text{--}2,98 \text{ m}$

w tym w kategorii B $Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s = 2,98 \text{ m}$

decyzją Prezesa Centralnego Urzędu Geologii pismo KDH/013/1802/B/65 z dnia 19 listopada 1965r.

Wszystkie studnie położone są na terenie ZUW i wraz z nim objęte wspólnym ogrodzeniem.

Stan prawny ujęcia uregulowany jest następującymi decyzjami:

1. Decyzja Prezesa Centralnego Urzędu Geologii zatwierdzająca zasoby wody na ujęciu w Zawidowie pismo KDH/013/1802/B/65 z dnia 19 listopada 1965r.
2. Decyzja Urzędu Wojewódzkiego w Jeleniej Górze dot. pozwolenia wodnoprawnego na szczególne korzystanie z wód oraz ustanowienia stref ochrony sanitarnej ujęcia wody w Zawidowie pismo OS-7211/37/88 z dnia 28 kwietnia 1988r.
3. Decyzja Starosty Zgorzeleckiego w sprawie przedłużenia ważności Decyzji – Pozwolenia wodnoprawnego nr OS-7211/37/88 z dnia 28 kwietnia 1988r. pismo IIOS-6223-5/680/00 z dnia 21 czerwca 2000r. aktualna do 31 grudnia 2010r.

W odległości ok. 200m od ujęcia „Zawidów I” na północ, w grudniu 1995 r. odwiercony został otwór rozpoznawczy nr I dla ujęcia Zawidów II – działka 734. Otwór ten ma 87 m głębokości. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne studni wynoszą $110,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s=1,5 \text{ m}$ decyzją Urzędu Wojewódzkiego w Jeleniej Górze z dnia 29.03.1996 r nr: OŚ/530/WG/26/96.

W roku 1998 została opracowana dokumentacja zasobów wody podziemnej z utworów czwartorzędowych wraz z projektem prac hydrogeologicznych dla ujęcia wody „Zawidów II, z obszarem zasobowym w zasięgu oddziaływania ujęcia „Zawidów I”. Minister Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa decyzją nr KG kdh/BJ/489-6186a/98 z dnia 1998-12-31 zatwierdził zasoby wody podziemnej dla obszaru zasobowego ujęcia komunalnego w Zawidowie w zasięgu jego oddziaływania w ilości:

$Q_e - 370 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji regionalnej $2,3 - 3,0 \text{ m}$

W ramach tej decyzji zmienione zostały decyzje:

- o decyzja Prezesa Centralnego Urzędu Geologii z dnia 19.11.1965r znak: KDH/013/1802/B/65 (decyzja zatwierdzająca zasoby ujęcia Zawidów I) oraz
- o decyzja Urzędu Wojewódzkiego w Jeleniej Górze z dnia 29.03.1996 r nr: OŚ/530/WG/26/96 (decyzja zatwierdzająca zasoby otworu nr I)

ze względu na fakt, iż te ujęcia pracują w ramach ujęcia „Zawidów II”.

W ramach niniejszej inwestycji przewiduje się jej zagospodarowanie otworu studziennego Nr I oraz włączenie w układ uzdatniania wody w ZUW w Zawidowie.

Dla celów ujęcia komunalnego w Zawidowie przewiduje się ujęcie wody z dotychczasowych otworów i dodatkowego Nr I w ilości $80 \text{ m}^3/\text{h}$ zgodnie z zapotrzebowaniem na cele pitne.

1.6.1.3 Stacja wodociągowa

Obecnie eksploatowana stacja wodociągowa została oddana do użytku latach dwudziestych XX wieku, w latach powojennych układ technologiczny był sukcesywnie modernizowany o nowe obiekty. Cały teren ZUW jest ogrodzony. Na stacji znajdują się następujące obiekty:

- ◆ budynek technologiczny,
- ◆ zbiornik wody czystej,
- ◆ budynek agregatu prądotwórczego,
- ◆ budynek napowietrzania oraz chlorowni
- ◆ odстойnik popłuczyn 10 m³,
- ◆ bezodpływowy zbiornik ścieków sanitarnych.

Budynek technologiczny ogrzewany jest ciepłem z lokalnej kotłowni zlokalizowanej w budynku technologicznym.

Powierzchnia terenu w granicach opracowania charakteryzuje się spadkiem w kierunku południowo – zachodnim. W granicach stacji występuje liczne uzbrojenie podziemne - sieci technologiczne, linie zasilające i teletechniczne łączące poszczególne obiekty. Teren niezabudowany zagospodarowano zielenią.

1.7 WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Przyjęto wg opracowania:” Program ogólny – technologia. Rozbudowa wodociągów komunalnych Zawidów opracowany przez Wojewódzkie Biuro Projektów w Jeleniej Górze w 1979r.” z profilu geologicznego studni nr I zlokalizowanej na terenie ZUW.

Na podstawie wykonanych badań terenowych określono budowę geologiczną wykształconą przez utwory czwartorzędowe. W podłożu terenu inwestycji pod warstwą gleby miąższości 0,50 m występują grunty sypkie wykształcone w postaci piasków.

Stwierdza się następujące warstwy gruntów:

- | | |
|--------------|---------------------|
| ➤ 0,00 – 0,5 | humus |
| ➤ 0,5 – 2,0 | piasek |
| ➤ 2,0 – 2,9 | piasek żółty |
| ➤ 2,9 – 6,9 | szary piasek z iłem |
| ➤ 6,9 – 8,7 | piasek żółty |

Zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na głębokości 0,25 – 0,30 m poniżej poziomu terenu.

1.8 SYNTEZA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

1.8.1 Projektowane zagospodarowanie terenu

W obszarze objętym inwestycją zaprojektowano nowy odстойnik popłuczyn, neutralizator ścieków z chlorowni, przewidziano odtworzenie na terenie ZUW dróg i chodników oraz wykonanie zagospodarowania nowo włączanego odwiertu Nr I w postaci montażu kompaktowej obudowy studni, ogrodzenia w granicach strefy ochrony bezpośredniej oraz drogi dojazdowej do ujęcia. Istniejące obiekty zostaną dostosowane do potrzeb projektowanej technologii uzdatniania wody. W budynku technologicznym przewidziano generalny remont.

Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania terenu

Lp.	Nazwa powierzchni	m ²
1.	Powierzchnia zabudowy budynku technologicznego	247,50
2.	Powierzchnia dróg na terenie ZUW	303,00
3.	Powierzchnia drogi dojazdowej do ujęcia	494,14
4.	Powierzchnia chodników i opaski wokół budynków	169,02
5.	Powierzchnie zabudowy budynku napowietrzania i chlorowni	30,89
6.	Powierzchnie zabudowy budynku agregatu prądotwórczego	44,79
7.	Powierzchnia zazielenienia	570,00
8.	Powierzchnia zagospodarowania ujęcia S-I	400,00

1.8.2 Ogólna charakterystyka budynku technologicznego

Budynek o rozczłonkowanej bryle, zróżnicowanej wysokości i funkcji z dachami wielospadowymi krytymi dachówką nad fragmentami powstałymi w trakcie przebudowy obiektu dachy płaskie kryte papą.

W poziomie przyziemia zlokalizowano część technologiczną i kotłownię na paliwo stałe, piętro stanowi część mieszkalna, która na tym etapie pozostanie utrzymana.

Powierzchnia zabudowy - 247,50 m²

Powierzchnia użytkowa - 285,50 m²

1.8.2.1 Program funkcjonalno – użytkowy

W obiekcie zlokalizowano następujące pomieszczenia:

Przyziemie:

1. Komunikacja	2,80 m ²
2. Pomieszczenie socjalne	5,20 m ²
3. Natrysk	1,60 m ²
4. Dyżurka – rozdzielnia el.	19,30 m ²
5. Hala filtrów	98,40 m ²
6. Hala pomp	51,60 m ²
7. Klatka schodowa – komunikacja	13,70 m ²
8. Kotłownia	11,00 m ²
9. WC	2,20 m ²
Razem:	205,80 m²

Piętro

11. Przedpokój	13,00 m ²
12. Kuchnia	13,40 m ²
13. Łazienka	5,90 m ²
14. Pokój	24,30 m ²
15. Pokój	23,10 m ²
Razem:	79,70 m²

1.8.3 Zakres remontu i przebudowy (prace zewnętrzne)

1. Wymiana istniejącego pokrycia dachowego na dachach stromych na dachówkę ceramiczną typ S brązowomiedzianą (np. Wiekor lub Roben – ceramika budowlana), stropodach płaski – pokrycie w technologii termozgrzewalnej. Ocieplenie pustek powietrznych pod dachem stromym wykonać wełną mineralną 12 cm.
2. Ściany ocieplenie – metodą lekką – moką z płytami styropianowymi M15.
3. Wymiana rynien i rur spustowych oraz obróbek i opierzeń na wykonane z miedzi.
4. Wykonanie na całości nowej elewacji z tynku cienkowarstwowego mineralnego.
5. Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej z korektą jej wymiarów dostosowanych do potrzeb i wymogów technologicznych,
6. Wymiana instalacji ogrzewania i wod.-kan.
7. Wymiana instalacji elektrycznych, oświetleniowych i sterowniczych,
8. Wykonanie wentylacji obiektu

1.8.4 Budynek napowietrzania

Budynek w dobrej kondycji technicznej, pozostaje pełniąc dotychczasową funkcję.

Wielkości charakterystyczne budynku napowietrzania:

Powierzchnia zabudowy	30,89 m ²
Powierzchnia użytkowa	22,55 m ²
Kubatura	105,70 m ³

POMIESZCZENIE NAPOWIETRZANIA:

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| 1. Powierzchnia użytkowa | 15,84 m ² |
|--------------------------|----------------------|

CHLOROWNIA:

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| 1. Powierzchnia użytkowa | 6,71 m ² |
|--------------------------|---------------------|

Przewidziano następujące prace w ramach remontu i przebudowy:

1. Wykonanie remontu elewacji w celu dostosowania jej do budynku technologicznego. W tym celu przewidziano wykonanie warstw wierzchnich zgodnie z wytycznymi jak dla budynku głównego.
2. Wykonanie opierzeń i obróbek blacharskich na wykonane z miedzi.
3. Wymiana rynien i rur spustowych na wykonane z miedzi.
4. Malowanie stolarki drzwiowej.
5. Wymiana dwóch okien lub szyb w pomieszczeniu dozowni (chlorownia) na szkło nieprzepuszczające, bowiem światło słoneczne powoduje szybki rozkład podchlorynu sodu obniżając jego działanie dezynfekcyjne,
6. Wykonanie posadzki z płytek chemoodpornych oraz licowanie ścian glazurą do wys. 2,0 m w pomieszczeniu dozowni (chlorownia).

1.8.5 Budynek agregatu

Budynek w dobrej kondycji technicznej, pozostaje pełniąc dotychczasową funkcję.

Wielkości charakterystyczne budynku agregatu:

Powierzchnia zabudowy	44,79 m ²
Powierzchnia użytkowa	33,81 m ²
Kubatura	118,34 m ³

POMIESZCZENIE AGREGATU:

1. Powierzchnia użytkowa 19,38 m²

POMIESZCZENIE PALIWA:

1. Powierzchnia użytkowa 14,43 m²

Przewidziano następujące prace w ramach remontu i przebudowy:

1. Malowanie stolarki drzwiowej i okiennej.
2. Wykonanie remontu elewacji w celu dostosowania jej do budynku technologicznego.
3. Wykonanie opierzeń i obróbek blacharskich na wykonane z miedzi.
4. Wymiana rynien i rur spustowych na wykonane z miedzi.
5. Wykonanie fundamentu pod agregat prądotwórczy.

1.8.6 Odstojnik popłuczyn

W ramach rozbudowy ZUW przewiduje się budowę objętościowego odstoju popłuczyn zapewniającego niezbędne przetrzymanie popłuczyn celem usunięcia z nich zawiesziny łatwo opadającej.

Odstojnik zaprojektowano jako okrągły, jednokomorowy zbiornik o średnicy $\phi 5000$ mm jako, monolityczny w konstrukcji żelbetowej, wyniesiony nad teren. Odstojnik wyposażono w kontrolny właz żeliwny typu lekkiego, drabinki wewnętrzne i zewnętrzne oraz odpowietrzenia. Ściany ocieplone zostaną – metodą lekką – moką ze styropianem FS 30.

Posadowienie

- Poziom dna zbiornika $\pm 0,00 = 219,20$ m npm
- Poziom spodu płyty fundamentowej $- 0,30$
- Poziom dna podłoża betonowego $- 0,40$
- Poziom obsypania zbiornika $+ 0,80$
- Poziom terenu otaczającego $+ 0,50$

Zbiornik posadowiono na poziomie $- 0,90$ m poniżej poziomu terenu w warstwie piasku rodzimego.

Wymiary odstoju:

- ✓ Powierzchnia 19,63 m²
- ✓ Wysokość warstwy osadowej 0,30 m
- ✓ Wysokość warstwy ściekowej 1,85 m
- ✓ Wysokość czynna odstoju 2,15 m
- ✓ Wysokość całkowita 2,50 m
- ✓ Objętość całkowita 49,06 m³
- ✓ Objętość części osadowej 4,72 m³
- ✓ Objętość części ściekowej 35,82 m³
- ✓ Objętość czynna odstoju 40,52 m³

Pojemność odstoju zapewnia zmagazynowanie popłuczyn z płukania 2 filtrów.

Ilość ścieków z płukania dwóch filtrów wynosi:

$$V_{\text{śc}} = 2 \times 17,91 \text{ m}^3 = 35,82 \text{ m}^3$$

Wody nadosadowe z odstojnika popłuczyn po min. 2,5 godzinnej sedymentacji odpompowywane będą do kanalizacji wód zużytych i odprowadzane dalej do odbiornika – Kocięgo Potoku.

Ze względu na aktualne pozwolenie wodnoprawne przewiduje się płukanie dwóch filtrów dziennie.

Osady z odstojnika odpompowywane będą przez wóz asenizacyjny i odwożone na oczyszczalnię ścieków.

1.8.7 Ogrodzenie i zagospodarowanie terenu

1.8.7.1 Ogrodzenie terenu ZUW

Teren obiektu jest w całości ogrodzony i zagospodarowany. Ogrodzenie ZUW wykonane jest z siatki z drutu ocynkowanego w ramach stalowych z kątownika, na słupkach pośrednich osadzonych w fundamencie ciągłym. W ogrodzeniu znajdują się trzy bramy wjazdowe dwuskrzydłowe w tym jedna z furtką zlokalizowane od ul. Dworcowej. W ogrodzeniu od strony ul. Warszawskiej znajduje się furtka zamykana na kłódkę.

Długość ogrodzenia wynosi 280,55 m.

Przewidziano wymianę całego ogrodzenia wraz z wymianą bram wjazdowych i furtek oraz z wypełnieniem ubytków w fundamencie.

1.8.7.2 Ogrodzenie ujęcia

Ogrodzenie studni Nr I (znajdującej się na działce nr 734) zaprojektowano z siatki z drutu ocynkowanego na słupkach pośrednich i wysokości 1,8 m osadzonych w cokole. Słupki ogrodzeniowe narożne z dwoma podpórkami.

Długość ogrodzenia studni Nr I- 80,00 mb w tym brama wjazdowa dwuskrzydłowa szerokości 2,8 m i wysokości 1,5 m, zamykana.

1.8.8 Projektowane drogi wewnętrzne

1.8.8.1 Drogi na terenie SUW

Zakres prac związanych z wykonaniem uzbrojenia podziemnego w znaczny sposób koliduje z istniejącymi drogami wewnętrznymi w obrębie stacji. Rzutuje to na wielkość nakładów związanych z odbudową nawierzchni drogowych. Proponuje się wymianę istniejącej nawierzchni – trylinka (przy budynku technologicznym oraz płyty betonowe przy budynku napowietrzania) na kostkę betonową wraz z wykonaniem odpowiedniej podbudowy.

Konstrukcja jezdni:

Kostka betonowa gr. 8 cm

Konstrukcja chodników przy budynku technologicznym oraz dojście do budynku napowietrzania:

Kostka betonowa gr. 6 cm

Odwodnienie:

Woda opadowa odprowadzana jest na teren.

Dane techniczne

powierzchnia dróg.....	303,00 m ²
powierzchnia chodników.....	169,20 m ²

1.8.8.2 Dojazd do studni Nr I

Projektowana droga o szerokości 3,50 m stanowi dojazd do studni ujęciowej Nr I, odgałęzia się od drogi ziemnej. Włączenie do istniejącej drogi (ul. Warszawska) wykraglono promieniem $R = 4,0$ m.

Pochylenia podłużne drogi nie przekraczają pochyłeń dopuszczalnych.

Konstrukcja nawierzchni

Nawierzchnia tłuczniowa dwuwarstwowa o grubości 30 cm.

Odwodnienie

Woda opadowa odprowadzana jest na teren.

Dane techniczne

powierzchnia.....	494,14 m ²
długość drogi.....	139,00 mb

1.8.9 Projektowana zieleń

Przewidziano wysianie trawy w miejscach prowadzonych prac ziemnych, sumaryczna powierzchnia zazielenienia ok. 570,00 m². W tym celu należy rozścielić 25 cm warstwę humusu, który należy zasilić nawozami mineralnymi w ilości 5 kg/100m² i wysiać mieszankę traw w ilości 0.03 kg/m² w składzie:

- życica trwała 30%
- wiklina łąkowa 10%
- kostrzewa czerwona 20%
- mietlica pospolita rozłogowa 15%
- kostrzewa owcza 15%
- grzebnica pospolita 10%

Pielęgnacja trawników powinna polegać na podlewaniu i koszeniu trawy do wys. 3÷5 cm raz w tygodniu, napowietrzaniu oraz przycinaniu lub dziurawieniu trawnika na głębokość 10cm w odstępach 40÷50 cm dwukrotnie w roku – wiosną i wczesną jesienią.

1.8.10 Istniejący układ zasilania wodociągu

Pobór wody surowej ze studni odbywa się przy pomocy pompowni I^o zlokalizowanej w budynku stacji. Pompownię I^o stanowią dwie pompy (1+1R) odśrodkowe, poziome typu PJM-80. Przepompowana ze studni woda surowa tłoczona jest na ociekacz umieszczony w oddzielnym budynku zlokalizowanym na terenie stacji. Tam woda jest intensywnie napowietrzana poprzez jej rozprysk z góry na ociekaczu. Wytrącone w wyniku utleniania związków żelaza nierozpuszczalne kłaczkki sedymentują w zbiorniku kontaktowym o pojemności użytkowej 50 m³, umiejscowionym pod ociekaczem. Gromadzone na dnie zbiornika osady usuwane są wozem asenizacyjnym na wysypisko komunalne.

Po napowietrzeniu woda tłoczona jest na cztery filtry pospieszne, zamknięte pracujące w układzie równoległym o średnicy $\phi 1800$ mm, wypełnione piaskiem kwarcowym. Uzdatniona woda kierowana jest do żelbetowego zbiornika wyrównawczego dolnego o pojemności 26 m³, skąd pobierana jest pompami II^o i przetwarzana do sieci wodociągowej na terenie Zawidowa oraz do terenowego zbiornika wyrównawczego o pojemności użytkowej 200 m³. Zbiornik współpracuje z siecią jako końcowy, zlokalizowany jest w południowo-zachodniej części miasta. Zbiornik o konstrukcji żelbetowej, częściowy wyniesiony ponad teren i obsypany ziemią. Odpływ ze zbiornika odbywa się grawitacyjnie.

Płukanie filtrów odbywa się w przeciwnym kierunku wodą czystą oraz powietrzem. Wody popłuczne kierowane są poprzez kanalizację do odстойnika popłuczyn i dalej do pobliskiego rowu melioracyjnego uchodzącego do Kocięgo Potoku.

Woda uzdatniona ma dobre parametry bakteriologiczne, dlatego nie jest dezynfekowana. W przypadku skażenia bakteriologicznego wody możliwe jest dozowanie podchlorynu sodu chloratorami (2 szt.) do rurociągu tłocznego wody surowej płynącej na ociekacz.

Urządzenia stacji są w znacznym stopniu wyeksploatowane. Ich stan techniczny kwalifikuje je do wymiany. Budynek ZUW wymaga remontu i docieplenia.

Stan techniczny odстойnika popłuczyn oraz jego parametry techniczne (zbyt mała pojemność) powodują, że nie spełnia on swojej funkcji. W układzie modernizowanym należy przewidzieć budowę nowego odстойnika a istniejący zostanie wykorzystany jako separator wód zużytych.

Zbiorniki wody czystej są w dobrym stanie i zostaną dostosowane do automatycznej pracy ZUW.

Rurociągi technologiczne: wody surowej, czystej oraz popłuczyn oraz sieci kanalizacyjne zostaną wymienione na nowe ze względu na ich zły stan techniczny oraz zbyt małe średnice.

Wymianie podlegać będą również wszystkie kable zasilające i sterownicze ze względu na konieczność dostosowania pracy wszystkich urządzeń i obiektów do pełnej automatyzacji.

1.8.11 Źródło wody, charakterystyka jakościowa

W ramach prowadzonej inwestycji przewiduje się wyłączenie z pracy studni Nr I i Nr II na ujęciu wody Zawidów I, natomiast w obudowie studni nr III projektuje się montaż armatury zaporowo zwrotnej oraz dodatkowo w budynku technologicznym wymianę pompy ujęciowej I° ujmującej wodę surową z tej studni.

Dodatkowo przewiduje się włączenie do pracy ZUW studni Nr I z ujęcia Zawidów II znajdującej się na działce 734 polegające na: wykonaniu pełnego uzbrojenia nowego ujęcia wody – tj. zainstalowaniu pompy głębinowej, wykonaniu obudowy studziennej, wyposażeniu w wodomierz, armaturę zaporowo zwrotną i pomiarową, zabezpieczeniu antywłamaniowym. Ponadto wykonaniu: zagospodarowania nowej studni tj. ogrodzenia studni w granicach strefy ochrony bezpośredniej oraz dodatkowo drogi dojazdowej, rurociągu tłocznego wody surowej do ZUW oraz zasilania energetycznego i linii sterowniczych. W związku ze złym stanem technicznym otworu przed przystąpieniem do jego eksploatacji należy wykonać regenerację metodą chemiczną w celu oczyszczenia filtra i strefy przyfiltrowej z osadu kolmatującego.

Studnie pracowały będą równocześnie z następującymi wydajnościami:

Studnia Nr 3 (III)	$Q = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$
Studnia Nr I	$Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$

Istnieje możliwość aby studnie pracowały przemiennie z następującymi wydajnościami:

Studnia Nr 3 (III)	$Q = 50,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $Se = 2,98 \text{ m}$
Studnia Nr I	$Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ i $Se = 2,80 \text{ m}$

Oceny jakości wody surowej dokonano na podstawie analiz wody dostarczonych przez Użytkownika.

Lp.	Parametry fizyko-chemiczne	Jednostka	Studnia Nr III	Studnia Nr I	
				15.01.1996	13.07.2004
1	Barwa	mgPt/dm ³	25	5	4
2	Mętność	mgSiO ₂ /dm ³	27	-	14
3	Zapach		akceptowalny	-	Z3R
4	Odczyn	pH	6,9	6,8	7,1
5	Amoniak	mg/dm ³	0,1	0,16	0,29
6	Azotany	mgN/dm ³	0	0,1	< 0,88
7	Azotyiny	mgN/dm ³	0	-	0,016
8	Chlorki	mgCl/dm ³	17,5	-	< 10,0
9	Siarczany	mgSO ₄ /dm ³	-	0	36,5
10	Mangan	mgMn/dm ³	0,48	0,28	0,21
11	Twardość	mg/dm ³	139	44,6	121,85
12	Żelazo	mgFe/dm ³	2,32	6,5	10,65
13	Indeks nadmanganiowy	mgO ₂ /dm ³	0,8	-	0,67
14	Przewodność	µs/cm	330	-	274

Ujmowaną wodę ze studni nr III można zaliczyć do wód miękkich, jej twardość wynosi 69,5 mval /dm³. Woda z ujęcia charakteryzuje się podwyższoną barwą, mętnością wywołanymi głównie łatwo wytrącającym się wodorotlenkiem żelaza oraz ponadnormatywną zawartością żelaza do 2,32 mgFe/dm³ i manganu do 0,48 mgMn/dm³.

Woda ze studni nr I jest wodą o wyraźnym zapachu roślinnym, odczynie słabo zasadowym, mętną z ponadnormatywną zawartością żelaza do 10,65 mgFe/dm³ i manganu do 0,21 mgMn/dm³. Wzrost zawartości żelaza w studni nr I w stosunku do badań z 1996r wynika z braku eksploatacji tejże studni i jest powodem kolmatacji filtra i strefy przyfiltrowej.

Bakteriologicznie woda surowa nie budzi zastrzeżeń.

1.8.12 Podstawa wymiarowania ZUW Zawidów

Wydajność zakładu uzdatniania wody zaprojektowano na podstawie danych ilościowych zapotrzebowania wody dostarczonych przez Użytkownika.

Rzeczywistą produkcję wody w latach 1998÷2003 przedstawiono w tab. 1.

Prognozowane zapotrzebowanie wody dla wodociągu:

- $Q_{\max d} = 1800 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{\text{sr } d} = 1200 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{\max h} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{\min h} = 34 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia pomp sieciowych $H = 60 \div 75,0 \text{ m sł. H}_2\text{O}$

Do wymiarowania urządzeń stacji w Zawidowie przyjęto następujące wydajności:

- dla układu technologicznego $Q_{ZUW} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$
- dla pompowni sieciowej $Q_{\max h} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$

Dotychczasowe pozwolenie wodnoprawne na pobór wody ustala pobór wody dla m. Zawidowa w ilości 50 m³/h pismem OS-7211/37/88 z dnia 1988-04-28.

Przewidywany wzrost poboru wody dla celów bytowo-gospodarczych z ujęcia z 50m³/h na 80 m³/h z tytułu podłączenia nowych odbiorców do sieci miejskiej zrekompensowany będzie ilością wody pobieranej z nowo włączanej studni Nr I.

Tabela1

1.8.13 Projektowany układ technologiczny ZUW

Dla danego składu fizyko-chemicznego (pkt. 1.8.11) wody surowej przyjęto następujący układ technologiczny jej uzdatniania:

- ✓ otwarte napowietrzanie wody,
- ✓ filtrację dwustopniową na złożu żwirowo - braunsztynowym „Defeman”,
- ✓ profilaktyczną dezynfekcję wody.

Układ konstrukcyjny przedstawia się następująco:

- ✓ studnie ujęciowe w tym jedna istniejąca oraz jedna projektowana,
- ✓ istniejący ociekacz szt.1,
- ✓ istniejący zbiornik reakcji o pojemności 50,0 m³,
- ✓ pompa I^o zasilana falownikiem, ujmująca wodę surową ze **studni Nr III** o charakterystyce: Q = 50 m³/h, H = 20 m s.w., N = 5,5 kW, szt. 1
- ✓ pompa głębinowa I^o ujmująca wodę surową ze **studni Nr I** o charakterystyce: Q = 60 m³/h, H = 28 m s.w., N = 7,5 kW, szt.1
- ✓ pompy przevalowe II^o o charakterystyce: Q = 80 m³/h, H = 20 m s.w., N = 4,0 kW, szt. 3
- ✓ filtry automatyczne FM 1800 - 3 szt. wypełnione złożem żwirowo-braunsztynowym Defeman, - I stopień filtracji, o powierzchni filtracji F= 2,54 m² każdy,
- ✓ filtry automatyczne FM 1800 - 3 szt. wypełnione złożem braunsztynowym Defeman, - II stopień filtracji, o powierzchni filtracji F= 2,54 m² każdy,
- ✓ zestaw do regeneracji filtrów w postaci dmuchawy typu Roots do płukania powietrzem o następującej charakterystyce: Q = 3,5 m³/min, N = 11 kW, Δp = 0,09 MPa, n_{dmuchawy} = 2680 obr/min, w obudowie dźwiękochłonnej, szt. 1
- ✓ zestaw do regeneracji filtrów w postaci pompy monoblokowej wirowej jednostopniowej do płukania wodą o następującej charakterystyce: Q = 91,5 m³/h, H = 13,0 m s.w., N = 7,5 kW, n = 2900 obr/min, szt. 1
- ✓ zestaw pomp sieciowych wirowych pionowych wielostopniowych zasilanych falownikiem o charakterystyce kroczącej **(2 + 1R)** o charakterystyce: Q_{max} = 80 m³/h, Q_{min} = 34 m³/h, H=60÷75 m s.w., N = 2x15 kW, kpl. 1
- ✓ zestaw do dezynfekcji wody w postaci dwóch pomp dozujących membranowych o parametrach: q= 2,5 l/h Δp=11 bar oraz dwóch zbiorników roboczych 100 l, kpl. 2
- ✓ neutralizator ścieków z pomieszczenia dozowania chemikaliów o objętości V=3,0m³,
- ✓ istniejący bezodpływowy zbiornik ścieków sanitarnych o objętości V = 10,0 m³,
- ✓ istniejący zbiornik wody czystej o pojemności użytkowej V = 26,0 m³,
- ✓ istniejący końcowy zbiornik wody czystej o pojemności użytkowej V = 200 m³,
- ✓ projektowany odstojnik popłuczyn objętościowy o pojemności V = 49,06 m³, w którym zamontowana zostanie pompka wód nadosadowych typu zatapialnego do wód zanieczyszczonych o parametrach: Q = 35 m³/h, H = 9,0 m s.w., N = 1,5 kW,
- ✓ rurociągi technologiczne oraz kable elektryczne zasilające i sterownicze.

Rurociągi wewnątrz budynku wykonane będą z PVC oraz stali nierdzewnej. Praca układu technologicznego odbywać się będzie w pełni automatycznie.

1.8.14 Opis pracy stacji

Projektowany układ technologiczny zapewni usunięcie z wody surowej wszystkich zanieczyszczeń do wartości normatywnych.

Stacja pracować będzie w układzie trzystopniowego pompowania wody. Woda surowa kierowana będzie do ociekacza, w którym następować będzie jej natlenienie za pomocą powietrza dostarczanego z zewnątrz poprzez czerpnie powietrza zamontowane w ścianach budynku napowietrzania. Celem napowietrzania jest wprowadzanie do wody tlenu pozwalającego na utlenienie związków żelaza do postaci strącalnej oraz dostarczenie tlenu do regeneracji złoża braunsztynowego. Następnie woda poddawana będzie filtracji z prędkością 10,50 m/h na trzech filtrach $\phi 1800$.

Woda przefiltrowana (po pierwszym stopniu) kierowana będzie na kolejne trzy filtry $\phi 1800$ drugiego stopnia. Filtry wypełnione będą złożem braunsztynowym (Defeman), ułożonym na podsypce żwirowej.

Filtry pracować będą w pełni automatycznie i wyposażone będą w przepustnice regulacyjne i odcinające sterowane elektrycznie, przepływomierze elektromagnetyczne oraz orurowanie z PVC i stali nierdzewnej.

Proces dwustopniowej filtracji ma na celu usunięcie z wody związków żelaza, manganu. Jako wypełnienie filtrów zastosowano złożo braunsztynowe o zawartości naturalnego dwutlenku manganu MnO_2 ok.80%. Złożo to posiada właściwości adsorpcyjne i utleniające głównie w stosunku do amoniaku i żelaza oraz katalityczne do usuwania manganu. Podczas filtracji w pierwszej kolejności następuje utlenienie i usuwanie związków żelaza, w następnej związków manganu. Procesy usuwania manganu w złożu zachodzą na drodze chemicznej. Woda po filtrach przetwarzana będzie do istniejącego zbiornika wody czystej. Przed zbiornikiem woda poddawana będzie okresowo dezynfekcji podchlorynem sodu.

Płukanie filtrów odbywać się będzie automatycznie powietrzem podawanym przez dmuchawę oraz wodą uzdatnioną podawaną pompą płuczącą. Dopłukiwanie filtrów (spust pierwszego filtratu) realizowane będzie wodą surową I-stopień oraz wodą uzdatnioną po I-szym stopniu –II stopień. Popłuczyny i pierwszy filtrat kierowane będą do odstoju i następnie po sklarowaniu, wody nadosadowe odprowadzane będą do pobliskiego rowu i do Kociego Potoku.

Woda uzdatniona gromadzona będzie w jednym istniejącym zbiorniku wody czystej o pojemności $V = 26 \text{ m}^3$, stanowiącym komorę czerpalną dla pompowni sieciowej i pompy do płukania filtrów.

Wyrównanie nierównomierności rozbiórów godzinowych spełniać będzie końcowy sieciowy zbiornik wody czystej o pojemności $V=200 \text{ m}^3$.

Woda do sieci podawana jest zestawem pompowym, w skład którego wchodzić będą 3 pompy wielostopniowe wirowe pionowe (2P + 1R). Pompy pracować będą w układzie automatycznej regulacji ciśnienia, przez płynną zmianę prędkości obrotowej silników, zasilanych napięciem z przemiennika częstotliwości. Urządzenie to jest najnowszą generacją falownika, który charakteryzuje się przenoszeniem zdolności zmiany prędkości obrotowej na kolejno załączane do pracy pompy. Przemiennik częstotliwości sterowany jest mikroprocesorowym regulatorem sprzężonym z przetwornikiem ciśnienia zainstalowanym na rurociągu tłocznym zasilającym sieć wodociągową oraz przepływomierzem (alternatywnie wodomierzem z impulsatorem). Przewiduje się sterowanie falownikiem w zależności od ciśnienia w sieci wodociągowej oraz chwilowego rozbioru.

Wydajność układu technologicznego:

$$Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wydajność pompowni sieciowej:

$$Q_{\max} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$$

1.8.15 Obiekty towarzyszące

1.8.15.1 Rurociągi międzyobiektywne

Łączna ilość projektowanych rurociągów technologicznych wynosi $\Sigma l=439,65$ m

Rurociągi zewnętrzne z rur PE PN 1,0 MPa łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe. Głębokość ułożenia rurociągów $\sim 1,5 \div 2,0$ m pt.

Sieć zewnętrzną uzbrojono w zasuwę odcinającą zlokalizowaną w węzłach połączeniowych – szt. 6.

1.8.15.2 Kanalizacja zewnętrzna

Kanalizacja zewnętrzna o długości łącznej 150,27 m odprowadza:

- odpływy z rynien i odwodnienia z hali filtrów
- ścieki z chlorowni do neutralizatora
- przelew z odстойnika popłuczyn
- wody nadosadowe z odстойnika popłuczyn
- kanał wód zużytych

Przewody kanalizacji zewnętrznej wykonano z rur kanalizacyjnych PVC łączonych na kielich i uszczelkę gumową.

Uzbrojenie sieci kanalizacyjnych stanowią istniejące studzienki oraz projektowane szt. 11.

1.8.15.3 Neutralizator ścieków z chlorowni

Ścieki z chlorowni powstaną w przypadku ewentualnej awarii pompki dawkującej, instalacji dozowania lub rozlania się reagentów oraz podczas zmywania posadzki. Ścieki te zostaną odprowadzone do szczelnego zbiornika bezodpływowego z laminatów poliestrowych o pojemności 3 m³. Ścieki w zbiorniku będą poddane neutralizacji, a następnie odwożone na pobliską oczyszczalnię ścieków.

1.8.16 Zasilanie obiektu w energię elektryczną – stan istniejący

W chwili obecnej rozbudowany obiekt posiada zasilanie ze stacji transformatorowej nr STN 764/61, która zlokalizowana jest na terenie Zakładu Uzdatniania Wody. Ze stacji trafo wyprowadzona jest kablowa linia zasilająca YAKY 4 x 150mm², która zasilą istniejącą Rozdzielnię Główną n/n w obiekcie. W Rozdzielni Głównej znajduje się półpośredni układ pomiarowy z zastosowaniem przekładników 150/5A oraz zabezpieczenie główne obiektu, które stanowią bezpieczniki WTN 200A. Aktualna umowa o dostarczenie przez Zakład Energetyczny energii elektrycznej określa moc 51,0 kW. Ze względu na projektowaną rozbudowę Zakładu i wymianę urządzeń technologicznych zapotrzebowanie mocy wzrosło do wartości 60,0kW, jednak po rozmowach ze służbami ZE ustalono, że nie wpłynie to na zmianę dotychczasowego sposobu zasilania obiektu, a jedynie wiązać się będzie z podpisaniem nowej umowy przyłączeniowej z ZE. W związku z tym na etapie projektowym nie występowało o nowe Techniczne Warunki Przyłączenia, a Inwestor zwróci się do Zakładu Energetycznego Jelenia Góra o podpisanie nowej umowy w momencie zrealizowania inwestycji.

Obok budynku stacji transformatorowej znajduje się budynek z agregatem prądotwórczym o mocy 60kVA. Agregat ten uruchamiany jest ręcznie i stanowi zasilanie rezerwowe ZUW. Stan techniczny agregatu zdaniem obsługi kwalifikuje go do wymiany. Zasilanie rezerwowe wykonane jest kablem YAKY 4 x 150mm² wprowadzonym do istniejącej Rozdzielni Głównej w budynku ZUW.

Kable zasilania podstawowego i rezerwowego podłączone są pod zaciski ręcznego przełącznika wyboru rodzaju zasilania, zabudowanego w Rozdzielni Głównej n/n. Z Rozdzielni Głównej n/n zasilane są obecnie wszystkie urządzenia i instalacje na obiekcie, projektuje się pozostawienie tej rozdzielni. Poszczególne urządzenia na Zakładzie zasilane są poprzez żeliwne skrzynki rozdzielcze z aparaturą zabezpieczeniową i łączeniową, wszystkie te skrzynki przeznaczone są do demontażu. Również istniejącą instalację elektryczną oświetlenia i gniazd wtykowych przeznacza się do demontażu.

1.8.17 Stan projektowany

1.8.17.1 Projektowana Rozdzielnia technologiczna RT

Projektuje się wykonanie nowej Rozdzielni Technologicznej RT. Rozdzielnia ta zabudowana zostanie w pomieszczeniu z Rozdzielnią Główną. Zasilanie nowoprojektowanej Rozdzielni Technologicznej RT należy wykonać kablem YKY 5 x 70mm² wyprowadzonym z istniejącej Rozdzielni Głównej. Z rozdzielni RT zasilane będą wszystkie urządzenia technologiczne na Zakładzie oraz obwody oświetleniowe i gniazd wtyczkowych.

1.8.17.2 Wykaz mocy

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	Moc jednostkowa	Moc łączna
-	-	szt.	kW	kW
1	2	3	4	5
1	Pompy głębinowa nr 1	1	7.5	7.5
2	Pompy głębinowa nr 2	1	5.5	5.5
3	Pompy pośrednie	3	4.0	12.0
4	Pompa płuczająca	1	7.5	7.5
5	Dmuchawa	1	11.0	11.0
6	Pompy sieciowe	3	15.0	45.0
7	Pompa dozująca podchloryn	2	0.2	0.4
8	Pompa wód zużytych	1	1.5	1.5
9	Wentylacja mechaniczna	-	2.5	2.5
10	Podgrzewacz wody	1	6.0	6.0
11	Ogrzewanie	-	3.5	3.5
12	Osuszacz powietrza	1	3.9	3.9
13	Oświetlenie	-	2.0	2.0
14	Zawory, przepustnice, inne	-	1.5	1.5
Razem			P _i =	109.8

Moc zainstalowana (łącznie)

$$P_i = 109,8 \text{ kW}$$

Obliczeniowa moc szczytowa:

$$P_s = 60,0 \text{ kW}$$

Obliczeniowy prąd szczytowy:

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi} = \frac{60000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.94} = 92,2 \text{ A}$$

1.8.17.3 Instalacje zasilające i technologiczne zewnętrzne

1.8.17.3.1 Studnie ujęciowe

Projektuje się ułożenie nowych kabli zasilającego i sterowniczych do studni głębinowej Nr I. Przy studni projektuje się zabudowę szafki pośredniczącej „SPU1”, do której zostaną doprowadzone kable zasilający i sterownicze dla pompy głębinowej.

Z rozdzielni technologicznej „RT” do szafki „SPU1” należy ułożyć następujące kable:

- zasilanie pompy YKY 4 x 10mm²
- zasilanie ogrzewania studni i oświetlenie terenu ujęcia YKY 3 x 2,5mm²
- zasilanie przepustnicy YKY 4 x 1,5mm²
- sterowniczy YKSY 10 x 1,5mm²
- sterowniczy ekranowany YKSDYekw 2 x 1mm²

Trasę kabli pokazano na planie usytuowania sieci.

Projektuje się wykonanie oświetlenie terenu ujęcia z zastosowaniem oprawy oświetleniowej SGS113-SON-T70W mocowanej na słupie z fundamentem SSO 60/40/3P. Załączanie oświetlenia odbywać się będzie ręcznie po przyjeździe na teren ujęcia służb obsługujących ZUW.

1.8.17.3.2 Odstojnik popłuczyn

Projektuje się ułożenie kabli zasilających i sterowniczych do odstojnika popłuczyn. Przy odstojniku projektuje się zabudowę szafki pośredniczącej „S-OP”, do której zostaną doprowadzone kable zasilające i sterownicze dla pompy wód zużytych.

Z rozdzielni technologicznej „RT” do szafki „S-OP” należy ułożyć następujące kable:

- zasilanie pompy wody nadosadowej YKY 4 x 2,5 mm²
- sygnały z przewodnościowych sond poziomu YKY 3 x 1,5mm²

Trasę kabli pokazano na planie usytuowania sieci.

1.8.17.3.3 Budynek napowietrzania wraz ze zbiornikiem reakcji oraz z chlorownią

Obok budynku ZUW znajduje się budynek z Wieżą Napowietrzającą, zbiornikiem reakcji oraz pomieszczeniem chlorowni.

Z rozdzielni technologicznej „RT” do szafki „S-WN” należy ułożyć następujące kable:

- zasilanie instalacji elektrycznej oświetlenia i gniazd YKY 3 x 2,5mm²
- zasilanie dwóch chloratorów YKY 3 x 2,5mm²
- sterowanie chloratorów YKSY 10 x 1,5mm²
- przewodnościowe sondy poziomu w zbiorniku reakcji YKSY 10 x 1,5mm²
- hydrostatyczna sonda poziomu lustra wody w zbiorniku reakcji YKSDYekw 2 x 1mm²

Trasę kabli pokazano na planie usytuowania sieci.

W komorze zbiornika reakcji należy zabudować zestaw siedmiu sond konduktometrycznych SW-1, sondy te współpracują z elektronicznym czujnikiem poziomu wody typu CP-63 prod. Elektron zlokalizowanym w rozdzielni „RT”. Dodatkowo w celu pełnej wizualizacji pracy stacji przewiduje się ciągły pomiar lustra wody w zbiorniku realizowany hydrostatyczną sondą poziomu typu Waterpilot FMX 165 prod. E&H.

Projektuje się następujące poziomy ustawienia sond w komorze zbiornika reakcji:

- poziom minimum suchobiegu dla pomp pośrednich
- poziom odblokowania pomp pośrednich
- poziom pracy pomp ujęciowych
- poziom blokady pomp ujęciowych
- poziom awaryjny
- poziom maksimum

1.8.17.3.4 Zbiornik Wody Czystej

W komorze zbiornika wody czystej należy zabudować zestaw siedmiu sond konduktometrycznych SW-1, sondy te współpracują z elektronicznym czujnikiem poziomu wody typu CP-63 prod. Elektron zlokalizowanym w rozdzielni „RT”. Na zbiorniku wody zlokalizowana będzie skrzynka przyłączeniowa „S-ZW”. Do szafki tej doprowadzone będą przewody z sond i przetworników poziomu w zbiorniku oraz kable sterownicze typu YKSY $10 \times 1,5\text{mm}^2$ i YKSDYekw $2 \times 1\text{mm}^2$ wyprowadzone z rozdzielni „RT”. Dodatkowo w celu pełnej wizualizacji pracy stacji przewiduje się ciągły pomiar lustra wody w zbiorniku realizowany hydrostatyczną sondą poziomu typu Waterpilot FMX 165.

1.8.17.3.5 Agregat prądotwórczy

Agregat dobiera się tak, aby jego moc zapewniała pełne rezerwowanie pracy Stacji. Agregat zapewni pracę następujących urządzeń:

- dwóch pomp głębinowych ; $P = 7.5\text{kW} + 5.5\text{kW} = 13.0\text{kW}$
- trzech pomp przewałowych ; $P = 3 \times 4.0\text{kW} = 12.0\text{kW}$
- dwóch pomp sieciowych ; $P = 2 \times 15.0\text{kW} = 30.0\text{kW}$
- sterownika, zaworów i przepustnic, oświetlenia ; $P \approx 1.0\text{kW}$

Daje to łącznie zapotrzebowanie na moc czynną $P_o = 55.0\text{kW}$

Wymagana moc czynna agregatu wynosi :

$$P_A = P_o \times 20\% = 55.0\text{kW} \times 20\% = 66.0\text{ kW} \approx 80.0\text{ kVA}$$

Zastosowano agregat prądotwórczy z ręcznym rozruchem, nieobudowany, o mocy nominalnej 83kVA (66.4kW) typ P83E1 prod. F.G. Wilson.

Agregat zainstalowany będzie w istniejącym budynku agregatorni. Sposób przełączania rodzaju zasilania pozostawia się bez zmian , odbywać się on będzie ręcznym przełącznikiem w Rozdzielni Głównej n/N.

Projektuje się wykonanie nowej kablowej linii zasilania rezerwowego kablem typu YKY $4 \times 70\text{ mm}^2$, $l \approx 25\text{mb}$.

1.8.17.4 Wykaz kabli

Oznaczenie	Trasa kabla		Typ kabla / przewodu	Długość
	Początek	Koniec		
1	2	3	4	5
WA	Agregat prądotwórczy	Rozdzielnia Technologiczna "RT"	YKY $4 \times 70\text{ mm}^2$	25
WAS	Agregat prądotwórczy	Rozdzielnia Technologiczna "RT"	YKSY $14 \times 1.5\text{ mm}^2$	25
W1	Istn. Rozdzielnia Główna n/n	Rozdzielnia Technologiczna "RT"	YKY $5 \times 70\text{ mm}^2$	20
W2	Rozdzielnia "RT"	Bateria kondensatorów	YDY $4 \times 6\text{ mm}^2$	10
-	Rozdzielnia "RT"	Regulator baterii kondensatorów	YDY $2 \times 2.5\text{ mm}^2$	10
1W1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca SPU1 - pompa ujęciowa	YKY $4 \times 10.0\text{ mm}^2$	175
1W2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca SPU1 - zasilanie przepustnicy	YKY $4 \times 1.5\text{ mm}^2$	175
1W3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca SPU1 - ogrzewanie i oświetlenie studni	YKY $3 \times 2.5\text{ mm}^2$	175
1WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca SPU1 - sondy, wodomierz, kontaktron, przepustnica	YKSY $14 \times 1.5\text{ mm}^2$	175
1WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca SPU1 - pomiar lustra wody	YKSDYekw $2 \times 1\text{ mm}^2$	175
2W1	Rozdzielnia "RT"	Pompa ujęciowa nr 2	YDY $4 \times 2.5\text{ mm}^2$	40
2W2	Rozdzielnia "RT"	Zasilanie przepływomierza pompy ujęciowej nr 2	YDY $3 \times 1.5\text{ mm}^2$	40

Oznaczenie	Trasa kabla		Typ kabla / przewodu	Długość mb
	Początek	Koniec		
2WS2	Rozdzielnia "RT"	<i>Pomiar przepływu – ujęcie nr 2</i>	LICY 2 x 1mm ²	40
2WS3	Rozdzielnia "RT"	<i>Przetwornik ciśnienia na rurociągu pompy ujęciowej 2</i>	LICY 2 x 1mm ²	40
2WS4	Rozdzielnia "RT"	<i>Czujnik suchobiegu na rurociągu pompy ujęciowej 2</i>	YDY 4 x 1mm ²	40
3W1	Rozdzielnia "RT"	<i>Pompa pośrednia 1 - zasilanie</i>	YDY 4 x 2.5mm ²	32
3W2	Rozdzielnia "RT"	<i>Pompa pośrednia 2 - zasilanie</i>	YDY 4 x 2.5mm ²	31
3W3	Rozdzielnia "RT"	<i>Pompa pośrednia 3 - zasilanie</i>	YDY 4 x 2.5 mm ²	30
4W1	Rozdzielnia "RT"	<i>Pompa płuczka - zasilanie</i>	YDY 4 x 4 mm ²	37
5W1	Rozdzielnia "RT"	<i>Dmuchawa - zasilanie</i>	YDY 4 x 6.0 mm ²	28
6W1	Rozdzielnia "RT"	<i>Pompa Sieciowa 1 - zasilanie</i>	YDY 4 x 6.0 mm ²	35
6W2	Rozdzielnia "RT"	<i>Pompa Sieciowa 2 - zasilanie</i>	YDY 4 x 6.0 mm ²	36
6W3	Rozdzielnia "RT"	<i>Pompa Sieciowa 3 - zasilanie</i>	YDY 4 x 6.0 mm ²	37
7W1	Rozdzielnia "RT"	<i>Skrzynka pośrednicząca odstojnika SOP - pompa wód nadosadowych</i>	YKY 4 x 2.5mm ²	90
7WS1	Rozdzielnia "RT"	<i>Skrzynka pośrednicząca odstojnika SOP - sondy suchobiegu</i>	YKY 3 x 1.5mm ²	90
8WS1.1	Rozdzielnia "RT"	<i>Skrzynka pośredn. bud. napowietrzania S-WN – sonda hydrostatyczna poziomu</i>	YKSDYekw 2 x 1mm ²	100
8WS1.2	Rozdzielnia "RT"	<i>Skrzynka pośredn. bud. napowietrzania S-WN – sondy przewodn. poziomu</i>	YKSY 10 x 1.5mm ²	100
8W2	Rozdzielnia "RT"	<i>Skrzynka pośredn. bud. napowietrzania S-WN - zasilanie chloratorów 1 i 2</i>	YKY 3 x 2.5 mm ²	100
8WS2	Rozdzielnia "RT"	<i>Skrzynka pośredn. bud. napowietrzania S-WN – sterowanie chloratorów 1 i 2</i>	YKSY 10 x 1.5mm ²	100
8W3	Rozdzielnia "RT"	<i>Skrzynka pośredn. bud. napowietrzania S-WN – ogrzewanie i oświetlenie</i>	YKY 3 x 2.5 mm ²	100
9W1	Rozdzielnia "RT"	<i>Pojemnościowy podgrzewacz wody</i>	YDY 5 x 2.5 mm ²	8
9W2	Rozdzielnia "RT"	<i>Osuszacz powietrza</i>	YDY 3 x 2.5 mm ²	20
10WS1	Rozdzielnia "RT"	<i>Skrzynka pośredn. filtra 1.1 „SP- F1.1”</i>	YStY 19 x 1.5mm ²	30
10WS2	Rozdzielnia "RT"	<i>Skrzynka pośredn. filtra 1.1 „SP- F1.1”</i>	YStY 19 x 1.5mm ²	30
10WS3	Rozdzielnia "RT"	<i>Skrzynka pośredn. filtra 1.1 „SP- F1.1”</i>	YStYekw 10 x 1.5mm ²	30
11WS1	Rozdzielnia "RT"	<i>Skrzynka pośredn. filtra 1.2 „SP- F1.2”</i>	YStY 19 x 1.5mm ²	33
11WS2	Rozdzielnia "RT"	<i>Skrzynka pośredn. filtra 1.2 „SP- F1.2”</i>	YStY 19 x 1.5mm ²	33
11WS3	Rozdzielnia "RT"	<i>Skrzynka pośredn. filtra 1.2 „SP- F1.2”</i>	YStYekw 10 x 1.5mm ²	33
12WS1	Rozdzielnia "RT"	<i>Skrzynka pośredn. filtra 1.3 „SP- F1.3”</i>	YStY 19 x 1.5mm ²	36
12WS2	Rozdzielnia "RT"	<i>Skrzynka pośredn. filtra 1.3 „SP- F1.3”</i>	YStY 19 x 1.5mm ²	36
12WS3	Rozdzielnia "RT"	<i>Skrzynka pośredn. filtra 1.3 „SP- F1.3”</i>	YStYekw 10 x 1.5mm ²	36
13WS1	Rozdzielnia "RT"	<i>Skrzynka pośredn. filtra 2.1 „SP- F2.1”</i>	YStY 19 x 1.5mm ²	28

Oznaczenie	Trasa kabla		Typ kabla / przewodu	Długość mb
	Początek	Koniec		
13WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.1 „SP-F2.1”	YStY 19 x 1.5mm ²	28
13WS3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.1 „SP-F2.1”	YStYekw 10 x 1.5mm ²	28
14WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.2 „SP-F2.2”	YStY 19 x 1.5mm ²	31
14WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.2 „SP-F2.2”	YStY 19 x 1.5mm ²	31
14WS3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.2 „SP-F2.2”	YStYekw 10 x 1.5mm ²	31
15WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.3 „SP-F2.3”	YStY 19 x 1.5mm ²	34
15WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.3 „SP-F2.3”	YStY 19 x 1.5mm ²	34
15WS3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.3 „SP-F2.3”	YStYekw 10 x 1.5mm ²	34
16WS1.1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. zb.wody czystej S-ZW – sonda hydrostatyczna poziomu	YKSDYekw 2 x 1mm ²	90
16WS1.2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. zb.wody czystej S-ZW – sondy przewodn. poziomu	YKSY 10 x 1.5mm ²	90
16W2	Rozdzielnia "RT"	Przepustnica płukania Y-Y , zasilanie	YDY 4 x 1.5mm ²	34
16WS2	Rozdzielnia "RT"	Przepustnica płukania Y-Y , położenie	YDY 3 x 1.5mm ²	34
16W3	Rozdzielnia "RT"	Przepływomierz płukania PW-P - zasilanie	YDY 3 x 1.5mm ²	35
16WS3	Rozdzielnia "RT"	Przepływomierz płukania PW-P - pomiar przepływu	LICY 2 x 1mm ²	35
16W4	Rozdzielnia "RT"	Przepływomierz na sieci PW-S - zasilanie	YDY 3 x 1.5mm ²	37
16WS4	Rozdzielnia "RT"	Przepływomierz na sieci PW-S - pomiar przepływu	LICY 2 x 1mm ²	37
16WS5	Rozdzielnia "RT"	Przetwornik ciśnienia na sieci	LICY 2 x 1mm ²	37
16WS6	Rozdzielnia "RT"	Przetwornik ciśnienia na rurociągu za pompami pośrednimi	LICY 2 x 1mm ²	32
16WS7	Rozdzielnia "RT"	Presostat	YDY 3 x 1.5mm ²	37
17W1	Rozdzielnia "RT"	Oświetlenie wewnętrzne – hala pomp	YDY 3 x 1.5 mm ²	55
18W1	Rozdzielnia "RT"	Oświetlenie wewnętrzne – hala filtrów	YDY 3 x 1.5 mm ²	50
19W1	Rozdzielnia "RT"	Oświetlenie wewnętrzne – parter	YDY 3 x 1.5 mm ²	60
20W1	Rozdzielnia "RT"	Oświetlenie zewnętrzne na elewacji	YDY 3 x 2.5 mm ²	30
21W1	Rozdzielnia "RT"	Wentylatory wyciągowe na hali	YDY 5 x 1.5 mm ²	50
22W1	Rozdzielnia "RT"	Gniazda 24V	YDY 2 x 2.5 mm ²	40
23W1	Rozdzielnia "RT"	Gniazda 1-faz – hala filtrów i pomp	YDY 3 x 2.5 mm ²	70
23W2	Rozdzielnia "RT"	Gniazda 1-faz – socjal i kotłownia	YDY 3 x 2.5 mm ²	50
23W3	Rozdzielnia "RT"	Gniazda 3-faz	YDY 5 x 2.5 mm ²	50
23W4	Rozdzielnia "RT"	Zasilanie ogrzewacza wody	YDY 5 x 2.5mm ²	20
23W5	Rozdzielnia "RT"	Pompa obiegowa C.O.	YDY 3 x 2.5 mm ²	20
23W6	Rozdzielnia "RT"	Agregat prądotwórczy	YKY 5 x 2.5 mm ²	25
24W1	Rozdzielnia "RT"	Zasilanie istn. modułu GSM-3	YDY 3 x 1.5 mm ²	10
24WS1	Rozdzielnia "RT"	Sterowanie istn. modułu GSM-3	YStY 7 x 1 mm ²	10

Łączna ilość kabli zewnętrznych

Σl=3753,00 mb

1.9 OCENA ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO

Projektowana stacja uzdatniania wody zlokalizowana jest na terenie obecnie eksploatowanej stacji. Zaprojektowana inwestycja posiada takie rozwiązania techniczne i technologiczne, które zabezpieczają tereny sąsiednie przed ponadnormatywnym oddziaływaniem na środowisko, natomiast ewentualne uciążliwości zamykają się w granicach działki.

Budowany obiekt nie będzie miał negatywnego wpływu na otoczenie i środowisko naturalne pod względem ilości, rodzaju i składu wydalanych zanieczyszczeń płynnych, stałych i gazowych, emisji dźwięków i wibracji, zakłóceń elektrycznych, promieniowania i innych uciążliwości.

1. Eksploatacja ujęcia oraz projektowanej stacji nie wpłynie ujemnie na środowisko. Projektowana ZUW zapewni uzyskanie wody pitnej o jakości odpowiadającej Polskim Normom oraz zgodnej z dyrektywami Unii Europejskiej.
2. Obecnie na terenie stacji wodociągowej powstają jedynie ścieki socjalne oraz technologiczne z płukania filtrów (popłuczyny). Ścieki sanitarne odprowadzane są do bezodpływowego odstojnika ścieków sanitarnych. Po wybudowaniu kanalizacji sanitarnej w ul. Dworcowej oraz oczyszczalni ścieków kanalizacja sanitarna z obiektów ZUW włączona zostanie do systemu sieci kanalizacji miejskiej. Popłuczyny z filtrów odprowadzane są do odstojnika a następnie po ich oczyszczeniu wody nadosadowe do wód powierzchniowych w ilości oraz o jakości zgodnej z pozwoleniem wodnoprawnym.
3. Odpady technologiczne stanowią:
 - a. Osady z odstojnika popłuczyn
 - b. Opakowania po podchlorynie sodu.

Powstałe osady z płukania filtrów z odstojnika okresowo usuwane będą do projektowanego odstojnika popłuczyn skąd wybierane będą wozem asenizacyjnym i odwożone do oczyszczalni ścieków. Osady te oddziałują korzystnie na oczyszczane ścieki pozwalając na zmniejszenie ilości dodawanych koagulantów.

Chemikalia (podchloryn sodu) dostarczane są w opakowaniach zwrotnych będących własnością dostawcy. Nie stanowią, zatem zagrożenia na terenie ZUW.

4. Inne odpady powstałe na terenie ZUW.

W części socjalnej zakładu powstają niewielkie ilości typowych odpadów socjalno-bytowych i gospodarczych tj.: resztki konsumpcyjne, opakowania papierowe, opakowania szklane i z tworzyw sztucznych, szmaty, pozostałości środków myjących i czyszczących. Na terenie całego zakładu tworzą się odpady remontowo-budowlane, odpady sprzętu oświetleniowego, opakowania, makulatura i środki higieny osobistej. Odpady te mogą być magazynowane w typowych pojemnikach z przeznaczeniem na wysypisko. Ilość i rodzaj zbieranych tego typu odpadów nie stanowi zagrożenia dla środowiska.

2 CZĘŚĆ II -PROJEKT BUDOWLANY

OPIS DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

2.1 CZĘŚĆ ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANA

2.1.1 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest określenie zakresu prac budowlanych dla budynku technologicznego wraz ze zmianami funkcjonalno - technologicznymi jak również wytyczne ich prowadzenia po wykonaniu, których przywrócona zostanie mu właściwa kondycja techniczna i przydatność funkcjonalna po wprowadzeniu nowej technologii.

Ponadto w opracowaniu zawarto wytyczne dotyczące przeprowadzenia prac remontowych w budynku napowietrzania oraz budynku agregatu zlokalizowanych na terenie zakładu uzdatniania wody, które to wytyczne wraz z przedmiarami robót stanowią podstawę prowadzenia robót przez wykonawców przedsięwzięcia.

2.1.2 Budynek technologiczny ZUW

Budynek o rozczłonkowanej bryle, zróżnicowanej wysokości i funkcji z dachami wielospadowymi krytymi dachówką nad fragmentami powstałymi w trakcie przebudowy obiektu dachy płaskie kryte papą.

W poziomie przyziemia zlokalizowano część technologiczną i kotłownię na paliwo stałe, piętro stanowi część mieszkalna, która na tym etapie pozostanie utrzymana.

Powierzchnia zabudowy - 247,50 m²

Powierzchnia użytkowa - 285,50 m²

2.1.2.1 Program funkcjonalno – użytkowy

W obiekcie zlokalizowano następujące pomieszczenia:

Przyziemie:

10. Komunikacja	2,80 m ²
11. Pomieszczenie socjalne	5,20 m ²
12. Natrysk	1,60 m ²
13. Dyżurka – rozdzielnia el.	19,30 m ²
14. Hala filtrów	98,40 m ²
15. Hala pomp	51,60 m ²
16. Klatka schodowa – komunikacja	13,70 m ²
17. Kotłownia	11,00 m ²
18. WC	2,20 m ²
Razem: 205,80 m²	

Piętro

16. Przedpokój	13,00 m ²
17. Kuchnia	13,40 m ²
18. Łazienka	5,90 m ²
19. Pokój	24,30 m ²
20. Pokój	23,10 m ²
Razem: 79,70 m²	

2.1.2.2 Zakres remontu i przebudowy (prace zewnętrzne)

1. Wymiana istniejącego pokrycia dachowego na dachach stromych na dachówkę ceramiczną typ S brązowomiedzianą (np. Wiekor lub Roben – ceramika budowlana), stropodach płaski – pokrycie w technologii termozgrzewalnej. Ocieplenie pustek powietrznych pod dachem stromym wykonać wełną mineralną 12 cm.
2. Ściany ocieplenie – metodą lekką – moką z płytami styropianowymi M15.
3. Wymiana rynien i rur spustowych oraz obróbek i opierzeń na wykonane z miedzi.
4. Wykonanie na całości nowej elewacji z tynku cienkowarstwowego mineralnego.
5. Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej z korektą jej wymiarów dostosowanych do potrzeb i wymogów technologicznych.

2.1.2.3 Wykończenie wewnętrzne

Przyziemie:

1. Komunikacja (pom. 1)

Przewidziano wymianę drzwi zewnętrznych z wprowadzeniem okna w miejsce istniejącego naświetla i drzwi wewnętrznych, wykonanie posadzki z płytek ceramicznych. Pomalowanie całości pomieszczenia farbą emulsyjną oraz wykonanie lamperii olejnej do wysokości (~1,50 m), kolor lamperii pastelowy jasno – zielony.

2. Pomieszczenie socjalne z natryskiem (pom. 2,3)

W pomieszczeniach przewidziano wymianę stolarki okiennej i drzwiowej na nową wykonanie otworów wentylacyjnych. Malowanie pomieszczeń farbą emulsyjną oraz wykonanie lamperii łatwo zmywalnej do wysokości (~1,50 m), kolor lamperii pastelowy blade – zielony. W pomieszczeniu natrysku płytki ściennie szkliwione do wysokości 2,0 m, posadzki z płytek posadzkowych ceramicznych.

3. Dyżurka z rozdzielnią elektr. (pom. 4)

Przewiduje się likwidację jednego okna, wymianę z korektą wymiarową stolarki oraz wykonanie kanału elektrycznego. Kanał elektryczny; dno wylewane z betonu B15, ścianki murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowej $R_z = 5$ MPa. /dopuszcza się użycie bloczków betonowych/. Fragment nie zabudowany szafami elektr. przykryć kratką pomostową WEMA 25x2 - ocynk.

Pomieszczenia po uzupełnieniu i naprawie tynków malować farbą emulsyjną. Posadzkę wykonać z płytek posadzkowych ceramicznych.

4. Hala filtrów (pom. 5)

Przewiduje się likwidację istniejących kanałów poprzez wykonanie w nich zasypki zwirowo piaskowej i wykonanie wierzchniej warstwy 15 cm z betonu B15.

Korektę wymiarową i częściową likwidację (zamurowanie) otworów okiennych, zamontowanie nawietrzaków podokiennych. W miejsce otworu – brama od strony drogi wykonać otwór montażowy o większej szerokości – 200 cm, który po wprowadzeniu nowych urządzeń (filtrów) zamurować bloczkami z betonu komórkowego. Otwór drzwiowy między halą filtrów a klatką schodową przewidziano do likwidacji, należy go zamurować bloczkami z betonu komórkowego.

Pod nowe filtry wykonać fundamenty płytowe – płyta gr. 25 cm, zbrojona górą i dołem siatką o oczkach 20/20 cm wykonaną z prętów o średnicy 12 mm. Używać stali 18G2 i betonu B20.

Pomieszczenie w całości poddać remontowi. Na ścianach przewidziano ułożenie nowych płytek ściennych do wysokości 2,0 m w odcieniach jasno – błękitnych. Posadzkę wykonać z płytek antypoślizgowych. Pozostałe fragmenty ścian i sufit po dokonaniu napraw tynków (~30 %) malować farbą emulsyjną.

5. Hala pomp (pom. 6)

Przewiduje się likwidację istniejących kanałów poprzez wykonanie w nich zasyпки żwirowo piaskowej i wykonanie wierzchniej warstwy 15 cm z betonu B15.

Korektę wymiarową otworów okiennych, zamontowanie nawietrzaków podokiennych. Otwór będący połączeniem między halą filtrów i pompownią powiększyć do 185 cm.

Pod pompy wykonać fundamenty płytowe – płyta gr. 20 cm z betonu B15.

Pomieszczenie w całości poddać remontowi. Na ścianach przewidziano ułożenie nowych płytek ściennych do wysokości 2,0 m w odcieniach jasno – błękitnych. Posadzkę wykonać z płytek antypoślizgowych. Pozostałe fragmenty ścian i sufit po dokonaniu napraw tynków (~30 %) malować farbą emulsyjną.

6. Klatka schodowa (pom. 7)

Klatka schodowa pozostaje wyłączona z użytkowania jako ogólnodostępna pozostając do wyłącznej dyspozycji użytkowników mieszkania na piętrze. Należy skorygować stolarkę okienną i drzwiową, schody wyremontować (wymienić zużyte elementy ~ 10 %) całość pomalować.

7. Kotłownia (pom. 8)

Pozostawia się kotłownię oraz jej funkcję w dotychczasowej formie pomieszczenie należy po uzupełnieniu (wymianie) odparzonych tynków (~ 30%) pomalować.

Komin należy wyposażyć we wkład ze stali kwasoodpornej.

Pietro:

Na piętrze przewidziano mieszkanie, które po remoncie, przeprowadzeniu prac modernizacyjnych pozostanie w użytkowaniu dotychczasowych mieszkańców.

2.1.3 Budynek napowietrzania

Budynek w dobrej kondycji technicznej, pozostaje pełnić dotychczasową funkcję. Stropodach płaski pokryty izolacją z papy. Zlokalizowany w odległości około 26,0 m od budynku ZUW w południowej części stacji. Obiekt parterowy prostokątny w rzucie o wymiarach około 6,70 x 4,60 m. W budynku wydzielono pomieszczenie chlorowni i pomieszczenie napowietrzania. Dostęp do poszczególnych pomieszczeń przez niezależne wejścia – drzwi stalowe.

W obu pomieszczeniach posadzka jest betonowa, ściany do wysokości 2 m malowane farbą emulsyjną. Wykończenia ścian i sufitów to tynki cementowo – wapienne malowane farbami. Elewacje zewnętrzne wykończono tynkiem mineralnym pomalowanym farbami w kolorze niebieskim.

Wielkości charakterystyczne budynku napowietrzania:

Powierzchnia zabudowy	30,89 m ²
Powierzchnia użytkowa	22,55 m ²
Kubatura	105,70 m ³

POMIESZCZENIE NAPOWIERZANIA:

1. Powierzchnia użytkowa 15,84 m²

CHLOROWNIA:

1. Powierzchnia użytkowa 6,71 m²

Przewidziano następujące prace w ramach remontu i przebudowy:

1. Wykonanie remontu elewacji w celu dostosowania jej do budynku technologicznego. W tym celu przewidziano wykonanie warstw wierzchnich zgodnie z wytycznymi jak dla budynku głównego.
2. Wykonanie opierzeń i obróbek blacharskich na wykonane z miedzi.
3. Wymiana rynien i rur spustowych na wykonane z miedzi.
4. Malowanie stolarki drzwiowej.
5. Wymiana dwóch okien lub szyb w pomieszczeniu dozowni (chlorownia) na szkło nieprzepuszczające, bowiem światło słoneczne powoduje szybki rozkład podchlorynu sodu obniżając jego działanie dezynfekcyjne,
6. Wykonanie posadzki z płytek chemoodpornych oraz licowanie ścian glazurą do wys. 2,00m w pomieszczeniu dozowni (chlorownia).

2.1.4 Budynek agregatu

Budynek w dobrej kondycji technicznej, pozostaje pełniąc dotychczasową funkcję. Stropodach płaski pokryty izolacją z papy. Zlokalizowany w odległości około 7,8 m od budynku ZUW w północno-zachodniej części stacji. Obiekt parterowy prostokątny w rzucie o wymiarach około 8,10 x 5,53 m. W budynku wydzielono pomieszczenie agregatu i pomieszczenie paliwa. Dostęp do poszczególnych pomieszczeń przez niezależne wejścia – drzwi stalowe.

W obu pomieszczeniach posadzka jest betonowa. Wykończenia ścian i sufitów to tynki cementowo – wapienne malowane farbami. W pomieszczeniu agregatu znajdują się dwie czerpnie powietrza.

Wielkości charakterystyczne budynku agregatu:

Powierzchnia zabudowy	44,79 m ²
Powierzchnia użytkowa	33,81 m ²
Kubatura	118,34 m ³

POMIESZCZENIE AGREGATU:

1. Powierzchnia użytkowa 19,38 m²

POMIESZCZENIE PALIWA:

1. Powierzchnia użytkowa 14,43 m²

Przewidziano następujące prace w ramach remontu i przebudowy:

1. Malowanie stolarki drzwiowej i okiennej.
2. Wykonanie remontu elewacji w celu dostosowania jej do budynku technologicznego. W tym celu przewidziano wykonanie warstw wierzchnich zgodnie z wytycznymi jak dla budynku głównego.
3. Wykonanie opierzeń i obróbek blacharskich na wykonane z miedzi.
4. Wymiana rynien i rur spustowych na wykonane z miedzi.

5. Wykonanie fundamentu pod agregat prądotwórczy o wymiarach 2,35 x 1,30 m i grubości 30 cm, zbrojony górną i dolną siatką o oczkach 20/20 cm wykonaną z prętów o średnicy 12 mm. Używać stali StOS i betonu B20.

2.1.5 Ogrodzenie i zagospodarowanie terenu

2.1.5.1 Ogrodzenie terenu ZUW

Teren obiektu w całości ogrodzony i zagospodarowany. Ogrodzenie ZUW wykonane jest z siatki z drutu ocynkowanego w ramach stalowych z kątownika, na słupkach pośrednich osadzonych w fundamencie ciągłym. W ogrodzeniu znajdują się trzy bramy wjazdowe dwuskrzydłowe w tym jedna z furtką zlokalizowane od ul. Dworcowej. W ogrodzeniu od strony ul. Warszawskiej znajduje się furtka zamykana na kłódkę.

Długość ogrodzenia wynosi 280,55 m.

Przewidziano wymianę całego ogrodzenia wraz z wymianą bram wjazdowych i furtek oraz z wypełnieniem ubytków w fundamencie.

2.1.5.2 Ogrodzenie ujęcia

Ogrodzenie studni Nr I (znajdującej się na działce nr 734) zaprojektowano z siatki z drutu ocynkowanego na słupkach pośrednich o średnicy 40 mm i wysokości 1,8 m osadzonych w cokole. Słupki ogrodzeniowe narożne z dwoma podpórkami z kątownika 60x60 mm.

Długość ogrodzenia studni Nr I- 80,00 mb w tym brama wjazdowa dwuskrzydłowa szerokości 2,8 m i wysokości 1,5 m wypełniona profilem zamkniętym, zamykana.

2.1.6 Ochrona p.poż.

Określenie danych dotyczących warunków ochrony przeciwpożarowej rozbudowywanego obiektu : Zakładu Uzdatniania Wody w Zawidowie (Dz.U. 02.75.690 – tekst:ost.zm. 2002.12.16 Dz.U.03.33.270).

1. Wielkości podstawowe:

- | | | |
|-----------------|---|-----------------------|
| ✓ pow. zabudowy | – | 247,50 m ² |
| ✓ pow. użytkowa | - | 285,50 m ² |

w tym:

- | | | |
|------------------------------|---|-----------------------|
| ✓ parter pom. technologiczne | – | 205,80 m ² |
| ✓ piętro cz. mieszkalna | - | 79,70 m ² |

Wysokość do kalenicy - 14,00 m.

2. Odległość od obiektów sąsiadujących:

- W promieniu 15,0 m od granicy działki nie występują obiekty kubaturowe.
- Na terenie stacji są zlokalizowane:

Budynek gospodarczy

Budynek agregatu

Budynek napowietrzania

3. W obiekcie nie występują substancje palne.

4. Maksymalna gęstość obciążenia ogniowego do 500 MJ/m²

5. Parter – pom. technologiczne – PM

Piętro – mieszkanie służbowe - ZLIV

- ✓ część pom. parteru przeznaczona na stały pobyt ludzi (dyżurka) – 19,30 m²

6. W budynku nie występują pomieszczenia zagrożone wybuchem.

7. Dopuszczalna wielkość strefy pożarowej dla obiektu zaliczonego do PM jednokondygnacyjnego o wysokości 14,0 m przy Q mniejsze/równe 500 MJ/m^2 wynosi $20\,000 \text{ m}^2$ pow. użytkowa całego obiektu = $285,50 \text{ m}^2$.

8. Klasa odporności pożarowej:

- ✓ dla budynku PM – jednokondygnacyjnego – $Q < 500$ = „E”
- ✓ dla budynku ZLIV – = „D”

Główna konstrukcja nośna:

Ściany zewnętrzne istniejące	Cegła pełna 38 cm Tynk zewn. i wewn.	REI - 240
Strop	Drewniany belkowy ze ślepym pułapem z warstwą izolacyjną niepalną	REI - 60
Ścianki wewnętrzne	Z cegły pełnej 12 cm i 25 cm	REI - 60
Schody	Drewniane z płytą biegową z okładziną od dołu z tynku	R - 30
Kontr. dachu	Więźba drewniana o ustroju płatwiowo – kleszczowym z pokryciem niepalnym od dołu strop, przestrzeń strychowa niedostępna	-
Pokrycie dachu	Niepalne – dachówka ceramiczna	E - 15
Wszystkie drewniane elementy konstrukcyjne należy impregnować przeciwogniowo do stopnia niezapalności.		

9. Przy PM – $Q < 500$ dopuszczalna długość dojścia ewakuacyjnego (przy jednym dojściu) wynosi 60 m. Przy ZLIV (przy jednym dojściu) – 60 m. W budynku najdłuższe dojście nie przekracza 20 m.

10. Zabezpieczenie przeciwpożarowe instalacji użytkowych zgodnie z PNB i obowiązującymi przepisami branżowymi.

11. Budynek nie jest wyposażony w przeciwpożarowe instalacje sygnalizacyjno – alarmowe.

12. Na parterze umieścić po jednej gaśnicy proszkowej grupy ABC o masie 2 kg w pomieszczeniu dyżurki, kotłowni oraz 2 szt. w hali filtrów i pomp.

13. Sprzęt, urządzenia gaśnicze, przeciwpożarowy wyłącznik prądu oznakować zgodnie z PN.

14. Zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru – z istn. hydrantu podziemnego.

15. Drogi pożarowe – budynek jest dostępny z układu komunikacji wewnętrznej.

2.2 CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA – Odstojnik popłuczyn

2.2.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest cylindryczny zbiornik żelbetowy posadowiony na powierzchni terenu. Zbiornik jest ocieplony styropianem.

2.2.2 Warunki gruntowe

Przyjęto wg opracowania:” Program ogólny – technologia. Rozbudowa wodociągów komunalnych Zawidów opracowany przez Wojewódzkie Biuro Projektów w Jeleniej Górze w 1979r.” z profilu geologicznego studni nr I zlokalizowanej na terenie ZUW.

Stwierdza się następujące warstwy gruntów:

- 0,00 – 0,5 humus
- 0,5 – 2,0 piasek
- 2,0 – 2,9 piasek żółty
- 2,9 – 6,9 szary piasek z iłem
- 6,9 – 8,7 piasek żółty

Zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na głębokości 0,25 – 0,30 m poniżej poziomu terenu.

2.2.3 Opis konstrukcyjno-budowlany

2.2.3.1 Posadowienie

- Poziom dna zbiornika $\pm 0,00 = 219,20$ m npm
- Poziom spodu płyty fundamentowej - 0,30
- Poziom dna podłoża betonowego - 0,40
- Poziom obsypania zbiornika +0,80
- Poziom terenu otaczającego +0,50

Zbiornik posadowiono na poziomie – 0,90 m poniżej poziomu terenu w warstwie piasku rodzimego.

Roboty ziemne i fundamentowe powinny być wykonane w okresie suchym przy obniżonym poziomie wody gruntowej. Należy się liczyć z koniecznością obniżania na czas robót poziomu wody gruntowej o ok. 0,6 m, np. przy pomocy pompowania.

2.2.3.2 Konstrukcja zbiornika

Płyta fundamentowa, ściany i płyta stropowa wykonane są z betonu monolitycznego B20 z dodatkiem preparatu „Hydrozol K” w ilości 1,5 % wagi cementu zbrojonego stalą kl. A III i A II.

Beton użyty do konstrukcji powinien być szczelny o stopniu wodoszczelności co najmniej W-4 i wskaźniku $W/C = 0,45 \div 0,55$ wykonany z kruszywa otoczkowego lub łamanego, małonasiąkliwego o wielkości ziaren do 20 mm.

Przejścia szczelne rur usytuowane w ścianach studzienki w dnie są wykonane z rur PE owiniętych taśmą „WATERSTOP” Rx101 przed betonowaniem.

Na ścianach od strony wewnętrznej nie przewiduje się żadnej powłoki i dlatego muszą być gładkie.

Niedopuszczalne jest przechodzenie przez ścianę ściągów z prętów stalowych pozostawionych w betonie (są źródłem przecieków).

Połączenie ścian z dnem należy uszczelnić taśmą dylatacyjną z PCV.

2.2.3.3 Izolacje

Izolacja przeciwwilgociowa płyty fundamentowej wykonana jest z dwóch warstw papy nalepiku, izolacje ścian bocznych zagłębionych w gruncie z preparatów ciekłych (bitizol). Pokrycie płyty stropodachowej dwoma warstwami papy zgrzewalnej.

Izolacja termiczna ścian i stropu wykonana jest ze styropianu.
Obróbki blacharskie z blachy ocynkowanej.

2.2.3.4 Właz do zbiornika

Właz do zbiornika powinien być obudowany i ocieplony. Zastosowano właz kopułkowy zamykany na zamek lub kłódkę.

2.2.3.5 Elementy ślusarskie

Balustrada zewnętrzna, drabina i włazy są stalowe. Mocowanie drabiny zewnętrznej przed ociepleniem ścian.

2.2.3.6 Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe występujące na zewnątrz zbiornika należy zabezpieczyć przez malowanie farbami chlorokauczukowymi. Powierzchnię stalową oczyścić ze zgorzeliny, tłuszczu luźno związanej rdzy do drugiego stopnia czystości podłoża. Najpierw malować dwukrotnie farbą chlorokauczukową do gruntowania chromianową, czerwoną tlenkową o symbolu 7221-006-250 wg BN-69/6113-16 a następnie trzykrotnie emalią chlorokauczukową ogólnego stosowania o symbolu 7261-000-860.

Drabinę wewnętrzną należy wykonać ze stali nierdzewnej. Dopuszcza się wykonanie drabiny ze stali St3SX i ocynkowanie.

2.3 CZĘŚĆ DROGOWA

2.3.1 Drogi na terenie SUW

Zakres prac związanych z wykonaniem uzbrojenia podziemnego w znaczny sposób koliduje z istniejącymi drogami wewnętrznymi w obrębie stacji. Rzutuje to na wielkość nakładów związanych z odbudową nawierzchni drogowych. Proponuje się wymianę istniejącej nawierzchni – trylinka (przy budynku technologicznym oraz płyty betonowe przy budynku napowietrzania) na kostkę betonową wraz z wykonaniem odpowiedniej podbudowy.

Konstrukcja jezdni:

- Kostka betonowa gr. 8 cm
- Podsypka cem – piasek. 1:3 gr. 3 cm
- Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie o granulacji ciągłej 0÷32,5 gr.20 cm
- Grunt ziarnisty stabilizowany cementem gr. 10 cm $R_m=2.5$ Mpa

Krawężnik betonowy 15x30x100cm na ławie betonowej B15 z oporem

Konstrukcja chodników przy budynku technologicznym oraz dojście do budynku napowietrzania:

- Kostka betonowa gr. 6 cm
- Podsypka cementowo-piaskowa gr. 3 cm
- Podbudowa z pospółki gr. 10 cm

Obrzeże trawnikowe 8x30x100 cm na ławie betonowej B15 z oporem

Odwodnienie

Woda opadowa odprowadzana jest na teren.

Dane techniczne

powierzchnia dróg.....	303,00 m ²
powierzchnia chodników.....	169,20 m ²

2.3.2 Dojazd do studni Nr I

Projektowana droga o szerokości 3,50 m stanowi dojazd do studni ujęciowej Nr I, odgałęzia się od drogi ziemnej (ul. Warszawska). Włączenie do istniejącej drogi (ul. Warszawska) wyokrąglic promieniem $R = 4,0$ m.

2.3.2.1 Pochylenia podłużne

Pochylenia podłużne drogi nie przekraczają pochyłeń dopuszczalnych.

2.3.2.2 Konstrukcja nawierzchni

Nawierzchnia tłuczniowa dwuwarstwowa o grubości 30 cm.

2.3.2.3 Odwodnienie

Woda opadowa odprowadzana jest na teren.

2.3.2.4 Dane techniczne

powierzchnia.....	494,14 m ²
długość drogi.....	139,00 mb

2.4 CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

2.4.1 Zakres inwestycji

W zakres części technologicznej inwestycji wchodzi:

1. Rozbudowa układu technologicznego ZUW do wydajności $Q_{\max d} = 1800 \text{ m}^3/\text{d}$ i $Q_{\max h} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$ z pełną automatyką procesów technologicznych, zapewniającą uzyskanie wody pitnej o jakości odpowiadającej obowiązującym w tym zakresie rozporządzeniom obejmująca:
 - a. Remont ujęcia wody (studnia nr III) polegający na:
 - i. montażu armatury zaporowo zwrotnej w studni nr III,
 - ii. montażu nowej pompy I° wody surowe ze studni nr III,
 - b. montażu nowych pomp przevalowych,
 - c. montażu automatycznych filtrów wypełnionych złożem warstwowym katalityczno-kwarcowym,
 - d. montażu dmuchawy powietrza i pompy do automatycznego płukania filtrów,
 - e. montażu rurociągów technologicznych z PVC, PE i stali nierdzewnej,
 - f. montażu zestawu pomp sieciowych zasilanych i sterowanych falownikiem krocącym,
 - g. montażu układu do dezynfekcji wody,
 - h. montażu aparatury kontrolno- pomiarowej i sterowniczej,
2. Uzbrojenie nowej studni włączanej do eksploatacji polegające na:
 - ✓ regeneracji studni metoda chemiczną,
 - ✓ zainstalowaniu pompy głębinowej, wykonaniu kompaktowej obudowy studziennej z ogrzewaniem , wyposażeniu w wodomierz, armaturę zaporowo zwrotną i pomiarową, zabezpieczenie antywłamaniowe,
 - ✓ wykonaniu ogrodzenia nowej studni w obrębie granicy strefy ochrony bezpośredniej ujęcia,
 - ✓ wykonaniu rurociągu tłoczego między studnią a ZUW,

3. Wykonanie nowego odstojnika popłuczyn,
4. Wykonanie bezodpływowego neutralizatora ścieków z chlorowni,
5. Wymiana rurociągów i kanałów międzyobiektowych.

Inwestycja ma na celu zaopatrzenie w wodę mieszkańców miasta Zawidów. Zadaniem zakładu uzdatniania wody jest przygotowanie oraz podanie wody o jakości odpowiadającej Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002r. (Dz.U.02.203.1718) w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

2.4.2 Źródło wody

Dla potrzeb zaopatrzenia Zawidowa w wodę eksploatowane jest ujęcie wód podziemnych w postaci 3 studni zlokalizowanych na terenie ZUW w jednej linii wzdłuż ul. Dworcowej, bazujące na wodzie podziemnej z utworów czwartorzędowych. Warstwę wodonośną stanowią gruboziarniste piaski i żwiry. Studnie położone są blisko siebie stąd ich wzajemne oddziaływanie jest duże. Odległości między studniami wynoszą:

I-III = 63,5 m

III-II = 36,5 m

Obudowę studni Nr I stanowi komora okrągła z kręgów ϕ 1,25 m o głębokości 2,5 m. Natomiast obudowę studni Nr II i Nr III jest komora murowana z cegły, prostokątna, o wymiarach 2,0 x 1,2 m i głębokości 2,5 m. Włazy są okrągłe, stalowe, zamykane na kłódkę.

W obecnej chwili woda ujmowana jest jedynie ze studni nr III, studnie Nr I i Nr II są nieeksploatowane ze względu na prawdopodobną degradację techniczną filtrów.

Woda pobierana ze studni pompowana jest do obiektów technologicznych uzdatniania wody znajdujących się na terenie stacji wodociągowej.

Ujęcie wód podziemnych „Zawidów I” posiada zatwierdzone zasoby wody z utworów czwartorzędowych:

w kategorii C $Q = 127 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s = 1,7\text{-}2,98 \text{ m}$

w tym w kategorii B $Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s = 2,98 \text{ m}$

decyzją Prezesa Centralnego Urzędu Geologii pismo KDH/013/1802/B/65 z dnia 19 listopada 1965r.

W odległości ok. 200m od ujęcia „Zawidów I” na północ, w grudniu 1995 r. odwiercony został otwór rozpoznawczy nr I dla ujęcia Zawidów II – działka 734. Otwór ten ma 87 m głębokości. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne studni wynoszą $110,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s=1,5 \text{ m}$ decyzją Urzędu Wojewódzkiego w Jeleniej Górze z dnia 29.03.1996 r nr OŚ/530/WG/26/96.

W roku 1998 została opracowana dokumentacja zasobów wody podziemnej z utworów czwartorzędowych wraz z projektem prac hydrogeologicznych dla ujęcia wody „Zawidów II, z obszarem zasobowym w zasięgu oddziaływania ujęcia „Zawidów I”. Minister Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa decyzją nr KG kdh/BJ/489-6186a/98 z dnia 1998-12-31 zatwierdził zasoby wody podziemnej dla obszaru zasobowego ujęcia komunalnego w Zawidowie w zasięgu jego oddziaływania w ilości:

$Q_e - 370 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji regionalnej 2,3 – 3,0 m

W ramach tej decyzji zmienione zostały decyzje:

o decyzja Prezesa Centralnego Urzędu Geologii z dnia 19.11.1965r znak: KDH/013/1802/B/65 (decyzja zatwierdzająca zasoby ujęcia Zawidów I) oraz

o decyzja Urzędu Wojewódzkiego w Jeleniej Górze z dnia 29.03.1996 r nr: OŚ/530/WG/26/96 (decyzja zatwierdzająca zasoby otworu nr I)

ze względu na fakt, iż te ujęcia pracują w ramach ujęcia „Zawidów II”.

W ramach niniejszej inwestycji przewiduje się jej zagospodarowanie otworu studziennego Nr I oraz włączenie w układ uzdatniania wody w ZUW w Zawidowie.

Dla celów ujęcia komunalnego w Zawidowie przewiduje się ujęcie wody z dotychczasowych otworów i dodatkowego Nr I w ilości 80 m³/h zgodnie z zapotrzebowaniem na cele pitne.

2.4.2.1 Skład fizyko-chemiczny ujmowanej wody

Oceny jakości wody surowej dokonano na podstawie analiz wody dostarczonych przez Użytkownika.

Lp.	Parametry fizyko-chemiczne	Jednostka	Studnia Nr III	Studnia Nr I	
				15.01.1996	13.07.2004
1	Barwa	mgPt/dm ³	25	5	4
2	Mętność	mgSiO ₂ /dm ³	27	-	14
3	Zapach		akceptowalny	-	Z3R
4	Odczyn	pH	6,9	6,8	7,1
5	Amoniak	mg/dm ³	0,1	0,16	0,29
6	Azotany	mgN/dm ³	0	0,1	< 0,88
7	Azotyny	mgN/dm ³	0	-	0,016
8	Chlorki	mgCl/dm ³	17,5	-	< 10,0
9	Siarczany	mgSO ₄ /dm ³	-	0	36,5
10	Mangan	mgMn/dm ³	0,48	0,28	0,21
11	Twardość	mg/dm ³	139	44,6	121,85
12	Żelazo	mgFe/dm ³	2,32	6,5	10,65
13	Indeks nadmanganiowy	mgO ₂ /dm ³	0,8	-	0,67
14	Przewodność	μs/cm	330	-	274

Ujmowaną wodę ze studni nr III można zaliczyć do wód miękkich, jej twardość wynosi 69,5 mval /dm³. Woda z ujęcia charakteryzuje się podwyższoną barwą, mętnością wywołanymi głównie łatwo wytrącającym się wodorotlenkiem żelaza oraz ponadnormatywną zawartością żelaza do 2,32 mgFe/dm³ i manganu do 0,48 mgMn/dm³.

Woda ze studni nr I jest wodą o wyraźnym zapachu roślinnym, odczynie słabo zasadowym, mętną z ponadnormatywną zawartością żelaza do 10,65 mgFe/dm³ i manganu do 0,21 mgMn/dm³. Wzrost zawartości żelaza w studni nr I w stosunku do badań z 1996r wynika z braku eksploatacji tejże studni i jest powodem kolmatacji filtra i strefy przyfiltrowej.

Bakteriologicznie woda surowa nie budzi zastrzeżeń.

2.4.3 Podstawa wymiarowania zakładu

Wydajność zakładu uzdatniania wody zaprojektowano na podstawie danych ilościowych zapotrzebowania wody dostarczonych przez Użytkownika.

Rzeczywistą produkcję wody w latach 1998÷2003 przedstawiono w tab. 1.

Prognozowane zapotrzebowanie wody dla wodociągu:

- $Q_{\max d} = 1800 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{\text{sr } d} = 1200 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{\max h} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{\min h} = 34 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia pomp sieciowych $H = 60 \div 75,0 \text{ m sł. H}_2\text{O}$

Do wymiarowania urządzeń stacji w Zawidowie przyjęto następujące wydajności:

- dla układu technologicznego $Q_{\text{ZUW}} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$

- dla pompowni sieciowej $Q_{\max h} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$

2.4.4 Projektowany układ technologiczny ZUW

Dla danego składu fizyko-chemicznego (pkt.2.4.2.1) wody surowej przyjęto następujący układ technologiczny jej uzdatniania:

- ✓ otwarte napowietrzanie wody,
- ✓ filtrację dwustopniową na złożu żwirowo - braunsztynowym „Defeman”,
- ✓ profilaktyczną dezynfekcję wody.

Układ konstrukcyjny przedstawia się następująco:

- ✓ studnie ujęciowe w tym jedna istniejąca oraz jedna projektowana,
- ✓ istniejący ociekacz szt.1,
- ✓ istniejący zbiornik reakcji o pojemności $50,0 \text{ m}^3$,
- ✓ pompa I^o zasilana falownikiem, ujmująca wodę surową ze **studni Nr III** o charakterystyce: $Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 20 \text{ m s.w.}$, $N = 5,5 \text{ kW}$, szt. 1
- ✓ pompa głębinowa I^o ujmująca wodę surową ze **studni Nr I** o charakterystyce: $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 28 \text{ m s.w.}$, $N = 7,5 \text{ kW}$, szt.1
- ✓ pompy przewałowe II^o o charakterystyce: $Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 20 \text{ m s.w.}$, $N = 4,0 \text{ kW}$, szt. 3
- ✓ filtry automatyczne FM 1800 - 3 szt. wypełnione złożem żwirowo-braunsztynowym Defeman, - I stopień filtracji, o powierzchni filtracji $F = 2,54 \text{ m}^2$ każdy,
- ✓ filtry automatyczne FM 1800 - 3 szt. wypełnione złożem braunsztynowym Defeman, - II stopień filtracji, o powierzchni filtracji $F = 2,54 \text{ m}^2$ każdy,
- ✓ zestaw do regeneracji filtrów w postaci dmuchawy typu Roots do płukania powietrzem o następującej charakterystyce: $Q = 3,5 \text{ m}^3/\text{min}$, $N = 11 \text{ kW}$, $\Delta p = 0,09 \text{ MPa}$, $n_{\text{dmuchawy}} = 2680 \text{ obr/min}$, w obudowie dźwiękochłonnej, szt. 1
- ✓ zestaw do regeneracji filtrów w postaci pompy monoblokowej wirowej jednostopniowej do płukania wodą o następującej charakterystyce: $Q = 91,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 13,0 \text{ m s.w.}$, $N = 7,5 \text{ kW}$, $n = 2900 \text{ obr/min}$, szt. 1
- ✓ zestaw pomp sieciowych wirowych pionowych wielostopniowych zasilanych falownikiem o charakterystyce kroczącej **(2 + 1R)** o charakterystyce: $Q_{\max} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_{\min} = 34 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 60 \div 75 \text{ m s.w.}$, $N = 2 \times 15 \text{ kW}$, kpl. 1
- ✓ zestaw do dezynfekcji wody w postaci dwóch pomp dozujących membranowych o parametrach: $q = 2,5 \text{ l/h}$ $\Delta p = 11 \text{ bar}$ oraz dwóch zbiorników roboczych 100 l , kpl. 2
- ✓ neutralizator ścieków z pomieszczenia dozowania chemikaliów o objętości $V = 3,0 \text{ m}^3$,
- ✓ istniejący bezodpływowy zbiornik ścieków sanitarnych o objętości $V = 10,0 \text{ m}^3$,
- ✓ istniejący zbiornik wody czystej o pojemności użytkowej $V = 26,0 \text{ m}^3$,
- ✓ istniejący końcowy zbiornik wody czystej o pojemności użytkowej $V = 200 \text{ m}^3$,
- ✓ projektowany odstojnik popłuczyn objętościowy o pojemności $V = 49,06 \text{ m}^3$, w którym zamontowana zostanie pompka wód nadosadowych typu zatapialnego do wód zanieczyszczonych o parametrach: $Q = 35 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 9,0 \text{ m s.w.}$, $N = 1,5 \text{ kW}$,
- ✓ rurociągi technologiczne oraz kable elektryczne zasilające i sterownicze.

Rurociągi wewnątrz budynku wykonane będą z PVC oraz stali nierdzewnej. Praca układu technologicznego odbywać się będzie w pełni automatycznie.

2.4.5 Opis pracy stacji

Projektowany układ technologiczny zapewni usunięcie z wody surowej wszystkich zanieczyszczeń do wartości normatywnych.

Stacja pracować będzie w układzie trzystopniowego pompowania wody. Woda surowa kierowana będzie do ociekacza, w którym następować będzie jej natlenienie za pomocą powietrza dostarczanego z zewnątrz poprzez czerpnie powietrza zamontowane w ścianach budynku napowietrzania. Celem napowietrzania jest wprowadzanie do wody tlenu pozwalającego na utlenienie związków żelaza do postaci strącalnej oraz dostarczenie tlenu do regeneracji złoża braunsztynowego. Następnie woda poddawana będzie filtracji z prędkością 10,50 m/h na trzech filtrach $\phi 1800$.

Woda przefiltrowana (po pierwszym stopniu) kierowana będzie na kolejne trzy filtry $\phi 1800$ drugiego stopnia. Filtry wypełnione będą złożem braunsztynowym (Defeman), ułożonym na podsypce żwirowej.

Filtry pracować będą w pełni automatycznie i wyposażone będą w przepustnice regulacyjne i odcinające sterowane elektrycznie, przepływomierze elektromagnetyczne oraz orurowanie z PVC i stali nierdzewnej.

Proces dwustopniowej filtracji ma na celu usunięcie z wody związków żelaza, manganu. Jako wypełnienie filtrów zastosowano złożo braunsztynowe o zawartości naturalnego dwutlenku manganu MnO_2 ok.80%. Złożo to posiada właściwości adsorpcyjne i utleniające głównie w stosunku do amoniaku i żelaza oraz katalityczne do usuwania manganu. Podczas filtracji w pierwszej kolejności następuje utlenienie i usuwanie związków żelaza, w następnej związków manganu. Procesy usuwania manganu w złożu zachodzą na drodze chemicznej. Woda po filtrach przetwarzana będzie do istniejącego zbiornika wody czystej. Przed zbiornikiem woda poddawana będzie okresowo dezynfekcji podchlorynem sodu.

Płukanie filtrów odbywać się będzie automatycznie powietrzem podawanym przez dmuchawę oraz wodą uzdatnioną podawaną pompą płuczącą. Dopłukiwanie filtrów (spust pierwszego filtratu) realizowane będzie wodą surową I-stopień oraz wodą uzdatnioną po I-szym stopniu –II stopień. Popłuczyny i pierwszy filtrat kierowane będą do odстойnika a następnie po sklarowaniu, wody nadosadowe odprowadzane będą do pobliskiego rowu i do Kociego Potoku.

Woda uzdatniona gromadzona będzie w jednym istniejącym zbiorniku wody czystej o pojemności $V = 26 \text{ m}^3$, stanowiącym komorę czerpalną dla pompowni sieciowej i pompy do płukania filtrów.

Wyrównanie nierównomierności rozbiórów godzinowych spełniać będzie końcowy sieciowy zbiornik wody czystej o pojemności $V=200 \text{ m}^3$.

Woda do sieci podawana jest zestawem pompowym, w skład którego wchodzić będą 3 pompy wielostopniowe wirowe pionowe (2P + 1R). Pompy pracować będą w układzie automatycznej regulacji ciśnienia, przez płynną zmianę prędkości obrotowej silników, zasilanych napięciem z przemiennika częstotliwości. Urządzenie to jest najnowszą generacją falownika, który charakteryzuje się przenoszeniem zdolności zmiany prędkości obrotowej na kolejno załączane do pracy pompy. Przemiennik częstotliwości sterowany jest mikroprocesorowym regulatorem sprzężonym z przetwornikiem ciśnienia zainstalowanym na rurociągu tłocznym zasilającym sieć wodociągową oraz przepływomierzem (alternatywnie wodomierzem z impulsatorem). Przewiduje się sterowanie falownikiem w zależności od ciśnienia w sieci wodociągowej oraz chwilowego rozbioru.

Wydajność układu technologicznego:

$$Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wydajność pompowni sieciowej:

$$Q_{\max} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$$

2.4.6 Ujęcie wody – stan projektowany

W ramach projektu przewiduje się:

- wyłączenie z eksploatacji dwóch studni nr I i II znajdujących się na terenie ZUW,
- zamontowanie w studni nr III przepustnicy zwrotnej i odcinającej,
- montaż kompaktowej obudowy nowo projektowanej studni nr I znajdującej się na działce nr 734 wraz z zamontowaniem pompy głębinowej.

Dla nowo projektowanej studni nr I wykonany zostanie fundament – płyta żelbetowa z betonu B-20 zbrojona #8, co 20 cm ze stali ST AIII 34GS o wymiarach $B \times L = 1,30\text{m} \times 1,70\text{m}$ i wysokości $h = 0,30\text{m}$ nt posadowiona na podłożu betonowym z betonu B7,5 i $h = 15\text{ cm}$ oraz podsypce żwirowej 10cm. Fundament poza obudową obłożony zostanie płytkami mrozoodpornymi ze spadkiem wyprofilowanym na zewnątrz umożliwiającym spływ wód deszczowych poza obudowę.

Na tak przygotowany fundament zamontowana zostanie kompaktowa obudowa studni, wyposażona w niezbędną armaturę w postaci:

- ✓ wodomierza skrzydełkowego WPD z impulsatorem Reed 0,1 produkcji Metron-Meinecke $\phi 125$,
- ✓ przepustnicy zwrotnej,
- ✓ przepustnicy odcinającej z siłownikiem elektrycznym,
- ✓ kurka do poboru prób wody surowej,
- ✓ manometru.

Obudowa będzie ogrzewana elektrycznie. W studni przewiduje się zamontowanie pompy głębinowej o następujących parametrach:

- typ 77-2
- wydajność nominalna: $Q = 60,00\text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia: $H = 28,0\text{ m sw}$
- moc: $N = 7,5\text{ kW}$,
- producent: **Grundfos**

Ze studni nr III znajdującej się na terenie ZUW woda surowa ujmowana jest za pomocą pompy I° zasilanej falownikiem, która znajduje się w hali pomp w budynku technologicznym.

Nominalne parametry pracy studni:

$Q_1 = 50\text{ m}^3/\text{h}$ $H_1 = 20,99\text{ m} \approx 21,00\text{ m s.w.}$

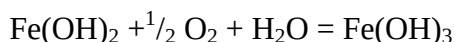
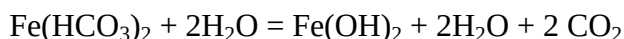
Dla takich parametrów dobrano poziomą wirową o charakterystyce:

- typ: **80PJM140**
- wydajność nominalna: $Q = 50,00\text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia: $H = 21,0\text{ m sw}$
- moc: $N = 5,5\text{ kW}$,
- $n = 2900\text{ obr/min}$,
- producent: **Grundfos**

2.4.7 Układ napowietrzania wody surowej

Napowietrzanie wody usuwa z wody gazy rozpuszczone (CO_2 , H_2S i inne powodujące smak i zapach) i lotne związki organiczne oraz zwiększa zawartość tlenu, a przez usunięcie CO_2 zwiększa odczyn (pH) wody. Wprowadzenie do wody tlenu rozpuszczonego stwarza warunki do hydrolizy i utleniania związków żelaza i manganu oraz zapobiega powstawaniu środowiska redukcyjnego pogłębiającego problemy smaku i zapachu.

Pod wpływem kontaktu wody z powietrzem odp. czasu kontaktu następuje hydroliza i utlenianie zawartych w wodzie związków żelaza w postaci Fe^{2+} (dwuwartościowego) do Fe^{3+} (trójwartościowego).



Powstały wodorotlenek żelazowy $\text{Fe}(\text{OH})_3$ wydziela się wówczas z wody jako trudnorozpuszczalny osad w postaci brunatnych kłaczków.

Woda surowa pompami I⁰ tłoczona jest do budynku napowietrzania. Napowietrzanie wody odbywa się na złożu ociekowym pięciowarstwowym z naturalnym przepływem powietrza. Sedymentacja wytrąconych związków żelaza następuje w jednokomorowym zbiorniku reakcji.

Stan techniczny wieży jest dobry i nie daje podstaw do jej wymiany lub do zmiany rozwiązania technicznego.

Pomieszczenie napowietrzania oraz ociekacz nie podlega remontowi.

W ramach bieżącej konserwacji należy przeprowadzić mycie komory (ścian i posadzki) wodą pod ciśnieniem.

2.4.8 Pompownia II^o

Ze zbiornika wody napowietrzanej, woda podawana będzie na układ filtracji zestawem pomp przewałowych. Zastosowano zestaw składający się z trzech pomp przewałowych o wydajności 80 m³/h (3 pompy o Q=26,67 m³/h).

Nominalne parametry pracy pomp przewałowych:

- ✓ wydajność **Q = 80 m³/h**
- ✓ wysokość podnoszenia **H = 20,00 m sw**

Dobrano zestaw składający się z trzech pomp wirowych jednostopniowych typu PJM umieszczonych w hali pomp w budynku technologicznym:

- typ: **3 x 80 PJM 130 DMr 4.00 2900**
- wydajność nominalna: **Q = 80,00 m³/h**
- wysokość podnoszenia: **H = 20,0 m sw**
- moc: **N = 3 x 4,0 kW,**
- producent: **Leszczyńska Fabryka Pomp**

Charakterystyka pojedynczej pompy:

- wydajność: **Q = 0 ÷ 78 m³/h**
- wysokość podnoszenia: **H = 22 ÷ 12 m sw**
- moc: **N = 4,0 kW,**
- obroty: **n = 2900 obr/min,**
- producent: **Leszczyńska Fabryka Pomp**

Praca pomp przewałowych zsynchronizowana będzie z poziomem wody w zbiorniku wody czystej.

2.4.9 Filtry

2.4.9.1 Dobór filtrów

Woda tłoczona ze zbiornika reakcji przepływa przez dwustopniowy układ filtracyjny z prędkością $v = 10,50 \text{ m/h}$ do zbiorników wody czystej.

Zastosowano pionowe ciśnieniowe filtry automatyczne typu FM-1,8 produkcji „Funam” - Wrocław o następującej charakterystyce:

- Średnica $\phi 1800$
- Ilość 6 szt.
- Całkowita wysokość filtrów 3140 mm
- Średnica przyłączy DN 150
- Ciśnienie robocze max 0,6 MPa

Filtry wyposażone są w trzy przepustnice odcinające DN150 (popłuczyny, odprowadzenie filtratu i woda do płukania), jedną DN80 (powietrze do płukania) oraz jedną przepustnicę regulacyjną DN80 (doprowadzenie wody surowej), wszystkie o napędzie elektrycznym, sterowane mikroprocesorowo. Na rurociągu wody surowej zainstalowany jest przepływomierz elektromagnetyczny DN 80.

Zainstalowana przepustnica proporcjonalna (regulacyjna) oraz przepływomierz wykorzystane zostaną do regulacji natężenia przepływu wody przez filtr w czasie jego normalnej pracy (równomierny rozdział wody na poszczególne filtry).

Filtry ustawione będą w hali filtrów w budynku ZUW.

Wypełnienie filtrów stanowi złożę warstwowe o następującej budowie:

Filtry I-go stopnia

	granulacja	typ	wysokość
warstwa podtrzymująca	8-16 mm	żwir	0,10 m
	5-10 mm	żwir	0,10 m
	3-5 mm	żwir	0,10 m
warstwa filtracyjna	0,8-3,0 mm	DEFEMAN	0,50 m
	0,8-1 mm	piasek filtracyjny	0,50 m

Filtry II-go stopnia

	granulacja	typ	wysokość
warstwa podtrzymująca	8-16 mm	żwir	0,10 m
	5-10 mm	żwir	0,10 m
	3-5 mm	żwir	0,10 m
warstwa filtracyjna	0,8-3,0 mm	DEFEMAN	1,0 m

Płukanie filtrów odbywać się będzie w sposób automatyczny naprzemiennie wodą czystą ze zbiornika wody czystej podawaną przez pompę płuczącą oraz sprężonym powietrzem podawanym przez dmuchawę. Dopłukiwanie filtrów realizowane będzie wodą surową napowietrzoną –I stopień filtracji oraz wodą przefiltrowaną po I-szym stopniu- II-stopień filtracji.

Algorytm płukania filtrów (filtr F1):

Filtry niepłukane w pozycji filtracja

1. zamknąć przepustnicę na rurociągu wody surowej Z.1,
2. zamknąć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej Z.2,
3. otworzyć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu Z.5 – spust wody przez 2 min (zakres 1-5 min)
4. zamknąć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu Z.5,
5. otworzyć przepustnicę na rurociągu popłuczyn Z.4,
6. otworzyć zawór Z.6 na rurociągu powietrza włączyć dmuchawę,
7. płukać powietrzem $t = 5$ min. (zakres 1-10 min),
8. wyłączyć dmuchawę - zamknąć zawór Z.6,
9. otworzyć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej do płukania Z3 i Z.Z,
10. płukać wodą uzdatnioną $t_p = 10$ min. (zakres 1-10 min),
11. zamknąć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej do płukania Z.3 i Z.Z,

12. zamknąć przepustnicę na rurociągu popłuczyn Z4,
13. otworzyć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu Z.5,
14. otworzyć przepustnicę na rurociągu wody surowej Z.1,
15. płukać filtr $t_p = 5$ min. (zakres 1-20 min),
16. otworzyć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej Z.2,
17. zamknąć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu Z.5.

2.4.9.2 Obliczenie cyklu pracy filtrów

$$T = \frac{m_z}{c_z \times v}$$

gdzie:

$m_z = 3400 \text{ g/m}^2$ - ilość zawiesiny zatrzymywana na 1 m^2 złoża w czasie jednego cyklu pracy filtrów,
 c_z - stężenie zawiesiny w wodzie surowej, $\text{Fe}(\text{OH})_3$,
 v - prędkość filtracji,
 G_x - dobowa ilość wytrąconych osadów.

Stężenie związków żelaza w wodzie surowej wynosi:

$$C_{\text{FE}} = \frac{(60 \text{ m}^3 / \text{h} \cdot 6,5 \text{ g/m}^3) \cdot (20 \text{ m}^3 / \text{h} \cdot 2,32 \text{ g/m}^3)}{80 \text{ m}^3 / \text{h}} = 5,46 \text{ g/m}^3$$

40% żelaza usunięte zostanie w procesie napowietrzania i sedymentacji, stąd ilość żelaza napływająca na filtry wynosić będzie:

$$0,6 \cdot 5,46 = 3,28 \text{ g/m}^3$$

$$c_z = 3,28 \cdot 1,91 = 6,26 \text{ g/m}^3$$

Prędkość filtracji $v_{\text{fmax}} = 10,50 \text{ m/h}$

Stąd cykl pracy filtrów wynosi:

$$T_I = \frac{3400}{6,26 \cdot 10,50} = \sim 51,73 \text{ godz.} = 2 \text{ dni}$$

Obliczona wartość filtrocylu jest teoretyczną. Przyjęto płukanie filtrów co 36 godzin.

Ilość zawiesiny zatrzymywana na 1 m^2 złoża w czasie jednego cyklu pracy filtrów wyniesie:

$$m_z = 36 \cdot 6,26 \cdot 10,50 = \sim 2366,28 \text{ g/m}^2$$

2.4.9.3 Płukanie filtrów

2.4.9.3.1 Płukanie filtrów wodą

Płukanie filtrów odbywać się będzie wodą czystą podawaną przez pompę płuczącą ze zbiornika wody czystej.

Dane wyjściowe:

- ✓ intensywność płukania wodą $q_w = 10 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$
- ✓ czas płukania $t = 10 \text{ min.}$

Wymagana wydajność płukania:

$$Q_w = F \times q_w = 2,54 \text{ m}^2 \times 10 \text{ dm}^3/\text{sm}^2 = 25,4 \text{ dm}^3/\text{s} = \sim 91,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Parametry nominalne płukania filtrów wodą wynoszą:

Wydajność	$Q_p = 91,5 \text{ m}^3/\text{h}$
Wysokość podnoszenia	$H_p = 13,0 \text{ m sw}$

Dobrano pompę płuczącą o następujących parametrach:

- typ: **100 PJM 140**
- wydajność: $0 \div 105 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia: $21 \div 12,5 \text{ m sw}$
- moc: **7,5 kW**
- $n = 2900 \text{ obr/min}$
- producent: **Leszczyńska Fabryka Pomp**

2.4.9.3.2 Wzruszanie złoża powietrzem, dmuchawa

Wzruszanie złoża powietrzem projektuje się prowadzić z intensywnością $\sim 20 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$ przez okres 5 min. W tym celu zastosowano dmuchawę powietrza.

Zapotrzebowanie powietrza wyniesie:

$$Q_p = F \times q_p = 2,54 \text{ m}^2 \times 20 \text{ dm}^3/\text{sm}^2 = 50,8 \text{ dm}^3/\text{s} = \sim \mathbf{3,05 \text{ m}^3/\text{min}}$$

Wymagane ciśnienie powietrza **0,09 MPa**.

Przyjęto dmuchawę rotacyjną **typ RBS 35** w obudowie dźwiękochłonnej produkcji CompRot – Wrocław o następujących parametrach:

- $Q = 3,5 \text{ m}^3/\text{min}$,
- $\Delta p = 0,09 \text{ MPa}$,
- $N = 11,0 \text{ kW}$,
- $n_{\text{wału dmuchawy}} = 2680 \text{ obr/min}$.

Rzeczywista intensywność wzruszania powietrzem: $22,95 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$.

Powietrze do płukania doprowadzono bezpośrednio do każdego filtra. Na rurociągu powietrza przed każdym wpięciem do filtra zaprojektowano przepustnicę sterowaną elektrycznie oraz zawór zwrotny klapowy.

UWAGA!

Eksplatacyjne czasy płukania filtrów wodą i powietrzem należy dobrać podczas rozruchu technologicznego.

2.4.10 Pompownia sieciowa

Ze zbiornika woda uzdatniona podawana będzie do sieci wodociągowej za pomocą zestawu pomp III^o sterowanych falownikiem krocącym.

Projektowana wydajność zestawu wynosi:

$$Q_{\max} = \mathbf{80,0 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$Q_{\min} = \mathbf{34 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Wysokość podnoszenia:

$$H = \mathbf{60,00 \div 75,00 \text{ m sl.H}_2\text{O}}$$

Dobrano zestaw pompowy składający się z dwóch pomp pionowych wirowych pracujących równolegle (2P+1R).

Charakterystyka pojedynczej pompy w zestawie przedstawia się następująco:

- typ: **80WR-40-2/45**
- wydajność: $22 \div 57,50 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia: $95 \div 55 \text{ m sw}$
- moc: **15,0 kW**
- $n = 2900 \text{ obr/min}$
- producent: **Leszczyńska Fabryka Pomp**

Pompy pracować będą w układzie automatycznej regulacji ciśnienia, przez płynną zmianę prędkości obrotowej silników, zasilanych napięciem z przemiennika częstotliwości. Urządzenie to jest najnowszą generacją falownika, który charakteryzuje się przenoszeniem zdolności zmiany prędkości obrotowej na kolejno załączane do pracy pompy. Przemennik częstotliwości sterowany jest mikroprocesorowym regulatorem sprzężonym z przetwornikiem ciśnienia zainstalowanym na rurociągu tłocznym zasilającym sieć wodociagową oraz przepływomierzem (alternatywnie wodomierzem sieciowym z impulsatorem). Przewiduje się sterowanie falownikiem w zależności od ciśnienia w sieci wodociagowej oraz chwilowego rozbioru.

W ramach opracowania branży elektrycznej należy przewidzieć następujące elementy:

- ✓ zasilanie w energię elektryczną,
- ✓ możliwość ręcznego załączania i wyłączania poszczególnych pomp,
- ✓ zabezpieczenie przed suchobiegiem
- ✓ zapewnienie **równomiernego w czasie obciążenia pomp** z możliwością ręcznego wyboru pompy pracującej,
- ✓ sygnalizację awarii pomp.

2.4.11 Dezynfekcja wody

Ze względu na dobre własności bakteriologiczne ujmowanej wody, nie przewiduje się dezynfekcji wody.

Awaryjnie: na wypadek skażenia wody, po remontach urządzeń, wymianie złożeń, awariach instalacji po ich wymianie, przewiduje się dozowanie w celach dezynfekcyjnych wody chlorowanie roztworem podchlorynu sodowego.

Należy stosować taką dawkę podchlorynu sodowego, aby w najbliższym położonym punkcie czerpalnym ilość wolnego chloru w wodzie nie była mniejsza niż $0,3 \text{ mg/dm}^3$ i nie większa niż $0,5 \text{ mg/dm}^3$.

Do obliczeń urządzeń przyjęto dezynfekcję wody roztworem handlowym NaClO i dawkę $D=1,0 \text{ mg Cl}_2/\text{dm}^3$.

Ilość podawanego wolnego chloru wyniesie:

$$1,0 \text{ g/m}^3 \times 80 \text{ m}^3/\text{h} = 80 \text{ g/h}$$

W 1 dm^3 roztworu handlowego NaOCl znajduje się 145 g wolnego chloru, stąd minimalna wydajność pompy dozującej wyniesie:

$$q_l = 80 : 145 = 0,55 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Do dezynfekcji służyć będą dwa zestawy składające się ze zbiornika o pojemności 100 dm^3 z pompą dozującą Grundfos typu **DMS 2-11 AR-PV/V/C-F-1111F** o następującej charakterystyce:

- maksymalna wydajność: $2,5 \text{ dm}^3/\text{h}$ przy ciśnieniu 11 bar ,
- napięcie zasilające 230 V , 50 Hz , jednofazowe
- pobór mocy $20 \text{ W} / 0,09 \text{ A}$,
- liczba skoków na min. 180 ,
- przyłącza 6×9 .

Wydajność pompy DMS (z silnikiem synchronicznym) jest sterowana poprzez automatyczną regulację częstotliwości skoku.

Zaletą proponowanych pomp jest fakt, iż dzięki zastosowaniu w nich silnika synchronicznego:

- ✓ pompa pracuje z pełną długością skoku, bez względu na ustawioną wydajność, dla uzyskania optymalnej dokładności, napełniania i ssania,
- ✓ zakres wydajności $1: 100$,

- ✓ równe i stałe dozowanie zapewniające optymalną proporcję mieszania w punkcie dozowania,
- ✓ znacząca redukcja wzrostu ciśnienia, zapobiegająca naprężeniom mechanicznym membrany, przewodów przyłączy i innych części dozujących narażonych na przecieki i zużycie,
- ✓ długość przewodów ssania i tłoczenia ma mniejszy wpływ na instalację,
- ✓ prostsze dozowanie czynników o dużej lepkości.

Praca pompy dozującej (chloratora) sprzężona jest z pracą pomp przewalowych chlorowanie na zbiornik oraz pracą pomp sieciowych – chlorowanie do sieci.

Dozowanie wpięto w rurociąg wody uzdatnionej po filtrach oraz w rurociąg tłoczny pomp sieciowych.

Chloratory zainstalowane będą w istniejącej chlorowni, która znajduje się w pomieszczeniu przylegającym do pomieszczenia napowietrzania w budynku napowietrzania.

2.4.11.1 Składowanie i magazynowanie podchlorynu sodu

Handlowy podchloryn sodu produkowany jest zgodnie z normą BN-87/6013-53 i posiada stężenie ~14,5 % wolnego chloru (śr. 10%). Podchloryn jest związkiem nietrwałym jego okres trwałości (o parametrach zgodnych z charakterystyką producenta tj 14,5%) wynosi 14 dni zimą i 7 dni latem. Po tym okresie w roztworze handlowym sukcesywnie się zmniejsza zawartość wolnego chloru. Roztwór traci całkowicie własności odkażające po okresie 3÷4 miesięcy zimą a latem po okresie ~1 miesiąca.

Obecnie ze względu na dobre parametry bakteriologiczne wody nie prowadzi się dezynfekcji wody w sposób ciągły, dlatego przechowywanie i magazynowanie dezynfektanta w zbyt dużych ilościach jest niecelowe.

Założono, zapas magazynowy głównie dla celów wodociągu (dezynfekcja wody po remontach i awariach sieci) w ilości dwóch beczek 60 dm³ z PE.

Przetłaczanie roztworu handlowego do zbiorników roboczych odbywało się będzie pompą do chemikaliów typu beczkowego do chemikaliów.

Pracownicy dokonujący przelewania podchlorynu sodowego powinni być wyposażeni w ubrania kwasoodporne, w osłony cellonowe twarzy oraz fartuchy, rękawice i buty kwasoodporne.

2.4.12 Pomiar ilości wody i ciśnienia

Do pomiaru przepływu wody zastosowano wodomierze z nadajnikami oraz przepływomierze elektromagnetyczne:

1. Pomiar ilości wody surowej w studni Nr I realizowany będzie wodomierzem skrzydełkowym WPD- 125 z impulsatorem Reed 0,1 szt.1,
2. Pomiar ilości wody surowej ze studni Nr III realizowany będzie przepływomierzem elektromagnetycznym Promag 50W ϕ 100 szt. 1,
3. Pomiar ilości wody surowej podawanej na poszczególne filtry realizowany będzie przepływomierzami Promag 50W ϕ 80 szt. 6,
4. Pomiar ilości wody podawanej do sieci realizowany będzie przepływomierzem Promag 50W ϕ 125 szt. 1,
5. Pomiar ilości wody podawanej do płukania filtrów realizowany będzie przepływomierzem Promag 50W ϕ 125 szt. 1.

Zamiast przepływomierzy można zastosować wodomierze skrzydełkowe WPD z impulsatorami.

Przewidziano pomiar ciśnienia wody za pomocą 16 manometrów typu M100/R/0-0,6/2,5/NP-1, produkcji Mera-KFM Włocławek. Miejsca zainstalowania manometrów przedstawiono na schemacie technologicznym w części rysunkowej.

Poziomowskazy ciśnieniowe /przetworniki ciśnienia/ do:

1. pomiaru i kontroli depresji w studni ujęciowej nr I,
2. pomiaru i kontroli poziomu zw. wody w zbiorniku reakcji,
3. pomiaru i kontroli poziomu zw. wody w zbiorniku wody czystej.

2.4.13 Armatura i rurociągi technologiczne

Instalację technologiczną wewnątrz budynku ZUW zaprojektowano z rur i kształtek PVC łączonych przez klejenie oraz ze stali nierdzewnej. Armaturę stanowią przepustnice z siłownikami elektrycznymi oraz z dźwigniami ręcznymi oraz zawory kulowe PVC.

Alternatywnie rurociągi mogą być wykonane z innych materiałów, np. PE, stal ocynkowana, stal nierdzewna oraz żeliwo sferoidalne.

Ze względu na materiał rurociągów –PVC i stal nierdzewna przewiduje się oznakowanie rurociągów poprzez naklejenie na nich odpowiednich strzałek w odpowiednim kolorze wskazujących kierunek przepływu i rodzaj medium oraz jego nazwę np:

Woda surowa: kolor ciemno zielony,

Woda uzdatniona kolor niebieski

Popłuczyny kolor brązowy

Powietrze kolor błękitny

Podchloryn sodu kolor żółty

Rurociągi wewnątrz ZUW:

Kolektory główne:

- | | | |
|--|-----------|-------------------------|
| ▪ rurociąg wody surowej $Q = 80 \text{ m}^3/\text{h} = 22,2 \text{ dm}^3/\text{s}$ | φ 160 PVC | $v = 1,3 \text{ m/s}$, |
| ▪ rurociąg wody po I-szym stopniu filtracji | φ 160 PVC | $v = 1,3 \text{ m/s}$, |
| ▪ rurociąg wody czystej (po II stopniu) | φ 160 PVC | $v = 1,3 \text{ m/s}$, |
| ▪ rurociąg popłuczyn $Q = 91,5 \text{ m}^3/\text{h} = 25,4 \text{ dm}^3/\text{s}$ | φ 160 PVC | $v = 1,5 \text{ m/s}$, |
| ▪ rurociąg powietrza do płukania $Q = 3,5 \text{ m}^3/\text{min}$ | φ 90 PVC | $v = 11,0 \text{ m/s}$ |

Rurociągi przy filtrach:

- | | | |
|---|-----------|--------------------------|
| ▪ doprowadzenie wody surowej $Q = 26,7 \text{ m}^3/\text{h} = 7,4 \text{ dm}^3/\text{s}$ | φ 90 PVC | $v = 1,4 \text{ m/s}$, |
| ▪ rurociąg wody przefiltrowanej $Q = 26,7 \text{ m}^3/\text{h} = 7,4 \text{ dm}^3/\text{s}$ | φ 160 PVC | $v = 0,5 \text{ m/s}$, |
| ▪ rurociąg popłuczyn $Q = 91,5 \text{ m}^3/\text{h} = 25,4 \text{ dm}^3/\text{s}$ | φ 160 PVC | $v = 1,5 \text{ m/s}$, |
| ▪ rurociąg powietrza do płukania $Q = 3,5 \text{ m}^3/\text{min}$ | φ 90 PVC | $v = 11,0 \text{ m/s}$. |

2.4.14 Zbiornik wody czystej

Dla prawidłowej współpracy ujęcia i urządzeń stacji uzdatniania, służy istniejący zbiornik wody czystej o pojemności użytkowej $V_C = 26 \text{ m}^3$, zlokalizowany na terenie ZUW.

W zbiorniku przewidziano instalację elektrod sygnalizacji poziomu lustra wody, sterujących pracą pomp oraz sygnalizujących charakterystyczne i awaryjne stany napełnienia zbiornika, takie jak:

- sygnalizacja stanu maksymalnego
- wyłączenie pompy przewałowej
- załączenie pompy przewałowej
- sygnalizacja stanu minimalnego
- zabezpieczenie pomp sieciowych i pompy do płukania przed suchobiegiem

2.4.15 Odstojnik popłuczyn

2.4.15.1 Obliczenie pojemności ściekowej odstojnika

Popłuczyny z filtrów zostaną odprowadzone do projektowanego objętościowego odstojnika popłuczyn.

Dane dotyczące procesu filtracji:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| ➤ powierzchnia 1 filtra | $F=2,54 \text{ m}^2$ |
| ➤ prędkość filtracji | $v=10,50 \text{ m/h}$ |
| ➤ czas spustu pierwszego filtratu | $t_2 = 6 \text{ min} = 0,1 \text{ h}$ |
| ➤ czas płukania | $t=10 \text{ min}$ |
| ➤ intensywność płukania | $q_w = 10 \text{ l/sm}^2$ |

Ilość ścieków z płukania jednego filtra wynosi:

$$V_{\text{śc}} = \frac{F \cdot q \cdot t \cdot 60}{1000} + F \cdot v \cdot t_2$$

$$V_{\text{śc}} = \frac{2,54 \times 10 \times 10 \times 60}{1000} + 2,54 \times 10,50 \times 0,1 = 15,24 + 2,67 = 17,91 \text{ m}^3$$

2.4.15.2 Wymiary odstojnika

Odstojnik zaprojektowano na pojemność popłuczyn z płukania dwóch filtrów jako jednokomorowy, monolityczny w konstrukcji żelbetowej, wyniesiony nad teren. Odstojnik wyposażono w kontrolny włącznik żeliwny typu lekkiego oraz odpowietrzenia.

Wody nadosadowe z odstojnika popłuczyn po min. 2,5 godzinnej sedymentacji odpompowywane będą do kanalizacji wód zużytych i odprowadzane dalej do odbiornika – Kocięgo Potoku.

Wymiary odstojnika:

- | | |
|------------------------------|---------------------|
| ✓ Powierzchnia | $19,63 \text{ m}^2$ |
| ✓ Wysokość warstwy osadowej | $0,30 \text{ m}$ |
| ✓ Wysokość warstwy ściekowej | $1,85 \text{ m}$ |
| ✓ Wysokość czynna odstojnika | $2,15 \text{ m}$ |
| ✓ Wysokość całkowita | $2,50 \text{ m}$ |
| ✓ Objętość całkowita | $49,06 \text{ m}^3$ |
| ✓ Objętość części osadowej | $4,72 \text{ m}^3$ |
| ✓ Objętość części ściekowej | $35,82 \text{ m}^3$ |
| ✓ Objętość czynna odstojnika | $40,52 \text{ m}^3$ |

W odstojniku zamontowana będzie pompa zatapialna o następującej charakterystyce:

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| ➤ typ: | DP 2 200T |
| ➤ wydajność: | $Q=35 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| ➤ wysokość podnoszenia: | $H=9,0 \text{ m sw}$ |
| ➤ moc: | $N=1,5 \text{ kW}$ |
| ➤ producent: | Leszczyńska Fabryka Pomp |

Czas opróżniania odstojujnika ~2 godzin.

2.4.15.3 Usuwanie osadów ze zbiornika reakcji i odstojujnika popłuczyn

Dobowa ilość suchej masy osadów powstałych z wytrąconych wodorotlenków wyniesie:

$$G_x = \frac{\varphi_x}{\varphi_w} (c^0 - c^k) Q_d$$

gdzie :

G_x = dobowa ilość wytrąconych osadów

φ_x = gęstość wytrąconych wodorotlenków żelaza lub manganu

φ_w = gęstość wody,

c^0 = początkowe stężenie żelaza lub manganu 3,28 mg Fe/l, 0,33 mgMn/l

c^k = końcowe stężenie żelaza lub manganu, 0,2 mgFe/l, 0,05 mgMn/l

Dobowa ilość suchej masy osadu powstałego z $\text{Fe}(\text{OH})_3$

$$G_{\text{Fe}} = 3,5 \times (3,28 - 0,2) \times 1800 \text{ m}^3/\text{d} = 19404 \text{ g/d} = 19,4 \text{ kg/d}$$

Ilość suchej masy osadu powstałego z $\text{MnO}(\text{OH})_2$

$$G_{\text{Mn}} = 2,58 \times (0,33 - 0,05) \times 1800 \text{ m}^3/\text{d} = 1300,32 \text{ g/m}^3 = 1,3 \text{ kg/d}$$

Skuteczność usuwania osadów jest równa 50 %, ilość suchej masy osadów z odstojujnika wyniesie:

$$G_{\text{Feos}} = 19,4 \times 0,50 = 9,7 \text{ kg/d}$$

Po przyjęciu, iż osady w osadniku mają uwodnienie 99,6 %, objętość uwodnionych osadów wynosi:

$$V_{\text{os}} = \frac{100}{0,4} \times \frac{9,7}{\rho_w} = 2,42 \text{ m}^3$$

Dobowa objętość popłuczyn wynosi $V_{\text{pl}} = 35,82 \text{ m}^3$.

Sucha masa osadów z filtrów:

$$G_{\text{Fef}} = G_{\text{Fe}} - G_{\text{Feos}} = 19,4 - 9,7 = 9,7 \text{ kg/d}$$

$$\frac{G_{(\text{Mn}+\text{Fe})}}{V_p \times \rho} \times 100\% = \frac{9,7 + 1,3}{35820} \times 100\% = 0,03\%$$

Uwodnienie popłuczyn wynosi:

$$100 - 0,03 = 99,97 \%$$

Ilość osadów po zagęszczeniu do 96 % popłuczyn wynosi:

$$V_1 = \frac{100 - 99,97}{100 - 96} \times 35,82 = 0,27 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$V_{96\%} = 0,27 \times 30 \text{ dni} = \sim 8,1 \text{ m}^3/\text{miesiąc}$$

Przewiduje się usuwanie osadu z odstojujnika popłuczyn dwa razy w ciągu miesiąca wozem asenizacyjnym i odwożenie na najbliższą oczyszczalnię ścieków.

2.4.15.4 Obliczenie stężeń zawiesiny oraz związków żelaza w wodzie nadosadowej odprowadzanej do odbiornika

Do płukania jednego filtra zużywa się wodę w ilości $17,91 \text{ m}^3$.

Ilość zawiesiny zatrzymywana na filtrze i usuwana w czasie płukania wynosi:

$$Z = m_z * F$$

gdzie:

$m_z = 2366,28 \text{ g} / \text{m}^2$ - ilość zawiesiny $\text{Fe}(\text{OH})_3$ zatrzymywana na 1 m^2 złoża w czasie jednego cyklu pracy filtrów,
 $F = 2,54 \text{ m}^2$ - powierzchnia filtrów

$$Z = 2366,28 * 2,54 = 6\,010,4 \text{ g (na jednym filtrze)}$$

Zaprojektowany odstojnik (na płukanie dwóch filtrów) przy dwugodzinnym przetrzymaniu popłuczyn redukuje 95% zawiesin.

Stąd ilość zawiesiny odprowadzana do odbiornika z płukania filtrów wyniesie:

$$Z_{zaw.} = 2 * 6\,010,4 * 0,05 = \sim \mathbf{601,04 \text{ g}}$$

w tym zawartość żelaza:

$$Z_{zel.} = \frac{601,04}{1,91} = 314,68 \text{ g}$$

Maksymalna zawartość odprowadzanej zawiesiny do odbiornika:

$$S_{zaw.} = \frac{Z_{zaw.}}{V_p} = \frac{601,04}{35,82} = \sim 16,8 \text{ g} / \text{m}^3 < \mathbf{\text{wart. dop.} = 35 \text{ g/m}^3}$$

w tym maksymalna ilość żelaza w wodzie nadosadowej:

$$S_z = \frac{Z_{zel.}}{V_p} = \frac{314,68}{35,82} = \sim 8,8 \text{ g} / \text{m}^3 < \mathbf{\text{wart. dop.} = 10 \text{ g/m}^3}$$

Tym samym, w każdym przypadku spełnione będą wymogi Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu substancji szkodliwych dla środowiska (Dz. U. 04.168.1763).

Pozostałe parametry popłuczyn odpowiadały będą parametrom wody uzdatnionej używanej do płukania.

Dobowa ilość odprowadzanych wód nadosadowych

Ze względu na aktualne pozwolenie wodnoprawne przewiduje się płukanie dwóch filtrów dziennie.

Wody nadosadowe z odstojnika popłuczyn po min. 2 godzinnym odstaniu będą odprowadzane poprzez kanalizację wód zużytych, separator do Kociego Potoku.

Poprawna praca odstojnika popłuczyn wymaga okresowego usuwania osadów, co wymaga kontroli przez obsługę ilości osadu w części osadowej odstojnika raz na dwa tygodnie.

Osady z odstojnika odpompowywane będą przez wóz asenizacyjny i odwożone na oczyszczalnię ścieków.

2.4.16 Neutralizator ścieków z chlorowni

Ścieki z chlorowni powstaną w przypadku ewentualnej awarii pompki dawkującej, instalacji dozowania lub rozlania się reagentów oraz podczas zmywania posadzki. Ścieki te zostaną odprowadzone do szczelnej bezodpływowej studzienki z PE. Ścieki w zbiorniku będą poddane neutralizacji, a następnie odwożone na pobliską oczyszczalnię ścieków, której użytkownikiem jest również użytkownik ZUW.

Podchloryn sodu neutralizowany będzie tiosiarczanem sodu. Dawka tiosiarczanu sodu wynosi 3,5 kg na 1 kg Cl₂, a podawana jest jako 30 % roztwór wodny. Roztwór poneutralizacyjny należy doprowadzić do pH 7,0. W tym celu należy dodać wapna hydratyzowanego w ilości 13,5 kg/1 kg Cl₂.

2.4.17 Rurociągi i kanały technologiczne

2.4.17.1 Rurociągi międzyobiektywne

Łączna ilość rurociągów technologicznych

Σl=439,65 m

▪ rurociąg wody surowej ze studni Nr III ssanie $p_r=0,03$ MPa	φ 160 PE	l = 8,86 m
▪ rurociąg wody surowej ze studni Nr III tłoczenie $p_r=0,20$ MPa	φ 110 PE	l = 27,01 m
▪ rurociąg wody surowej ze studni Nr I tłoczenie $p_r=0,20$ MPa	φ 160 PE	l = 204,18 m
▪ rurociąg wody surowej napowietrzonej $p_r=0,03$ MPa	φ 225 PE	l = 65,95 m
▪ rurociąg wody uzdatnionej do zbiornika wody czystej $p_r=0,15$ MPa	φ 160 PE	l = 2,62 m
▪ rurociąg wody uzdatnionej ze zbiornika wody czystej ▪ $p_r=0,03$ MPa	φ 225 PE	l = 17,99 m
▪ rurociąg wody uzdatnionej do sieci $p_r=0,60÷0,75$ MPa	φ 160 PE	l = 3,99 m
▪ rur. wody uzd. do sieci (obejście na czas prac remontowych) $p_r=0,60÷0,75$ MPa	φ 160 PE	l = 10,93 m
▪ rurociąg popłuczyn do odstoju	φ 160 PE	l = 15,51 m
▪ rurociąg podchlorynu sodu do budynku technologicznego 2x φ 6x9 w rurze osłonowej φ 50 preizolowanej		l = 42,11 m
▪ rurociąg wody użytkowej do chlorowni	φ 32 PE	l = 40,26 m

Rurociągi zewnętrzne: wody czystej zaprojektowano z rur PE PN 1,0 MPa łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe. Przewiduje się układanie rurociągów na podsypce gr. 20 cm. Głębokość ułożenia rurociągów ~ 1,5÷2,0 m pt w wykopie wąskoprzestrzennym, umocnionym o ścianach pionowych.

Sieć zewnętrzną uzbrojono w zasuwy odcinające φ100, φ150, φ200, zlokalizowane w węzłach połączeniowych –szt. 6.

Dobrano zasuwy żeliwne, kołnierzowe z klinem z gładkim swobodnym przełotem typu E firmy Hawle z obudową i skrzynką uliczną do zasuwy:

φ100	szt. 1
φ150	szt. 4
φ200	szt. 1

2.4.17.2 Kanalizacja zewnętrzna

Kanalizacja zewnętrzna o długości łącznej 153,27 m odprowadza:

▪ odpływy z rynien i odwodnienia z hali filtrów	φ 160 PVC	l = 59,80 m
	φ 200 PVC	l = 11,72 m

▪ ścieki z chlorowni do neutralizatora	φ 160 PVC	l = 1,50 m
▪ przelew z odстойnika popłuczyn	φ 225 PVC	l = 2,70 m
▪ wody nadosadowe z odстойnika popłuczyn	φ 110 PVC	l = 3,60 m
▪ kanał wód zużytych	φ 315 PVC	l = 15,54 m
	φ 200 PVC	l = 58,41 m

Przewody kanalizacji zewnętrznej wykonano z rur kanalizacyjnych PVC łączonych na kielich i uszczelkę gumową. Przewody kanalizacyjne ułożone zostały na podsypce gr. 20 cm, wyprofilowanym w celu uzyskania kąta podparcia 90°.

Uzbrojenie sieci kanalizacyjnych stanowią istniejące studzienki oraz projektowane szt. 11.

Na załamaniach trasy zaprojektowano dziesięć studzienek φ 600 oraz jedną φ 1000 z tworzywa sztucznego.

Głębokości projektowanych studzienek:

St 1	φ600 PE	H	= 1,10 m
St 2	φ600 PE	H	= 0,80 m
St 3	φ600 PE	H	= 1,09 m
St 4	φ600 PE	H	= 1,20 m
St 5	φ600 PE	H	= 1,28 m
St 6	φ1000 PE	H	= 1,32 m
St 7	φ600 PE	H	= 1,27m
St 8	φ600 PE	H	= 1,30m
St 9	φ600 PE	H	= 1,32m
St 10	φ600 PE	H	= 1,32m
St 11	φ600 PE	H	= 1,29m

2.4.17.3 Kanalizacja zewnętrzna sanitarna

Kanalizacja sanitarna sprowadzona jest w obecnej chwili do bezodpływowego zbiornika ścieków sanitarnych o pojemności 10 m³. Docelowo sprowadzona zostanie do projektowanej kanalizacji sanitarnej, a następnie do oczyszczalni ścieków.

2.4.18 Kolizje projektowanych rurociągów i kanałów z innymi sieciami

Na terenie projektowanej Inwestycji występuje liczne uzbrojenie podziemne w postaci płytko lokalnej kanalizacji sanitarnej i deszczowej odprowadzającej wody zużyte z terenu ZUW do rowu, sieci wodociągowej, kabli zasilających i sterowniczych – są to sieci technologiczne ZUW, które w ramach przebudowy będą wymienione.

Dodatkowo występują tzw. sieci obce:

Sieć energetyczna występuje w postaci linii podziemnych niskiego napięcia. Administratorem sieci jest ZE-Jelenia Góra.

Sieć telekomunikacyjna występuje w postaci linii podziemnych. Administratorem sieci jest TP S.A- Wałbrzych.

Wszystkie te sieci zostały naniesione na podkłady mapowe.

2.4.18.1 Kolizje z urządzeniami elektryczno-energetycznymi

Sieć energetyczna występuje w postaci linii podziemnych.

Roboty ziemne w pobliżu urządzeń podziemnych należy wykonać ręcznie ściśle stosując się do norm PE - 75/ E - 05125 i PE - 05100. Wszystkie prace w pobliżu linii, kabli i urządzeń elektroenergetycznych zgodnie z uzgodnieniem branżowym.

2.4.18.2 Kolizje z urządzeniami telekomunikacyjnymi sieci miejscowej i dalekosiężnej

Sieć telekomunikacyjna na terenie planowanej Inwestycji występuje w postaci linii kabli telekomunikacji miejscowej TP S.A. W sąsiedztwie urządzeń telekomunikacyjnych roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.

Wszystkie prace w pobliżu sieci telekomunikacyjnych należy wykonywać zgodnie z uzgodnieniem.

W razie skrzyżowań podziemnej telekomunikacyjnej linii kablowej bądź innego urządzenia telekomunikacyjnego z urządzeniem do przesyłania płynów, najmniejsza dopuszczalna odległość pionowa między nimi powinna wynosić dla rurociągu wodnego magistralnego 0,25m oraz kanalizacji 0,30m.

2.4.19 Obsługa stacji

Projektowana stacja nie wymaga stałej obsługi wymagany natomiast jest ciągły dozór. W tym celu należy przeszkolić pracownika w celu wykonywania przez niego okresowego dozoru konserwacyjnego urządzeń, zgodnie z instrukcją obsługi.

2.4.20 Normy i standardy wykonania

Podczas realizacji inwestycji Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać Polskich Norm i przepisów obowiązujących w Polsce oraz działać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Wykonawcę ściśle obowiązują „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót” obowiązujące w Polsce.

W trakcie realizacji inwestycji Wykonawca winien wypełnić wszystkie warunki realizacji inwestycji określone w uzgodnieniach.

Wykonawcy wolno zaproponować inne standardy, pod warunkiem, że ich zastosowanie zapewni, co najmniej taką samą jakość wykonania.

2.5 CZĘŚĆ INSTALACYJNA (OGRZEWANIE, WENTYLACJA I WOD.-KAN.)

2.5.1 Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi następujące instalacje:

- ✓ instalacja centralnego ogrzewania,
- ✓ wentylacja grawitacyjna,
- ✓ wentylacja mechaniczna,
- ✓ instalacja osuszania,
- ✓ instalacja wod.-kan.

2.5.2 Opis projektowanych rozwiązań technicznych

2.5.2.1 Ogrzewanie

Centralne ogrzewanie:

Budynek zakładu uzdatniania wody jest obiektem istniejącym poddanym modernizacji. Modernizacja dotyczy instalacji centralnego ogrzewania. Projekt zakresem, na życzenie Inwestora, nie obejmuje modernizacji istniejącej kotłowni. Projektuje się jedynie nowe naczynie wzbiorcze z doprowadzonymi do niego rurami.

Projektowana instalacja grzewcza zasilana będzie z istniejącej kotłowni.

Instalację c.o. o parametrach 80/60°C wpięto w kotłowni w istniejący kocioł o wydajności 29 kW produkcji KOTMET - Wałbrzych. Kocioł wymieniono w 1998 r. Obieg w instalacji wymusza istniejąca pompa firmy Grundfoss typ UPS25-80. Zapotrzebowanie ciepła dla ogrzania pomieszczeń wyliczono zgodnie z obowiązującymi normami.

Na rzutach oznaczono temperatury i straty ciepła pomieszczeń w [W], lokalizację pionów i grzejników oraz prowadzenie rurociągów poziomych.

W ogrzewanych pomieszczeniach przewidziano grzejniki stalowe płytowe np. typu CosmoNowa - VHN Fabryka Grzejników w Wałczu, zwykle lub z wbudowanym zaworem. Przy grzejnikach z połączeniem bocznym na gałązkach zasilających grzejniki zaprojektowano termostatyczne zawory grzejnikowe np. typu RTD-N proste lub kątowe firmy Danfoss. Dodatkowo na gałęzi powrotnej zaprojektowano zawór odcinający typu RLV tej samej firmy z końcówką spustową. Na podejściach do grzejników piętra przewidziano montaż podgrzejnikowych zestawów przyłączeniowych. Przyjęcie takiego rozwiązania daje możliwość odcięcia każdego grzejnika bez opróżniania instalacji z wody.

W kotłowni dodatkowo na rurociągu zasilającym, przed pompą, należy zmontować filtr z siatką miedzianą o oczkach 50-80 μm zatrzymujący zanieczyszczenia mechaniczne. Armatura stosowana w miedzi powinna być wykonana z mosiądzu lub brązu. W miejscach połączenia miedzi ze stalą (ze względu na tworzenie się ogniw elektrochemicznych powodujących intensywne rozpuszczanie się stali) należy zastosować przekładkę dialekteryczną (izolacyjną).

Naczynie wzbiorcze na poddaszu o pojemności $V_c = 64 \text{ l}$, z doprowadzonymi do niego rurami, należy zaizolować matami z wełny mineralnej gr. 15 cm i zabezpieczyć płaszczem z folii z tworzywa sztucznego lub aluminium. Rurę przelewową i sygnalizacyjną doprowadzono nad zlew w kotłowni. Na rurze sygnalizacyjnej w kotłowni zamontowano zawór odcinający.

W najwyższych punktach instalacji odpowietrzenia samoczynne, w najniższych spusty. Pod każdym zaworem odpowietrzającym zainstalować należy zawór kulowy odcinający.

Instalację należy wykonać z rur miedzianych (zakres średnic dn 15 – dn 35). Średnice rur podano w części rysunkowej.

Odcinki przewodów prowadzone przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć tulejami ochronnymi umożliwiającymi swobodne przemieszczanie przewodów. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy wypełnić kitem plastycznym. W miarę możliwości wykorzystano istniejące przebiegi przez ściany.

Przewody zasilania i powrotu prowadzone w kotłowni, piwnicy, kanałach i zabezpieczające na poddaszu zaizolować pianką polietylenową np. firmy Thermaflex. Pozostała część przewodów przechodząca przez pomieszczenia ogrzewane nie będzie izolowana. Zyski ciepła od przewodów pokryją częściowo straty ciepła tych pomieszczeń, co uwzględniono również przy doborze grzejników. Mocowanie przewodów do ścian i stropów wykonać za pomocą opasek rurowych, zawieszek i wsporników z zabezpieczeniem akustycznym w postaci wkładek gumowych i wielkością dostosowaną do średnicy rury. Zamocowania i rozstaw zamocowań dla przewodów należy wykonać wg Warunków Technicznych Robót Budowlanych i wytycznych stosowania rur miedzianych.

Instalację należy poddać próbie na ciśnienie 0,4 MPa.

Całość robót i próbę ciśnieniową należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część II Roboty Instalacje Sanitarne i Przemysłowe oraz w oparciu o wytyczne stosowania i projektowania wewnętrznych instalacji z rur miedzianych.

Ogrzewanie elektryczne:

Do ogrzewania chlorowni i pomieszczenia agregatu dobrano konwektory elektryczne CVS firmy Technotherm. Konwektor dostosowany jest do przejściowego ogrzewania pomieszczenia. Każdy Grzejnik wyposażony jest we wbudowany termoregulator, który gwarantuje regulację temperatury (w zakresie 5 - 35°C) i łatwość obsługi. Grzejnik posiada znak bezpieczeństwa VDE i B oraz jest w wykonaniu antybrzygowym. Posiada również zabezpieczenie przeciwmrozowe.

2.5.3 Wentylacja

Budynek technologiczny:

Hala filtrów i pompownia wyposażona jest w wentylację mechaniczną wywiewną, która zapewnia pół krotności wymiany powietrza na godzinę. Nawiew powietrza zorganizowano przez nawietrzniki podokienne typ A, wywiew przez wentylatory ściennie KV100M i KV100XL. Wentylatory zamontowane są w ścianach zewnętrznych. Pozostałe istniejące elementy wentylacji należy zdemonstować.

Ze względu na wykraplanie się wilgoci na rurociągach i urządzenia w hali filtrów i pompowni pomieszczenie wyposażono w sorpcyjny osuszacz typu R-050 firmy DST. Osuszacz należy zamontować w hali filtrów w miejscu pokazanym na rysunku. Kanały powietrza regeneracyjnego należy wyprowadzić przez ścianę na zewnątrz. Kanał powietrza wilgotnego (regeneracyjnego, wywiewanego) powinien mieć spadek w kierunku na zewnątrz budynku tak, aby nie nastąpił powrót kondensatu do agregatu. Przewód ten należy wykonać z PCV. Przewody powietrza wilgotnego należy zaizolować, aby nie następowała kondensacja pary na jego powierzchni. Kanał nawiewny powietrza procesowego wykonany z przewodów spiro należy poprowadzić wzdłuż hali w sposób pokazany na rysunku. Do nawiewu dobrano kratki wentylacyjne typu KSH-V spiro firmy RDJ Klima. Kratki wyposażone są w przepustnice i kierownice do regulacji ilości i kierunku powietrza nawiewanego. Wywiew powietrza procesowego odbywa się wolnym wlotem wprost do urządzenia. W ścianie pomiędzy halą filtrów a halą pomp należy zamontować kratkę kompensacyjną firmy RDJ Klima typ KWP+M dla umożliwienia przepływu powietrza wywiewanego z pompowni.

Razem z agregatem osuszającym należy zamówić czujnik wilgotności, który steruje pracą osuszacza, powodując jego włączenie i wyłączenie przy zadanej wilgotności powietrza w pomieszczeniu. Wentylatory wywiewne zamontowane w hali pomp należy zablokować z osuszaczem w taki sposób, aby włączenie się agregatu osuszającego powodowało wyłączenie się wentylatorów.

Przed drzwiami inspekcyjnymi osuszacza należy zostawić wolną przestrzeń, na obsługę, równą przynajmniej szerokości urządzenia.

Kotłownia była wyposażona w wentylację naturalną i mechaniczną. Należy zdemonstować wentylator zamontowany w ścianie zewnętrznej kotłowni. Nawiew powietrza zaprojektowano przez kanał „zetowy” sprowadzony nad podłogę, wywiew pozostaje bez zmian tj. przez kanał wentylacji grawitacyjnej wyprowadzony ponad dach.

Natrysk przy pomieszczeniu socjalnym wyposażony jest w kanał wentylacji grawitacyjnej, na którym należy zamontować wentylator wywiewny kanałowy.

Pozostałe pomieszczenia na parterze są wentylowane grawitacyjnie przez kanały wentylacji grawitacyjnej lub wywietrzaki dachowe.

Wentylacja grawitacyjna pomieszczeń mieszkalnych na I piętrze i wentylacja poddasza została pokazana w części architektoniczno-budowlanej.

Chlorownia:

W chlorowni zaprojektowano wentylację mechaniczną i naturalną. Ze względu na obecność w pomieszczeniu podchlorynu sodu wywiew powietrza zorganizowano z dołu i z góry pomieszczenia. Do wywiewu mechanicznego dobrano wentylator dachowy WDC-16 zamontowany na podstawie dachowej BII- ϕ 160. Włączanie wentylatora jest zablokowane z otwieraniem drzwi do chlorowni, w ten sposób, że możliwe jest otwarcie drzwi dopiero po włączeniu wentylatora. Wentylator można również włączyć ręcznie - włączanie należy zlokalizować w pobliżu drzwi. Wentylacja mechaniczna zapewnia krotność 6 wymian na godzinę. Wywiew zlokalizowany jest tuż nad podłogą i pod stropem. W pomieszczeniu zorganizowano także wentylację naturalną o krotności wymiany powietrza 2 w/h, wywiew powietrza znad nad podłogi przez przewód wyprowadzony ponad dach i uzbrojony w wywietrznik dachowy WLO 160. Nawiew powietrza przez nawietrznik podokienny typ A.

Pomieszczenie agregatu:

Pomieszczenie agregatu jest wentylowane grawitacyjnie. Nawiew powietrza odbywa się przez nawietrznik podokienny typ A, wywiew przez wywietrznik dachowy WLO 160.

W pomieszczeniu agregatu znajduje się agregat prądowórczy typ P83E1 o mocy 83 kVA chłodzony powietrzem. Niezbędna ilość powietrza chłodzącego dostarczana jest przez czerpnię ścienną wymiarach 1000x1000 usytuowaną w ścianie zewnętrznej budynku. Za czerpnię od strony pomieszczenia zamontowana jest przepustnica wielopłaszczyznowa z siłownikiem Belimo (230V). Przepustnica z siłownikiem zamontowana jest również na przewodzie wywiewnym. Obie przepustnice są sprzężone i zamykają się, gdy agregat nie pracuje tak, aby nie wystąpiło wychłodzenie pomieszczenia. Gorące powietrze jest odprowadzane kanałem z blachy stalowej czarnej typ AII zakończonym wyrzutnią ścienną 800x1000. Wymiar kanału łączącego kanał wywiewny z agregatem należy dopasować do wymiarów kanału wylotowego agregatu.

Spaliny z agregatu prądowórczego będą wyprowadzone na zewnątrz przez ścianę budynku przewodem spalinowym ze stali nierdzewnej. Minimalna średnica komina wydechowego wynosi 87 mm. W celu ograniczenia drgań układ wydechowy wyposażony jest w połączenie giętkie – kompensator. Układ wyposażony jest w tłumik izolowany termicznie zabudowany na przewodzie spalinowym. Przebieg przewodu spalinowego przez ścianę należy wykonać w przepuszczeniu. Wokół przewodu należy wykonać elastyczne osadzenie i uszczelnienie np. watą kaolinową. Sztywny odcinek przewodu wydechowego za kompensatorem należy mocować do sufitu elastycznie. Przy zmianie kierunku przewodu należy zastosować kolano o promieniu gięcia 2,5d.

2.5.3.1 Instalacje wod.-kan.**2.5.3.1.1 Woda zimna**

Instalacja wewnętrzna wody zimnej w budynku ZUW zasilana będzie z rurociągu tłocznego zestawu pompowego ϕ 160 poprzez projektowane przyłącze ϕ 50 mm. Dodatkowo należy doprowadzić wodę zimną do budynku napowietrzania do pomieszczenia chlorowni ϕ 25 mm.

W pomieszczeniu hali pomp zaraz za wodomierzami zaprojektowano 2 filtry wodne rurowe oraz 2 zawory antyskażeniowy – izolator przepływów zwrotnych - typu EA RV284 Dn 15mm firmy Honeywell. Pomiar ilości wody dla celów socjalnych realizowany będzie dwoma wodomierzami JS-2,5 (jeden dla potrzeb technologicznych ZUW oraz drugi dla potrzeb mieszkania).

Wewnętrzną instalację wody zimnej w obiekcie - instalację rozdzielczą projektuje się z rur PP i PE.

Instalację rozprowadzono do poszczególnych pomieszczeń.

W chlorowni zaprojektowano baterię umywalkową i umywalkę oraz w pobliżu umywalki kurek ze złączką do węża. Na instalacji w hali filtrów należy zainstalować kurek ze złączką do węża.

2.5.3.1.2 Woda ciepła

Ciepła woda na potrzeby socjalne załogi, przygotowywana będzie w obętościowym podgrzewaczu ciepłej wody o pojemności 120 dm³, na napięcie 3X400 V, N = 6 kW, p = 0,6 MPa. Wewnętrzną instalację wody ciepłej w obiekcie (parter), projektuje się z rur PP i PE. Podgrzewacz zamontowany zostanie w kotłowni na ścianie. Przewody wody ciepłej wykonać z rur PVC do wody ciepłej ϕ 25.

Przewody prowadzone w bruzdach ściennych. Wszystkie przewody muszą być zaizolowane termicznie.

Instalację wody zimnej i ciepłej należy oddać do eksploatacji po pozytywnych próbach ciśnieniowych.

Woda ciepła dla potrzeb mieszkania przygotowywana jest w przepływowym podgrzewaczu zamontowanym w łazience. W ramach niniejszej inwestycji nie przewiduje się zmiany tego rozwiązania ani wymiany podgrzewacza.

2.5.3.1.3 Kanalizacja wewnętrzna

W celu odwodnienia hali pomp i filtrów przewidziano osadzenie 3 kratek ściekowych w tych pomieszczeniach oraz sprowadzenie tych wód do studzienki St11 i dalej do kanalizacji wód zużytych.

Spusty z filtrów sprowadzono do dwóch kratek ściekowych połączonych z odwodnieniem.

W pomieszczeniu chlorowni zaprojektowano 1 kratkę ściekową, sprowadzającą ścieki do neutralizatora o pojemności 3 m³.

Kanalizację wewnętrzną projektuje się z rur i kształtek kanalizacyjnych z PVC łączonych na kielichy i uszczelki produkcji Wavin. Zastosowano wpusty podłogowe PVC wg PN-86/H-74084 typu TKO – 5 szt.

Przewiduje się wymianę armatury sanitarnej: umywalki, ustęp, prysznic, zlewozmywak na nowe tylko w części przyziemia.

Urządzenia sanitarne w cz. mieszkalnej są nowe – wymienione przez użytkownika.

2.5.4 Obliczenia i zestawienie podstawowych urządzeń

2.5.4.1 Ogrzewanie

Obliczenia strat ciepła wykonano przy użyciu programu komputerowego.

Ogrzewanie elektryczne:

Nazwa pomieszczenia	Temperatura	Straty ciepła	Typ grzejnika	Ilość
-	°C	W	-	szt.
Pomieszczenie agregatu	5	3438	CV2001 CV1501	1 1
Chlorownia	10	3306	CV2001 CV1501	1 1

2.5.4.2 Wentylacja

2.5.4.2.1 Hala filtrów

Powierzchnia	$F = 90 \text{ m}^2$
Kubatura	$K = 360 \text{ m}^3$
Krotność wymiany powietrza	$n = 0,5 \text{ w/h}$
Ilość powietrza	$L = 0,5 \times 360 = 180 \text{ m}^3/\text{h}$

Do wywiewu powietrza przyjęto wentylator ścienny firmy Systemair typ KV100XL o parametrach:

- ilość powietrza $180 \text{ m}^3/\text{h}$
- spręż 100 Pa
- moc silnika $73 \text{ W}/230\text{V}-1-50\text{Hz}$
- obroty 2385 obr./min

Praca wentylatora będzie zablokowana z osuszaczem powietrza. W czasie pracy osuszacza wentylator będzie wyłączony.

Nawiew zorganizowano przez 2 nawietrzniki podokienne typ A.

2.5.4.2.2 Pompownia

Powierzchnia	$F = 52 \text{ m}^2$
Kubatura	$K = 208 \text{ m}^3$
Krotność wymiany powietrza	$n = 0,5 \text{ w/h}$
Ilość powietrza	$L = 0,5 \times 208 = 104 \text{ m}^3/\text{h}$

Do wywiewu powietrza przyjęto wentylator ścienny firmy Systemair typ KV100M o parametrach:

- ilość powietrza $104 \text{ m}^3/\text{h}$
- spręż 110 Pa
- moc silnika $24 \text{ W}/230\text{V}-1-50\text{Hz}$
- obroty 2730 obr./min

Praca wentylatora będzie zablokowana z osuszaczem powietrza. W czasie pracy osuszacza wentylator będzie wyłączony.

Nawiew zorganizowano przez nawietrznik podokienny typ A.

2.5.4.2.3 Dobór osuszacza

Wymagana ilość wilgoci odprowadzana z pomieszczenia:

$$W = 1,2 \times L \times (x_1 - x_2) \times 0,001$$

$L = 284 \text{ m}^3/\text{h}$	ilość powietrza wentylacyjnego
$x_1 = 11,5 \text{ g/kg}$	ilość wilgoci w powietrzu nawiewanym
$x_2 = 5,5 \text{ g/kg}$	ilość wilgoci w powietrzu w osuszonym pomieszczeniu

$$W = 1,2 \times 284 \times (11,5 - 5,5) \times 0,001 = 2,04 \text{ kg/h}$$

Dla hali filtrów i pompowni dobrano osuszacz firmy DST typ DR-050 o parametrach:

- wydajność nominalna $2,6 \text{ kg/h}$
- przepływ pow. suchego $550 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ pow. wilgotnego $140 \text{ m}^3/\text{h}$
- spręż dyspozycyjny wentylatora 300 Pa
- maksymalny pobór mocy $3,9 \text{ kW}/230\text{V}-1-50\text{Hz}$
- waga 50 kg

Razem z agregatem należy zamówić czujnik wilgotności.

2.5.4.2.4 Chlorownia

Kubatura

$$K = 1,7 \times 3,75 \times 3,64 = 23 \text{ m}^3$$

✓ **wentylacja grawitacyjna:**

krotność wymiany powietrza $n = 2 \text{ w/h}$

ilość powietrza $L = 2 \times 23 = 46 \text{ m}^3/\text{h}$

Do wywiewu dobrano wywietrznik dachowy typ WLO-160 firmy Uniwersal zamontowany na dachu na podstawie dachowej BII- $\phi 160$. Wywiew należy zorganizować z dołu pomieszczenia. Nawiew zorganizowano przez nawietrznik podokienny typ A.

✓ **wentylacja mechaniczna:**

krotność wymiany powietrza $n = 6 \text{ w/h}$

ilość powietrza do wentylacji $L = 6 \times 23 = 138 \text{ m}^3/\text{h}$

Do wywiewu powietrza dobrano wentylator dachowy firmy Metalplast typ WDc16 o parametrach:

- ilość powietrza $138 \text{ m}^3/\text{h}$
- spręż 50 Pa
- moc silnika $0,09 \text{ kW}/380\text{V}-3-50\text{Hz}$
- obroty 920 obr./min
- silnik $\text{Skg } 63-6\text{A}$

Wentylator będzie zamontowany na dachu na podstawie dachowej BII-125. Wywiew powietrza zorganizowano z dołu i z góry pomieszczenia. Włączanie wentylatora jest zablokowane z otwieraniem drzwi do chlorowni, w ten sposób, że możliwe jest otwarcie drzwi dopiero po włączeniu wentylatora. Wentylator można również włączyć ręcznie – włącznik należy zlokalizować w pobliżu drzwi.

2.6 CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA I AKPIA

2.6.1 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowlany branży elektrycznej i automatyki na rozbudowę Zakładu Uzdatniania Wody w Zawidowie.

Zakres dokumentacji obejmuje:

- ✓ nową Rozdzielnię Technologiczną RT;
- ✓ instalacje zasilające, sterownicze i sygnalizacyjne zewnętrzne;
- ✓ instalacje zasilające, sterownicze i sygnalizacyjne wewnętrzne;
- ✓ instalację gniazd wtykowych i oświetlenia;
- ✓ przeniesienie wizualizacji ZUW na stanowisko budowanej oczyszczalni ścieków.

2.6.2 Zasilanie obiektu – stan istniejący

W chwili obecnej rozbudowany obiekt posiada zasilanie ze stacji transformatorowej nr STN 764/61, która zlokalizowana jest na terenie Zakładu Uzdatniania Wody. Ze stacji trafo wyprowadzona jest kablowa linia zasilająca YAKY $4 \times 150\text{mm}^2$, która zasilą istniejącą Rozdzielnię Główną n/n w obiekcie. W Rozdzielni Główniej znajduje się półpośredni układ pomiarowy z zastosowaniem przekładników 150/5A oraz zabezpieczenie główne obiektu, które stanowią bezpieczniki WTN 200A. Aktualna umowa o dostarczenie przez Zakład

Energetyczny energii elektrycznej określa moc 51.0 kW. Ze względu na projektowaną rozbudowę Zakładu i wymianę urządzeń technologicznych zapotrzebowanie mocy wzrosło do wartości 60.0kW, jednak po rozmowach ze służbami ZE ustalono, że nie wpłynie to na zmianę dotychczasowego sposobu zasilania obiektu, a jedynie wiązać się będzie z podpisaniem nowej umowy przyłączeniowej z ZE. W związku z tym na etapie projektowym nie występowało o nowe Techniczne Warunki Przyłączenia, a Inwestor zwrócił się do Zakładu Energetycznego Jelenia Góra o podpisanie nowej umowy w momencie zrealizowania inwestycji.

Obok budynku stacji transformatorowej znajduje się budynek z agregatem prądotwórczym o mocy 60kVA. Agregat ten uruchamiany jest ręcznie i stanowi zasilanie rezerwowe ZUW. Stan techniczny agregatu kwalifikuje go do wymiany, w związku z tym projektuje się zainstalowanie nowego agregatu. Zasilanie rezerwowe wykonane jest kablem YAKY 4 x 150mm² wprowadzonym do istniejącej Rozdzielni Głównej w budynku ZUW.

Kable zasilania podstawowego i rezerwowego podłączone są pod zaciski ręcznego przełącznika wyboru rodzaju zasilania, zabudowanego w Rozdzielni Głównej n/n. Z Rozdzielni Głównej n/n zasilane są obecnie wszystkie urządzenia i instalacje na obiekcie, projektuje się pozostawienie tej rozdzielni. Poszczególne urządzenia na Zakładzie zasilane są poprzez żeliwne skrzynki rozdzielcze z aparaturą zabezpieczeniową i łączeniową, wszystkie te skrzynki przeznaczone są do demontażu. Również istniejącą instalację elektryczną oświetlenia i gniazd wtykowych przeznaczone są do demontażu.

2.6.3 Stan projektowany

2.6.3.1 Projektowana Rozdzielnia technologiczna RT

Projektuje się wykonanie nowej Rozdzielni Technologicznej RT. Rozdzielnia ta zabudowana zostanie w pomieszczeniu z Rozdzielnią Główną. Zasilanie nowoprojektowanej Rozdzielni Technologicznej RT należy wykonać kablem YKY 5 x 70mm² wyprowadzonym z istniejącej Rozdzielni Głównej. Z rozdzielni RT zasilane będą wszystkie urządzenia technologiczne na Zakładzie oraz obwody oświetleniowe i gniazd wtyczkowych. Rozdzielnię projektuje się wykonać na bazie szaf czterech połączonych szaf energetycznych z blachy stalowej typu SZE2 firmy „ZPAS Przygórze”. Wszystkie połączenia w rozdzielni należy wykonać przewodami miedzianymi. Wszystkie miejsca pozostające pod napięciem należy osłonić. Połączenia elementów podlegające dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej należy wykonać przewodami koloru żółto-zielonego o przekroju min. 6 mm².

Jako zabezpieczenie główne Rozdzielni RT projektuje się wyłącznik typu NZM7-125N wyposażone w wyzwalacz wzrostowy umożliwiający zdalne wyłączenie zasilania np. poprzez wyłącznik p.poż. przy wejściu do obiektu.

W rozdzielni zaprojektowano aparaturę zabezpieczeniową i łączeniową firm „ABB”, „Danfoss”, „Telemecanique” oraz „Moeller”. Komunikacja pomiędzy poszczególnymi aparatami oraz odbiornikami zewnętrznymi zrealizowana będzie za pośrednictwem listew łączeniowych na bazie złączek firmy Weidmuller.

Szczegółowe rozwiązania przedstawiono na schematach, elementy zabudowane w rozdzielni RT przedstawiono w wykazie materiałów.

2.6.3.2 Instalacje zasilające i technologiczne zewnętrzne

2.6.3.2.1 Studnie ujęciowe

Projektuje się ułożenie nowych kabli zasilającego i sterowniczych do studni głębinowej nr 1. Przy studni projektuje się zabudowę szafki pośredniczącej „SPU1”, do której

zostaną doprowadzone kable zasilający i sterownicze dla pompy głębinowej. Szafkę pośredniczącą wykonać na bazie obudowy typu *CI prod „Moeller”*.

Z rozdzielni technologicznej „RT” do szafki „SPU1” należy ułożyć następujące kable:

- zasilanie pompy $YKY\ 4 \times 10mm^2$
- zasilanie ogrzewania studni i oświetlenie terenu ujęcia $YKY\ 3 \times 2.5mm^2$
- zasilanie przepustnicy $YKY\ 4 \times 1.5mm^2$
- sterowniczy $YKSY\ 14 \times 1.5mm^2$
- sterowniczy ekranowany $YKSDYekw\ 2 \times 1mm^2$

Trasę kabli pokazano na planie zagospodarowania.

Projektuje się wykonanie oświetlenia terenu ujęcia z zastosowaniem oprawy oświetleniowej *SGS113-SON-T70W prod. Philips* mocowanej na słupie z fundamentem *SSO 60/40/3P prod. Kromis*. Oprawa ta zasilana będzie wspólnie z obwodem ogrzewania studni. Zabezpieczenie oświetlenia stanowić będzie instalacyjny wyłącznik nadprądowy *S191B6* umieszczony na tabliczce bezpiecznikowej w słupie oświetleniowym. Załączanie oświetlenia odbywać się będzie ręcznie po przyjeździe na teren ujęcia służb obsługujących ZUW.

W studni ujęciowej nr 1 zainstalowana będzie pompa głębinowa o mocy znamionowej $P_N = 7.5\ kW$. Pompa ta została zabezpieczona w następujący sposób:

- zabezpieczenie przed przeciążeniem, zwarcie i pracą dwufazową: wyłącznik silnikowy typu *CTI prod. „Danfoss”*
- zabezpieczenie przed suchobiegiem: sygnalizator poziomu cieczy *MCP-2 prod. „Elektron”* wraz z sondami przewodnościowymi

Z ujęcia do rozdzielni „RT” przekazywane będą następujące sygnały:

- sygnalizacja otwarcia wjazdu studni
- impulsy z wodomierza
- sygnalizacja suchobiegu – sondy przewodnościowe
- ciągły pomiar poziomu lustra wody – sonda hydrostatyczna
- sygnalizacja otwarcia lub zamknięcia przepustnicy

Dokładną wysokość zawieszenia sond ustalić z technologiem na etapie realizacji inwestycji.

2.6.3.2.2 Odstojnik popłuczyn

Projektuje się ułożenie kabli zasilających i sterowniczych do odstojnika popłuczyn. Przy odstojniku projektuje się zabudowę szafki pośredniczącej „S-OP” do której zostaną doprowadzone kable zasilające i sterownicze dla pompy wód zużytych. Szafkę pośredniczącą wykonać na bazie obudowy typu *CI prod „Moeller”*.

Z rozdzielni technologicznej „RT” do szafki „S-OP” należy ułożyć następujące kable:

- zasilanie pompy wody nadosadowej $YKY\ 4 \times 2.5\ mm^2$
- sygnały z przewodnościowych sond poziomu $YKY\ 3 \times 1.5mm^2$

Trasę kabli pokazano na planie zagospodarowania.

W odstojniku popłuczyn zainstalowana będzie pompa o mocy znamionowej $P_N = 1.5\ kW$. Pompa ta została zabezpieczona w następujący sposób:

- zabezpieczenie przed przeciążeniem, zwarcie i pracą dwufazową: wyłącznik silnikowy *CTI prod. „Danfoss”*
- zabezpieczenie przed suchobiegiem: sygnalizator poziomu cieczy *MCP-2 prod. „Elektron”* wraz z sondami przewodnościowymi.

2.6.3.2.3 Budynek Napowietrzania wraz ze zbiornikiem reakcji oraz z chlorownią

Obok budynku ZUW znajduje się budynek z Wieżą Napowietrzającą, zbiornikiem reakcji oraz pomieszczeniem chlorowni. W pomieszczeniu chlorowni projektuje się zabudowę szafki pośredniczącej „S-WN”, do której zostaną doprowadzone kable zasilające i sterownicze. Szafkę pośredniczącą wykonać na bazie obudowy typu *CI prod „Moeller”*.

Z rozdzielni technologicznej „RT” do szafki „S-WN” należy ułożyć następujące kable:

- zasilanie instalacji elektrycznej oświetlenia i gniazd $YKY\ 3 \times 2.5mm^2$
- zasilanie dwóch chloratorów $YKY\ 3 \times 2.5mm^2$
- sterowanie chloratorów $YKSY\ 10 \times 1.5mm^2$
- przewodnościowe sondy poziomu w zbiorniku reakcji $YKSY\ 10 \times 1.5mm^2$
- hydrostatyczna sonda poziomu lustra wody w zbiorniku reakcji $YKSDYekw\ 2 \times 1mm^2$

Trasę kabli pokazano na planie zagospodarowania.

W komorze zbiornika reakcji należy zabudować zestaw siedmiu sond konduktometrycznych SW-1, sondy te współpracują z elektronicznym czujnikiem poziomu wody typu *CP-63 prod. Elektron* zlokalizowanym w rozdzielni „RT”. Dodatkowo w celu pełnej wizualizacji pracy stacji przewiduje się ciągły pomiar lustra wody w zbiorniku realizowany hydrostatyczną sondą poziomu typu Waterpilot FMX 165 prod. E&H.

Projektuje się następujące poziomye ustawienia sond w komorze zbiornika reakcji:

- poziom minimum suchobiegu dla pomp pośrednich
- poziom odblokowania pomp pośrednich
- poziom pracy pomp ujęciowych
- poziom blokady pomp ujęciowych
- poziom awaryjny
- poziom maksimum

Dokładną wysokość zawieszenia sond ustalić z technologiem na etapie realizacji inwestycji.

Plan instalacji elektrycznej oświetlenia i gniazd wtykowych pokazano na rys. nr E-0.1a.

Zgodnie ze schematem technologicznym na stacji pracować będą dwa zestawy dozujące podchloryn sodowy, które znajdować się będą w pomieszczeniu chlorowni. O wydajności dozowania decydować będzie sterownik *PLC*, każda pompa dozująca jest zabezpieczona przed suchobiegiem. W pomieszczeniu chlorowni zamontowany będzie wentylator wyciągowy. Wentylator załączany będzie w sposób automatyczny za pomocą czujnika ruchu oraz w sposób ręczny za pomocą wyłącznika 1-bieg, umieszczonego przy wejściu.

Instalację zasilania pomp dozujących należy wykonać przewodami typu *YDY* $3 \times 1.5mm^2$, do każdego zestawu dozującego należy dodatkowo doprowadzić przewód *YDY* $5 \times 1.5mm^2$ dla sygnałów sterowniczych. Przewody układać na tynku w rurkach instalacyjnych z PCW. Stosować osprzęt szczelny IP54.

2.6.3.2.4 Zbiornik Wody Czystej

W komorze zbiornika wody czystej należy zabudować zestaw siedmiu sond konduktometrycznych SW-1, sondy te współpracują z elektronicznym czujnikiem poziomu wody typu *CP-63 prod. Elektron* zlokalizowanym w rozdzielni „RT”. Na zbiorniku wody zlokalizowana będzie skrzynka przyłączeniowa „S-ZW” wykonana na bazie obudowy typu *CI prod „Moeller”*. Do szafki tej doprowadzone będą przewody z sond i przetworników poziomu w zbiorniku oraz kable sterownicze typu $YKSY\ 10 \times 1.5mm^2$ i $YKSDYekw\ 2 \times 1mm^2$ wyprowadzone z rozdzielni „RT”. Dodatkowo w celu pełnej wizualizacji pracy stacji

przewiduje się ciągły pomiar lustra wody w zbiorniku realizowany hydrostatyczną sondą poziomu typu Waterpilot FMX 165 prod. E&H. Do sond tych należy doprowadzić kabel ekranowany.

Projektuje się następujące poziomy ustawienia sond w komorach zbiorniku wody czystej :

- poziom minimum suchobiegu dla pomp sieciowych
- poziom odblokowania pomp sieciowych
- poziom suchobiegu pompy płuczacej
- poziom odblokowania pompy płuczacej
- poziom awaryjny
- poziom maksimum

Dokładną wysokość zawieszenia sond ustalić z technologiem na etapie realizacji inwestycji.

Trasę kabli od Rozdzielni RT do budynku napowietrzania pokazano na planie zagospodarowania.

2.6.3.2.5 Uwagi dotyczące układania kabli

Sygnały z wszystkich obiektów zewnętrznych będą przesyłane z wykorzystaniem skrzynek pośredniczących. Skrzynki te wykonane zostaną na bazie obudów z wzmocnionego poliwęglanu typu CI prod. Moeller oraz wyposażone w złączki jednotorowe prod. Weidmuller.

Kable prowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planie sytuacyjnym oraz z wykazem kabli. Wszystkie projektowane kable układane na terenie SUW należy ułożyć w rowie kablowym o głębokości 0.8 m na 10 cm podsypce z piasku, następnie kable należy przysypać warstwą piasku o grubości 10 cm, warstwą gruntu rodzimego o grubości 25 cm po czym trasę kabli oznaczyć taśmą z PCV koloru niebieskiego.

W przejściach pod nawierzchnią utwardzoną oraz w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami podziemnymi kable należy ułożyć w przepustach wykonanych z rur ochronnych typu DVK75 prod. „AROT”. Wloty przepustów należy uszczelnić pianką poliuretanową. Na kablach należy założyć oznaczniki kablowe. Oznaczniki powinny być założone co 10 m oraz przy wejściach i wyjściach z przepustów. Na oznaczniakach należy umieścić: symbol i numer ewidencyjny kabla, oznaczenie kabla, znak użytkownika kabla oraz rok ułożenia kabla. Przed zasypaniem kable należy zgłosić do uprawnionych jednostek geodezyjnych w celu dokonania namiaru geodezyjnego.

2.6.3.3 Instalacje zasilające i technologiczne wewnętrzne

2.6.3.3.1 Pompy sieciowe

Układ technologiczny stacji przewiduje pracę zestawu trzech pomp sieciowych o mocy znamionowej $P_N = 15.0$ kW każda. Zestaw będzie zasilany z rozdzielni technologicznej „RT”. Zasilanie pomp sieciowych wykonać przewodami typu YDY 4x6mm². Rozruch i zatrzymanie każdej pompy odbywał się będzie z wykorzystaniem urządzenia do łagodnego rozruchu typu LH4-N230Q7 prod. „Telemecanique”.

Projektuje się możliwość pracy automatycznej zestawu w zależności od poziomu w terenowym zbiorniku wody czystej oraz awaryjne sterowanie każdej z pomp osobno za pomocą presostatu w funkcji zadanego ciśnienia na sieci.

Projektuje się następujący system zabezpieczeń silników pomp sieciowych :

- zabezpieczenie przed przeciążeniem i zwarcim – wyłącznik silnikowy typu CTI
- zabezpieczenie przed pracą dwufazową – wyłącznik silnikowy typu CTI

- zabezpieczenie przed pracą na sucho – sondy w zbiorniku wody czystej
- układ łagodnego rozruchu – sofstart typu *LH4N* prod. „Telemecanique”

Projektuje się pomiar następujących parametrów pomp :

- czas pracy pomp
- pomiar ilości wody przekazanej do sieci
- pomiar ciśnienia w sieci

Do presostatu należy doprowadzić przewód typu *YDY 3x1.5mm²*. Przewody układać w korytku, końcowe podejścia wykonać w rurkach instalacyjnych z *PCW*. Do przetwornika ciśnienia należy doprowadzić przewód ekranowany typu *LIYCY*.

2.6.3.3.2 Przepływomierze i przepustnice na filtrach

Układ filtracji stanowić będzie sześć filtrów wyposażonych w przepustnice z napędami elektrycznymi. Na filtrach zainstalowane będą dwa rodzaje przepustnic. Przepustnice posiadające położenie „otwarta” i „zamknięta” oraz jedna przepustnica posiadająca możliwość regulowania stopnia otwarcia. Każdy stopień filtracji wyposażony będzie w pięć przepustnic dwupołożeniowych oraz jedną regulacyjną. Do każdej z przepustnic należy doprowadzić przewód zasilający oraz przewód sygnalizacyjny. Należy stosować przewody typu *YDY*. Przewody należy układać we wspólnych korytkach, końcowe odcinki należy prowadzić w rurkach instalacyjnych z *PCW*. Doprowadzenie zasilania i sygnałów sterowniczych do przepustnic odbywać się będzie z wykorzystaniem skrzynek pośredniczących umieszczonych przy każdym filtrze. Skrzynki te wykonane będą na bazie obudów typu *CI* prod. „Moeller” i wyposażone w złączki jednotorowe „Weidmuller”. Z rozdzielni *RT* do każdej skrzynki filtra doprowadzone będą trzy wielożyłowe kable sterownicze typu *YStY* o ilościach żył zgodnie z wykazem kabli i przewodów. Rozwiązanie to pozwala uniknąć układania dużej ilości przewodów. Sterowanie przepustnic odbywać się będzie wyłącznie w trybie automatycznym, o ich położeniu decydować zatem będzie sterownik *PLC*.

Ponadto przy każdym filtrze przewiduje się zastosowanie przepływomierzy elektromagnetycznych do pomiaru ilości wody przepływającej przez filtry. Do przepływomierzy należy doprowadzić jeden przewód zasilający oraz jeden przewód ekranowany do przesylu wartości mierzonej. Podłączenie przepływomierzy przy filtrach przewiduje się poprzez szafki pośrednie do przepustnic.

W układzie technologicznym stacji przewiduje się dodatkowo zastosowanie przepływomierzy na rurociągu wody płuczającej oraz na rurociągu sieciowym.

2.6.3.3.3 Pompy pośrednie

Układ technologiczny stacji przewiduje instalację zestawu trzech pomp pośrednich o mocy znamionowej $P_N = 4.0 \text{ kW}$. Pompy będą zasilane z rozdzielni technologicznej „*RT*” przewodami typu *YDY 4 x 2.5mm²*.

Pompy zostały zabezpieczone w następujący sposób:

- zabezpieczenie przed przeciążeniem, zwarcie i pracą dwufazową: wyłącznik silnikowy *CTI* prod. „Danfoss”
- zabezpieczenie przed suchobiegiem: sygnalizator poziomu cieczy *CP-63* prod. „Elektron” współpracujący z sondami przewodnościowymi w zbiorniku reakcji.

2.6.3.3.4 Pompa płuczająca

Do procesu płukania filtrów wodą używana będzie pompa płuczająca o mocy znamionowej $P_N = 7.5 \text{ kW}$. Rozruch i zatrzymanie pompy odbywał się będzie z zastosowaniem urządzenia typu *LH4-N225QN7 prod. „Telemecanique”*.

Pompa została zabezpieczona w następujący sposób:

- zabezpieczenie przed przeciążeniem, zwarciem i pracą dwufazową: wyłącznik silnikowy typu *CTI prod. „Danfoss”*
- zabezpieczenie przed suchobiegiem: sygnalizator poziomu cieczy *CP-63 prod. „Elektron”* wraz z sondami poziomu w zbiorniku wody czystej
- układ łagodnego rozruchu – *softstart* typu *LH4N prod „Telemecanique”*

Zasilanie do pompy należy wykonać przewodem typu *YDY 4 x 4mm²*. Przewód należy układać we wspólnym korytku, końcowe podejście do pompy wykonać w rurze instalacyjnej z PCW.

2.6.3.3.5 Dmuchawa

Wraz z pompą płuczającą w procesie płukania uczestniczy dmuchawa o mocy znamionowej $P_N = 11.0 \text{ kW}$.

Rozruch i zatrzymanie dmuchawy odbywał się będzie z zastosowaniem urządzenia typu *LH4-N225QN7 prod. „Telemecanique”*.

Silnik dmuchawy został zabezpieczony w następujący sposób:

- zabezpieczenie przed przeciążeniem, zwarciem i pracą dwufazową: wyłącznik silnikowy typu *CTI prod. „Danfoss”*
- układ łagodnego rozruchu – *softstart* typu *LH4N prod „Telemecanique”*

Zasilanie do dmuchawy należy wykonać przewodem typu *YDY 4 x 6mm²*. Przewód należy układać we wspólnym korytku, końcowe podejście do pompy wykonać w rurze instalacyjnej z PCW.

2.6.3.3.6 Pompa ujęciowa nr II

Woda ze studni ujęciowej nr II pobierana będzie z zastosowaniem pompy umieszczonej w budynku rozbudowywanego ZUW. Przewiduje się zastosowanie pompy o mocy znamionowej $P_N = 5.5 \text{ kW}$. Do zasilania pompy należy ułożyć przewód typu *YDY 4 x 6mm²*. Do współpracy z pompą ujęciową projektuje się zastosowanie przetwornicy częstotliwości typu *VLT 6008 prod. „Danfoss”* regulującej wydajność pompy. Pompa będzie pracowała w funkcji ciśnienia mierzonego na rurociągu tłocznym z zastosowaniem przetwornika ciśnienia typu *MBS3000 prod. Danfoss*. Projektuje się możliwość pracy automatycznej pompy (falownik) oraz awaryjnej sterowanie pompy przyciskami *START/STOP*.

Pompa ta została zabezpieczona w następujący sposób:

A/ Praca z falownikiem

- zabezpieczenie przed zwarciem – rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką
- zabezpieczenie przed przeciążeniem, pracą dwufazową - falownik
- zabezpieczenie przed suchobiegiem: wibracyjny czujnik obecności cieczy typu *FTL 20 prod. „Endress & Hauser”* montowany na rurociągu ssącym pompy

B/ Praca sieć

- zabezpieczenie przed przeciążeniem, zwarciem i pracą dwufazową: wyłącznik silnikowy typu *CTI prod. „Danfoss”*

- zabezpieczenie przed suchobiegiem: wibracyjny czujnik obecności cieczy typu *FTL 20 prod. „Endress & Hauser”* montowany na rurociągu ssącym pompy

Ponadto projektuje się pomiar ciśnienia i przepływu na rurociągu tłocznym pompy ujęciowej. Do pomiaru ciśnienia zrealizowany będzie o przetwornik ciśnienia 4-20mA typu *MBS3000 prod. Danfoss*, do przetwornika należy doprowadzić przewód typu *LIYCY 2x1mm²*. Ilość oraz prędkość przepływu wody tłocznej przez pompę ujęciową nr 2 mierzona będzie przepływomierzem elektromagnetycznym, do przepływomierza należy doprowadzić jeden przewód zasilający *YDY 3x1.5mm²* oraz jeden przewód ekranowany do przesyłu wartości mierzonej *LIYCY 2x1mm²*. Do czujnika suchobiegu pompy należy doprowadzić przewód typu *YDY 4x1mm²*. Przewody prowadzić we wspólnych korytkach, końcowe odcinki przewodów układać w rurkach instalacyjnych z PCW.

2.6.3.4 Instalacje sterowania i sygnalizacji

Jako napięcie sterownicze i sygnalizacyjne w rozdzielni *RT* projektuje się napięcie 230VAC oraz 24VDC. Napięciem tym zasilane są cewki styczników i przekaźników. Do wyboru rodzaju pracy urządzeń projektuje się przełączniki typu *M22 prod. „Moeller”*. Jako sygnalizację stanu pracy oraz awarii projektuje się diody świetlne i lampki sygnalizacyjne *prod. „Moeller”*.

2.6.3.5 Sterownik programowalny

Projektuje się wykonanie Stacji Uzdatniania Wody pracującej w pełnej automatyce. Pracę całej stacji nadzoruje sterownik programowalny. Projektuje się zastosowanie sterownika *TSX Premium* firmy „*Telemecanique*”. Sterownik zapewnia realizację zadanego algorytmu pracy, jak i kontrolowanie stanów awaryjnych. Komunikację sterownika z użytkownikiem przewiduje się poprzez panel operatorski typu *Magelis* umieszczony na elewacji rozdzielni *RT*. Umożliwiać on będzie odczyt oraz zmianę podstawowych parametrów pracy ZUW.

W stanie normalnej pracy oraz w przypadku, gdy wszystkie urządzenia są sprawne, przełączniki wszystkich urządzeń na elewacji projektowanej rozdzielni, powinny być ustawione w pozycji pracy *Automatycznej*. Sterownik sam, w oparciu o zaprogramowany algorytm, będzie sterować pracą stacji zarówno podczas normalnej pracy, jak i podczas niektórych stanów awaryjnych (np. włączenie innej pompy w przypadku awarii jednej). W przypadku awarii sterownika możliwa będzie praca poszczególnych urządzeń w trybie ręcznym.

2.6.3.6 Wizualizacja procesu technologicznego

Wszystkie mierzone parametry pracy stacji zbierane są przez sterownik PLC i przedstawiane w formie graficznej poprzez panel operatorski na elewacji z oprogramowaniem wizualizacyjnym. Przewiduje się wykonanie pełnej wizualizacji na stanowisku dyspozytorskim oczyszczalni ścieków.

Przekaz informacji z ZUW wiąże się pokonaniem z odległości ok. 0.8 do 1.0km w linii prostej w terenie słabo zabudowanym. Dostępną i skuteczną w tym przypadku możliwość przesyłu danych można zapewnić na dwa sposoby: transmisja z wykorzystaniem sieci telefonii komórkowej GSM i usługi pakietowej transmisji danych GPRS lub transmisję radiową. Korzystanie z usług operatora GSM wiąże się ze stałymi opłatami abonamentowymi oraz opłatami za przesył, w przypadku ciągłej wymiany danych dość kosztownych. Ponadto sprawność działania takiego układu uzależniona jest od sprawności urządzeń i serwisu operatora sieci GSM.

Dużo niższe koszty eksploatacyjne zapewnia transmisja radiowa. Projektuje się więc zastosowanie dwóch radiomodemów typu *Satellite-3AS 869 prod. „SATEL”*. Jeden z

modemów będzie połączony ze sterownikiem PLC w Rozdzielni Technologicznej RT ZUW, natomiast drugi modem podłączony zostanie do komputera operatora na oczyszczalni ścieków, na którym odbywać się będzie proces wizualizacji. Do połączeń sterownika PLC i komputera z modemami wykorzystane zostaną porty szeregowo RS-232.

Radiomodemy te posiadają moc 500mW i zapewniają transmisję z punktu do punktu na odległość 15km.

Zaproponowane radiomodemy przeznaczone są do transmisji danych w trybie "half-duplex", w szczególności do aplikacji, w których istotną sprawą jest dokładność i duża prędkość. Właśnie duża prędkość transmisji, mnogość funkcji dodatkowych, prostota obsługi, montażu i programowania oraz duży zasięg powodują, że urządzenia te to najnowocześniejsze obecnie radiomodemy na polskim rynku. Radiomodemy te posiadają świadectwo homologacji ministerstwa łączności, producent udziela na nie trzyletniej gwarancji. Radiomodemy te pracują w paśmie częstotliwości nie wymagającym wystąpienia do Urzędu Regulacji Telekomunikacji o odpowiednie zezwolenie. Dla zapewnienia poprawnej transmisji należy zastosować na obu obiektach anteny kierunkowe mocowane w możliwie najwyższych punktach.

Zaleca się stworzenie na oczyszczalni ścieków osobnego stanowiska komputerowego z aplikacją wizualizacyjną obejmującą pracę ZUW, ponieważ ułatwi ona pracę zarówno programiście jak i późniejszemu serwisowi oraz obsłudze. Jednak nie wyklucza się wykorzystania jednego komputera jako wspólnego stanowiska nadzoru dla oczyszczalni i ZUW, jest to możliwe do zrealizowania, ostateczną decyzją pozostawia się decyzji inwestora na etapie realizacji.

Projektuje się wizualizację pracy stacji opartą na oprogramowaniu *CITECT SCADA*. Oprogramowanie to umożliwia stworzenie niezbędnej ilości graficznych ekranów umożliwiających kontrolę nad wszystkimi urządzeniami i parametrami procesu technologicznego stacji.

Projektuje się następującą organizację wizualizacji procesu technologicznego zachodzącego na obiekcie:

- Aplikacja programowa podzielona jest na „ekrany”
- Główny ekran przedstawia widok całej instalacji z uwzględnieniem stanów poszczególnych napędów oraz wartości odczytanych z przyrządów pomiarowych
- Ekrany szczegółowe ukazują się po wybraniu myszką danego urządzenia
- Na ekranie szczegółowym przedstawiony będzie opis urządzenia, jego stan pracy oraz odczyty wielkości pomiarowych z nim związanych
- Po wybraniu opcji „Raport” wyświetlany będzie ekran, na którym będzie można prowadzić obserwację zebranych i odczytanych danych oraz danych archiwizowanych
- Aplikacja pozwalać będzie na informowanie o zaistniałych nieprawidłowościach w pracy stacji. Wyżej wymieniona funkcja uaktywniać się będzie w postaci ukazującego się okna na ekranie, niezależnie w którym miejscu aplikacji będziemy się znajdować. Komunikaty te wymagać będą zatwierdzenia
- Załączenie lub wyłączenie poszczególnych elementów sygnalizowane będzie ich podświetleniem odpowiednim kolorem.
- Program wizualizacyjny pozwala na ograniczoną ingerencję operatora w pracę stacji. Jest to oczywiste, ponieważ w trybie pracy automatycznej praca stacji kontrolowana jest przez sterownik programowalny zgodnie z zadanym algorytmem. Nieuzasadnionym a czasem wręcz niebezpiecznym byłoby umożliwienie pełnej ingerencji operatora w pracę sterownika. Należy w tym miejscu nadmienić, iż w przypadku awarii systemu automatyki, obsługa stacji

ma możliwość przejścia na pracę ręczną poszczególnych urządzeń za pomocą przełączników rodzaju pracy.

- Aplikacja wizualizacyjna musi zapewnić rejestrację wszystkich wielkości pomiarowych zbieranych przez sterownik, czasy pracy poszczególnych urządzeń liczby załączeń, awarii.

Uwaga : Ze względu na znaczny postęp w dziedzinie oprogramowania oraz umożliwienie wprowadzenia własnych rozwiązań przez autora aplikacji wizualizacyjnej , w niniejszym opracowaniu przedstawiono podstawowe wymagania i funkcje jakie powinna spełniać aplikacja pozostawiając inwencję autorowi aplikacji.

2.6.3.7 Instalacje elektryczne

2.6.3.7.1 Instalacja technologiczna

Instalację do zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi wewnątrz budynku stacji należy wykonać jako natynkową , przewodami typu YDY prowadzonymi w korytkach kablowych Fe/Zn f-my „BAKS” z blachy ocynkowanej i rurkach instalacyjnych. Do rozprowadzenia instalacji wykorzystać istniejące kanały technologiczne. Urządzenia zewnętrzne podłączać przez szafki pośredniczące wyposażone w jednotorowe złączki zaciskowe Weidmuller. Stosować szafki z materiałów izolacyjnych o wysokiej odporności mechanicznej typu *CI prod. Moeller*. Trasy przewodów i kabli pokazano na rzucie budynku stacji oraz na planie sytuacyjnym. Typy kabli i przewodów podano w zestawieniu.

2.6.3.7.2 Instalacja gniazd i oświetlenia

Instalację oświetleniową i gniazd wtykowych na Stacji wykonać przewodami układanymi w korytkach kablowych oraz w rurkach instalacyjnych PCW mocowanych na tynku.

Projektuje się wykonanie instalacji 400V oraz 230V przewodami odpowiednio: YDY 5 x 2.5mm², YDY 3 x 2.5 mm². Na hali filtrów projektuje się dodatkowo instalację gniazd 24VAC. Na hali filtrów i pomp należy stosować osprzęt bryzgoszczelny IP54.

Projektuje się oświetlenie budynku wewnętrzne i elewacji zgodnie z wykazem opraw na rys. nr E - 0.2. W niniejszym opracowaniu dołączono wyniki obliczeń natężenia oświetlenia dla hali filtrów i pomp.

2.6.3.7.3 Połączenia wyrównawcze

Projektuje się wykonanie szyny wyrównawczej z bednarki ocynkowanej 25 x 4 mm ułożonej na ścianie. Szynę wyrównawczą należy połączyć z istniejącym uziomem otokowym. Do szyny wyrównawczej należy przyłączyć przewód PE, obudowę rozdzielni, rurociągi metalowe wchodzące jak i wychodzące z budynku oraz wszystkie pozostałe konstrukcje metalowe. Szynę ułożyć na wysokości 35 cm od posadzki.

2.6.3.7.4 Ochrona przeciwporażeniowa

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem elektrycznym projektuje się samoczynne szybkie wyłączenie zasilania realizowane poprzez bezpieczniki oraz wyłączniki różnicowoprądowe.

Przewód PEN należy rozdzielić na przewód zerowy N i przewód ochronny PE w projektowanym złączu kablowym. Przewody te należy dodatkowo uziemić. W rozdzielniach pomiarowej i technologicznej przewód PE należy połączyć z obudową rozdzielni. Urządzenia

elektryczne zgrupowano i każdej grupie przydzielono jeden wyłącznik różnicowoprądowy o parametrach podanych na schematach.

Należy pamiętać, aby za wyłącznikiem różnicowoprądowym przewody PE i N były rozdzielone. Nie wolno łączyć ze sobą przewodów neutralnych za różnymi wyłącznikami różnicowoprądowymi. Przewodów tych nie wolno zabezpieczać. Przewód PE należy oznaczyć kolorem żółto-zielonym, a przewód N kolorem niebieskim.

2.6.3.7.5 Instalacja odgromowa

Ze względu na planowaną wymianę pokrycia dachu projektuje się wykonać wymianę istniejącej instalacji odgromowej na budynku ZUW. Zwody poziome i przewody odprowadzające wykonać z drutu stalowego ocynkowanego o przekroju ϕ 8 mm. Przewody uziemiające wykonać z bednarki ocynkowanej o wymiarach 25 mm x 4 mm. W części naziemnej przewody uziemiające chronić za pomocą osłon z rurek PVC ϕ 37. Istniejące przewody uziemiające połączyć z przewodami odprowadzającymi za pomocą zacisków probierczych na wysokości ok. 1.6 m, a z uziomem połączenie wykonać spawaniem. Miejsca spawów pomalować farbą antykorozyjną. Do montażu instalacji odgromowej stosować osprzęt ocynkowany.

2.6.3.7.6 Ochrona przed przepięciami

Dla ochrony urządzeń automatyki kontrolno pomiarowej od przepięć łączeniowych i atmosferycznych projektuje się zabudowanie Rozdzielni Technologicznej RT ochronników typu V-20C/4 produkcji OBO Betterman.

Dodatkowo dla ochrony stanowiska komputerowego z wizualizacją należy zastosować ogranicznik klasy D typu CNS 3-D-F instalowany w gniazdku sieciowym 230AC.

2.6.3.8 Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz aktualnie obowiązującymi przepisami PBUE. Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać pomiary kontrolne stanu izolacji i skuteczności ochrony dodatkowej.

2.6.4 Obliczenia techniczne

2.6.4.1 Wykaz mocy

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość	Moc jednostkowa	Moc łączna
-	-	szt.	kW	kW
1	2	3	4	5
1	Pompy głębinowa nr 1	1	7.5	7.5
2	Pompy głębinowa nr 2	1	5.5	5.5
3	Pompy pośrednie	3	4.0	12.0
4	Pompa płuczająca	1	7.5	7.5
5	Dmuchawa	1	11.0	11.0
6	Pompy sieciowe	3	15.0	45.0
7	Pompa dozująca podchloryn	2	0.2	0.4
8	Pompa wód zużytych	1	1.5	1.5
9	Wentylacja mechaniczna	-	2.5	2.5
10	Podgrzewacz wody	1	6.0	6.0
11	Ogrzewanie	-	3.5	3.5
12	Osuszacz powietrza	1	3.9	3.9
13	Oświetlenie	-	2.0	2.0
14	Zawory, przepustnice, inne	-	1.5	1.5
Razem			P _i =	109.8

Moc zainstalowana (łącznie)	$P_i = 109,8 \text{ kW}$
Obliczeniowa moc szczytowa:	$P_s = 60,0 \text{ kW}$
Obliczeniowy prąd szczytowy:	$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi} = \frac{60000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.94} = 92,2 \text{ A}$

2.6.4.2 Linie zasilające

2.6.4.2.1 Sprawdzenie obciążalności istniejącej linii zasilającej obiekt

Istniejąca linia zasilająca od stacji transformatorowej do Rozdzielni Głównej obiektu wykonana jest kablem YAKY 4 x 150 mm²; l ≈ 30mb.

Obliczeniowy prąd szczytowy płynący w kablu:

$$I_s = 92,2 \text{ A}$$

Prąd dopuszczalny długotrwale kabla:

$$\text{YAKY } 4 \times 150 \text{ mm}^2 \quad I_{dd} = 315 \text{ A}$$

Uwzględniając współczynnik poprawkowy $kg_6 = 0,73$ dla kabla ułożonego w rurze osłonowej otrzymujemy:

$$I_z = kg_6 \times I_{dd} = 0,73 \times 315 \text{ A} = 229,95 \text{ A}$$

Zatem spełniony jest warunek:

$$I_s < I_b < I_z \quad 92,2 \text{ A} < 200 \text{ A} < 229,95 \text{ A}$$

2.6.4.2.2 Sprawdzenie obciążalności projektowanego WLZ-u zasilającego nową Rozdzielnię RT

Wewnętrzną linię zasilającą od Rozdzielni Głównej do nowoprojektowanej Rozdzielni Technologicznej RT projektuje się wykonać kablem YKY 5 x 70 mm²; l ≈ 20mb.

Obliczeniowy prąd szczytowy płynący w kablu:

$$I_s = 92,2 \text{ A}$$

Prąd dopuszczalny długotrwale kabla:

$$\text{YKY } 5 \times 70 \text{ mm}^2 \quad I_{dd} = 209 \text{ A}$$

Zatem spełniony jest warunek:

$$I_s < I_z \quad 92,2 \text{ A} < 209 \text{ A}$$

2.6.4.3 Dobór baterii kondensatorów do kompensacji mocy biernej

Obliczeń dokonano przy założeniu, że pracują jednocześnie tylko odbiory indukcyjne.

Lp.	Odbiory indukcyjne	Dane znamionowe				P_z	Q_z
		P_n [kW]	$\cos \varphi$	$\tan \varphi$	Q_n [kvar]	[kW]	[kvar]
1.	Pompa głębinowa	1 x 7.5	0.82	0.698	1 x 6.42	7.5	6.42
2.	Pompa Przewalowa	3 x 4.0	0.82	0.698	3 x 2.79	12.0	8.37
3.	Pompa Sieciowa	2 x 15.0	0.84	0.646	2 x 9.69	30.0	19.38
Razem:						49.5	34.17

$\tan \varphi$ żądany przez ZE $\tan \varphi \leq 0.4$

$$Q_{bat} = Q_z - P_z \times \tan \varphi_{ZE} = 34.17 - (49.5 \times 0.4) = 14.37 \text{ kVAr}$$

Na podstawie obliczeń dobiera się kompensator mocy biernej:

- bateria kondensatorów typu PKD o mocy **15.0 kVAr** i stopniu regulacji **2.5 kVAr** prod. “Kompens”.
- mikroprocesorowy regulator mocy biernej np. RMB-10 “Kompens”.

2.6.4.4 Dobór agregatu

2.6.4.4.1 Dobór mocy znamionowej agregatu

Agregat dobiera się tak, aby jego moc zapewniała pełne rezerwowanie pracy Stacji. Zatem musi on zapewnić pracę następujących urządzeń:

- dwóch pomp głębinowych ; $P = 7.5 \text{ kW} + 5.5 \text{ kW} = 13.0 \text{ kW}$
- trzech pomp przewałowych ; $P = 3 \times 4.0 \text{ kW} = 12.0 \text{ kW}$
- dwóch pomp sieciowych ; $P = 2 \times 15.0 \text{ kW} = 30.0 \text{ kW}$
- sterownika, zaworów i przepustnic, oświetlenia ; $P \approx 1.0 \text{ kW}$

Daje to łącznie zapotrzebowanie na moc czynną $P_o = 55.0 \text{ kW}$

Przy doborze agregatu należy wyliczone zapotrzebowanie zwiększyć o 20% ,ponieważ agregat może pracować obciążony tylko na 80%, zatem wymagana moc czynna agregatu wynosi :

$$P_A = P_o \times 20\% = 55.0 \text{ kW} \times 20\% = 66.0 \text{ kW} \approx 80.0 \text{ kVA}$$

Należy więc, zastosować agregat prądotwórczy z ręcznym rozruchem, nieobudowany, o mocy nominalnej 83kVA (66.4kW) typ P83E1 prod. F.G. Wilson. Agregat zainstalowany będzie w istniejącym budynku agregatorni. Sposób przełączania rodzaju zasilania pozostawia się bez zmian , odbywać się on będzie ręcznym przełącznikiem w Rozdzielni Głównej n/N.

2.6.4.4.2 Dobór kablowej linii zasilania rezerwowego

W chwili obecnej kablowa linia zasilania rezerwowego wykonana jest kablem typu YAKY 4 x 150 mm², $l \approx 100 \text{ mb}$. Projektuje się wykonanie nowej kablowej linii zasilania rezerwowego kablem typu YKY 4 x 70 mm², $l \approx 25 \text{ mb}$. Kabel zabezpieczony będzie wyłącznikiem kompaktowym Isomax S2 160A zainstalowanym przy agregacie.

Znamionowy prąd długotrwale dopuszczalny kabla: $I_{dd} = 260 \text{ A}$

Uwzględniając współczynnik poprawkowy $kg_6 = 0.74$ dla kabla ułożonego w rurze osłonowej :

Prąd dopuszczalny długotrwale kabla j.w. $I_z = kg_6 \times I_{dd} = 0.74 \times 260 \text{ A} = 192.4 \text{ A}$

Znamionowy prąd agregatu prądotwórczego :

$$I_n = 117.0 \text{ A}$$

Zatem spełniony jest warunek:

$$I_n < I_z \quad 117.0 < 192.4 \text{ A}$$

Dodatkowo równolegle z kablem zasilającym należy ułożyć kabel sterowniczy typu YKSY 14 x 1.5mm². Kabel ten będzie służył do współpracy układu automatyki SZR umieszczonego w rozdzielni z automatyką samego agregatu.

2.6.4.4.3 Sprawdzenie warunku szybkiego wyłączenia

a) zasilanie z agregatu prądotwórczego

Warunkiem zapewniającym szybkie wyłączenie jest, aby:

$$I_a \times |Z_s| < U_o$$

gdzie:

I_a - prąd zapewniający szybkie wyłączenie bezpiecznika

$|Z_s|$ - moduł impedancji pętli zwarcia

U_o - napięcie fazowe

Zestawienie poszczególnych impedancji linii zasilania rezerwowego zakładu.

1. Prądnica agregatu 83 kVA		$Z_A = 180 \text{ m}\Omega$
2. Linia kablowa YKY 4 x 70 mm ²	$l = 25 \text{ mb}$	$Z_1 = (13.3 + j 4.16) \text{ m}\Omega = 14 \text{ m}\Omega$

Moduł impedancji pętli zwarcia: $|Z_s| = 254 \text{ m}\Omega = 0.194 \Omega$

Prąd zapewniający szybkie wyłączenie (w czasie $t = 0.4 \text{ sek.}$) zabezpieczenia agregatu typu **Isomax S2 160A** wynosi:

$$I_a = 800 \text{ A}$$

Zatem dla impedancji zwarcia zwiększonej o 20%

$$I_a \times 1.20 |Z_s| = 800 \text{ A} \times 1.20 \times 0.194 \Omega = 186.24 \text{ V} < U_o = 230 \text{ V}$$

Warunek szybkiego wyłączenia jest spełniony.

b) zasilanie z sieci energetycznej ZE

Zestawienie poszczególnych impedancji linii zasilania podstawowego zakładu.

1. Transformator 250 kVA		$Z_t = (10.0 + j 27.0) \text{ m}\Omega$
4. Linia kablowa YAKY 4 x 150 mm ²	$l = 30 \text{ mb}$	$Z_1 = (12.48 + j 4.94) \text{ m}\Omega$
4. Linia kablowa YKY 5 x 70 mm ²	$l = 20 \text{ mb}$	$Z_2 = (10.64 + j 3.32) \text{ m}\Omega$
		$Z_s = (33.12 + j 35.26) \text{ m}\Omega$

Moduł impedancji pętli zwarcia: $|Z_s| = 48 \text{ m}\Omega = 0.048 \Omega$

Prąd zapewniający szybkie wyłączenie zabezpieczenia typu **WT-1 /gG 160A** w czasie $t = 0.4 \text{ sek.}$ wynosi:

$$I_a = 1618.3 \text{ A}$$

Zatem dla impedancji zwarcia zwiększonej o 20%

$$I_a \times 1.20 |Z_s| = 1618.3 \text{ A} \times 1.20 \times 0.048 \Omega = 93.2 \text{ V} < U_o = 230 \text{ V}$$

Warunek szybkiego wyłączenia jest spełniony.

2.6.4.4.4 Sprawdzenie spadku napięcia

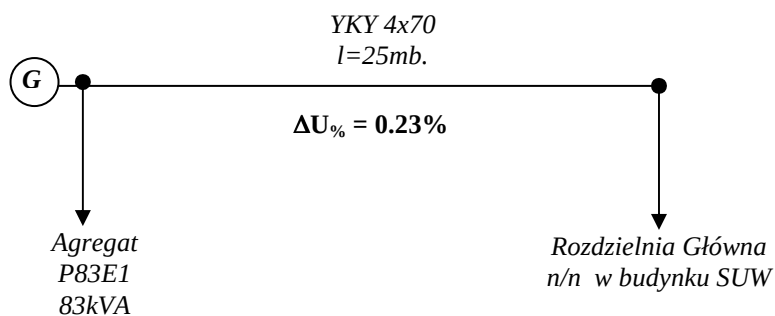
Spadek napięcia na dowolnym odcinku kabla wyraża wzór:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 P_s l}{\rho S U_n^2}$$

Spadek napięcia na kablowej linii zasilania rezerwowego typu YKY 4 x 70 mm² o długości 25mb. wynosi:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 60000 \times 25}{57 \times 70 \times 400^2} = \mathbf{0.23\%}$$

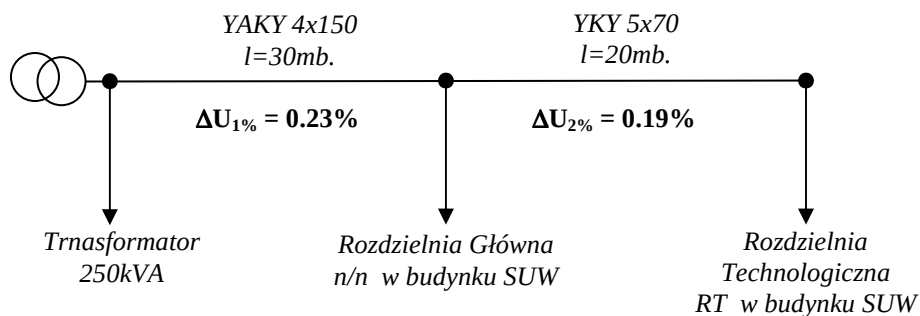
$$\Delta U_{\%} = \mathbf{0.23\%} < \Delta U_{\text{dop}} = 3\%$$



Spadek napięcia na wewnętrznej linii zasilania podstawowego typu YKY 5 x 70 mm² o długości 20mb. wynosi:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 60000 \times 20}{57 \times 70 \times 400^2} = \mathbf{0.19\%}$$

$$\Delta U_{\%} = \mathbf{0.19\%} < \Delta U_{\text{dop}} = 3\%$$



2.6.5 Wykaz przewodów i kabli

Oznaczenie	Trasa kabla		Typ kabla / przewodu	Długość
	Początek	Koniec		
1	2	3	4	5
WA	Agregat prądotwórczy	Rozdzielnia Technologiczna "RT"	YKY 4 x 70 mm ²	25
WAS	Agregat prądotwórczy	Rozdzielnia Technologiczna "RT"	YKSY 14 x 1.5 mm ²	25
W1	Istn. Rozdzielnia Główna n/n	Rozdzielnia Technologiczna "RT"	YKY 5 x 70 mm ²	20
W2	Rozdzielnia "RT"	Bateria kondensatorów	YDY 4 x 6 mm ²	10
-	Rozdzielnia "RT"	Regulator baterii kondensatorów	YDY 2 x 2.5 mm ²	10
1W1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca SPU1 – pompa ujęciowa	YKY 4 x 10.0 mm ²	175
1W2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca SPU1 – zasilanie przepustnicy	YKY 4 x 1.5 mm ²	175
1W3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca SPU1 – ogrzewanie i oświetlenie studni	YKY 3 x 2.5 mm ²	175
1WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca SPU1 - sondy, wodomierz, kontaktron, przepustnica	YKSY 14 x 1.5 mm ²	175
1WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca SPU1 – pomiar lustra wody	YKSDYekw 2 x 1 mm ²	175
2W1	Rozdzielnia "RT"	Pompa ujęciowa nr 2	YDY 4 x 2.5 mm ²	40
2W2	Rozdzielnia "RT"	Zasilanie przepływomierza pompy ujęciowej nr 2	YDY 3 x 1.5 mm ²	40
2WS2	Rozdzielnia "RT"	Pomiar przepływu – ujęcie nr 2	LICY 2 x 1 mm ²	40
2WS3	Rozdzielnia "RT"	Przetwornik ciśnienia na rurociągu pompy ujęciowej 2	LICY 2 x 1 mm ²	40
2WS4	Rozdzielnia "RT"	Czujnik suchobiegu na rurociągu pompy ujęciowej 2	YDY 4 x 1 mm ²	40
3W1	Rozdzielnia "RT"	Pompa pośrednia 1 - zasilanie	YDY 4 x 2.5 mm ²	32
3W2	Rozdzielnia "RT"	Pompa pośrednia 2 - zasilanie	YDY 4 x 2.5 mm ²	31
3W3	Rozdzielnia "RT"	Pompa pośrednia 3 - zasilanie	YDY 4 x 2.5 mm ²	30
4W1	Rozdzielnia "RT"	Pompa płuczka - zasilanie	YDY 4 x 4 mm ²	37
5W1	Rozdzielnia "RT"	Dmuchawa - zasilanie	YDY 4 x 6.0 mm ²	28
6W1	Rozdzielnia "RT"	Pompa Sieciowa 1 - zasilanie	YDY 4 x 6.0 mm ²	35
6W2	Rozdzielnia "RT"	Pompa Sieciowa 2 - zasilanie	YDY 4 x 6.0 mm ²	36
6W3	Rozdzielnia "RT"	Pompa Sieciowa 3 - zasilanie	YDY 4 x 6.0 mm ²	37
7W1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca odstoju SOP - pompa wód nadosadowych	YKY 4 x 2.5 mm ²	90
7WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośrednicząca odstoju SOP - sondy suchobiegu	YKY 3 x 1.5 mm ²	90
8WS1.1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. bud. napowietrzania S-WN – sonda hydrostatyczna poziomu	YKSDYekw 2 x 1 mm ²	100
8WS1.2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. bud. napowietrzania S-WN – sondy przewodn. poziomu	YKSY 10 x 1.5 mm ²	100
8W2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. bud. napowietrzania S-WN - zasilanie chloratorów 1 i 2	YKY 3 x 2.5 mm ²	100
8WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. bud. napowietrzania S-WN – sterowanie chloratorów 1 i 2	YKSY 10 x 1.5 mm ²	100
8W3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. bud. napowietrzania S-WN – ogrzewanie i oświetlenie	YKY 3 x 2.5 mm ²	100
9W1	Rozdzielnia "RT"	Pojemnościowy podgrzewacz wody	YDY 5 x 2.5 mm ²	8
9W2	Rozdzielnia "RT"	Osuszacz powietrza	YDY 3 x 2.5 mm ²	20

Oznaczenie	Trasa kabla		Typ kabla / przewodu	Długość mb
	Początek	Koniec		
10WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 1.1 „SP-F1.1”	YStY 19 x 1.5mm ²	30
10WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 1.1 „SP-F1.1”	YStY 19 x 1.5mm ²	30
10WS3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 1.1 „SP-F1.1”	YStYekw 10 x 1.5mm ²	30
11WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 1.2 „SP-F1.2”	YStY 19 x 1.5mm ²	33
11WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 1.2 „SP-F1.2”	YStY 19 x 1.5mm ²	33
11WS3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 1.2 „SP-F1.2”	YStYekw 10 x 1.5mm ²	33
12WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 1.3 „SP-F1.3”	YStY 19 x 1.5mm ²	36
12WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 1.3 „SP-F1.3”	YStY 19 x 1.5mm ²	36
12WS3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 1.3 „SP-F1.3”	YStYekw 10 x 1.5mm ²	36
13WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.1 „SP-F2.1”	YStY 19 x 1.5mm ²	28
13WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.1 „SP-F2.1”	YStY 19 x 1.5mm ²	28
13WS3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.1 „SP-F2.1”	YStYekw 10 x 1.5mm ²	28
14WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.2 „SP-F2.2”	YStY 19 x 1.5mm ²	31
14WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.2 „SP-F2.2”	YStY 19 x 1.5mm ²	31
14WS3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.2 „SP-F2.2”	YStYekw 10 x 1.5mm ²	31
15WS1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.3 „SP-F2.3”	YStY 19 x 1.5mm ²	34
15WS2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.3 „SP-F2.3”	YStY 19 x 1.5mm ²	34
15WS3	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. filtra 2.3 „SP-F2.3”	YStYekw 10 x 1.5mm ²	34
16WS1.1	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. zb.wody czystej S-ZW – sonda hydrostatyczna poziomu	YKSDYekw 2 x 1mm ²	90
16WS1.2	Rozdzielnia "RT"	Skrzynka pośredn. zb.wody czystej S-ZW – sondy przewodn. poziomu	YKSY 10 x 1.5mm ²	90
16W2	Rozdzielnia "RT"	Przepustnica płukania Y-Y, zasilanie	YDY 4 x 1.5mm ²	34
16WS2	Rozdzielnia "RT"	Przepustnica płukania Y-Y, położenie	YDY 3 x 1.5mm ²	34
16W3	Rozdzielnia "RT"	Przepływomierz płukania PW-P - zasilanie	YDY 3 x 1.5mm ²	35
16WS3	Rozdzielnia "RT"	Przepływomierz płukania PW-P - pomiar przepływu	LICY 2 x 1mm ²	35
16W4	Rozdzielnia "RT"	Przepływomierz na sieci PW-S - zasilanie	YDY 3 x 1.5mm ²	37
16WS4	Rozdzielnia "RT"	Przepływomierz na sieci PW-S - pomiar przepływu	LICY 2 x 1mm ²	37
16WS5	Rozdzielnia "RT"	Przetwornik ciśnienia na sieci	LICY 2 x 1mm ²	37
16WS6	Rozdzielnia "RT"	Przetwornik ciśnienia na rurociągu za pompami pośrednimi	LICY 2 x 1mm ²	32
16WS7	Rozdzielnia "RT"	Presostat	YDY 3 x 1.5mm ²	37
17W1	Rozdzielnia "RT"	Oświetlenie wewnętrzne – hala pomp	YDY 3 x 1.5 mm ²	55
18W1	Rozdzielnia "RT"	Oświetlenie wewnętrzne – hala filtrów	YDY 3 x 1.5 mm ²	50
19W1	Rozdzielnia "RT"	Oświetlenie wewnętrzne – parter	YDY 3 x 1.5 mm ²	60
20W1	Rozdzielnia "RT"	Oświetlenie zewnętrzne na elewacji	YDY 3 x 2.5 mm ²	30
21W1	Rozdzielnia "RT"	Wentylatory wyciągowe na hali	YDY 5 x 1.5 mm ²	50
22W1	Rozdzielnia "RT"	Gniazda 24V	YDY 2 x 2.5 mm ²	40
23W1	Rozdzielnia "RT"	Gniazda 1-faz – hala filtrów i pomp	YDY 3 x 2.5 mm ²	70
23W2	Rozdzielnia "RT"	Gniazda 1-faz – socjal i kotłownia	YDY 3 x 2.5 mm ²	50
23W3	Rozdzielnia "RT"	Gniazda 3-faz	YDY 5 x 2.5 mm ²	50
23W4	Rozdzielnia "RT"	Zasilanie ogrzewacza wody	YDY 5 x 2.5mm ²	20
23W5	Rozdzielnia "RT"	Pompa obiegowa C.O.	YDY 3 x 2.5 mm ²	20
23W6	Rozdzielnia "RT"	Agregat prądowórczy	YKY 5 x 2.5 mm ²	25
24W1	Rozdzielnia "RT"	Zasilanie istn. modułu GSM-3	YDY 3 x 1.5 mm ²	10
24WS1	Rozdzielnia "RT"	Sterowanie istn. modułu GSM-3	YStY 7 x 1 mm ²	10

2.7 UWAGI KOŃCOWE

Zamiennie mogą zostać zastosowane inne urządzenia o parametrach podanych w opracowaniu i standardzie nie gorszym niż posiadają urządzenia podane przykładowo w projekcie.

	Opracowali:
Cz. architektoniczno-budowlana	<i>inż. Daniel Opolski</i>
Cz. konstrukcyjna	<i>inż. Wacław Pomiećko</i>
Cz. drogowa	<i>mgr inż. Tadeusz Borajkiewicz</i>
Cz. technologiczna	<i>mgr inż. Lucyna Majek</i>
Cz. instalacyjna (ogrzewanie, wentylacja)	<i>mgr inż. Małgorzata Grochocińska</i>
Cz. instalacyjna (wod.-kan.)	<i>mgr inż. Lucyna Majek</i>
Cz. elektryczna	<i>inż. Roman Jurowicz</i>

3 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

OBIEKT: Rozbudowa Zakładu Uzdatniania Wody w Zawidowie ul. Dworcowa 4
INWESTOR: Gmina Miejska Zawidów, Plac Zwycięstwa 21/22, 59-970 Zawidów
UŻYTKOWNIK: Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o., ul. Grunwaldzka 4, 59-970 Zawidów
PROJEKTANT: inż. Daniel Opolski, Bolesławiec ul. Konradowska 3

3.1.1 Podstawa opracowania

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.
[2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
[3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
[4] Projekt budowlany rozbudowy ZUW Zawidów przy ul. Dworcowej 4.

3.1.2 Część opisowa

Niniejsza informacja została sporządzona w nawiązaniu do obowiązujących aktów prawnych [1], [2], [3]. W trakcie realizacji zamierzenia budowlanego będącego przedmiotem opracowania mogą wystąpić roboty budowlane, których charakter stwarza wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi w rozumieniu przepisów [1], [2] – wymagane jest sporządzenie planu „BiOZ”.

Budowa będzie prowadzona w trakcie ciągłego użytkowania obiektów oraz wymaga montażu sprzętem zmechanizowanym urządzeń technologicznych o masie do 1,0 t. Prace polegające na dociepleniu budynku należy prowadzić z rusztowań zabezpieczających w należyty sposób przed upadkiem z wysokości. W trakcie prowadzonych prac należy przestrzegać przepisów bhp określonych w rozporządzeniu [3].

3.1.2.1 Zakres robót

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa zakładu uzdatniania wody w Zawidowie przy ul. Dworcowej 4 o projektowanej wydajności 80 m³/h.

W zakres inwestycji wchodzi:

- ✓ wykonanie pełnego uzbrojenia nowego ujęcia wody polegającego na zainstalowaniu pompy głębinowej, wykonaniu obudowy studziennej, wyposażeniu w wodomierz, armaturę zaporowo zwrotną i pomiarową, zabezpieczenie antywłamaniowe,
- ✓ wykonanie regeneracji studni nr I metodą chemiczną,
- ✓ wykonanie ogrodzenia strefy ochrony bezpośredniej ujęcia,
- ✓ wykonanie drogi dojazdowej do ujęcia,
- ✓ wykonanie rurociągu tłocznego między studnią a ZUW,
- ✓ wykonanie zasilania energetycznego i linii sterowniczych do studni,
- ✓ montaż armatury zaporowo zwrotnej w studni nr III,
- ✓ montaż nowej pompy I° wody surowej ze studni nr III zasilanej i sterowanej falownikiem,
- ✓ montaż nowych pomp przeławowych,

- ✓ montaż automatycznych filtrów wypełnionych złożem warstwowym,
- ✓ montaż dmuchawy powietrza i pompy do automatycznego płukania filtrów,
- ✓ montaż rurociągów technologicznych z PVC, PE i stali nierdzewnej,
- ✓ montaż zestawu pomp sieciowych zasilanych i sterowanych falownikiem kroczącym,
- ✓ montaż układu do dezynfekcji wody,
- ✓ montaż aparatury kontrolno- pomiarowej i sterowniczej,
- ✓ wykonanie układu monitoringu i wizualizacji pracy ZUW,
- ✓ generalny remont budynku ZUW,
- ✓ remont budynku napowietrzania oraz agregatu,
- ✓ wykonanie nowego odстойnik popłuczyn,
- ✓ wykonanie bezodpływowego neutralizatora ścieków z chlorowni,
- ✓ wymiana rurociągów i kanałów międzyobiektowych.

3.1.2.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Teren inwestycji obejmuje działki **nr: 764, 765, 747, 734** obręb Zawidów. Zakład uzdatniania wody znajduje się na działce o numerze ewidencyjnym 764 o powierzchni 0,2596 ha, będącej własnością Przedsiębiorstwa Usług Komunalnych Sp. z o.o. z Zawidowa.

Obecne zagospodarowanie terenu zakładu tworzą następujące obiekty:

- Budynek technologiczny,
- Zbiornik wody czystej o pojemności 26 m³,
- Budynek napowietrzania z chlorownią,
- Budynek agregatu prądotwórczego,
- Budynek gospodarczy.

Na terenie zakładu występuje liczne uzbrojenie podziemne w postaci płytko lokalnej kanalizacji sanitarnej i deszczowej odprowadzającej wody zużyte z terenu ZUW do rowu, sieci wodociągowej, kabli zasilających i sterowniczych.

3.1.2.3 Wytyczne prowadzenia prac budowlanych

W trakcie realizacji zamierzenia budowlanego wystąpią prace budowlane określone w rozporządzeniu [2] jako stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- Remont budynku technologicznego będzie wymagał montażu elementów konstrukcji betonowych przy pomocy urządzeń dźwigowych. Prace związane z robotami dachowymi oraz wykonaniem elewacji będą wykonywane na wysokości przekraczającej 5,0m. Prace te należy prowadzić z rusztowań zabezpieczających w należyty sposób przed upadkiem z wysokości.
- Roboty ziemne związane z wykonywaniem wykopów pod sieci prowadzone będą sprzętem mechanicznym z urobkiem mas ziemnych.

W celu zapewnienia należytego poziomu bezpieczeństwa w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia i ich sąsiedztwie, Kierownik Budowy powinien:

1. Wdrożyć Plan BiOZ oraz procedury BHP na terenie budowy.
2. Upewnić się, że prace wykonywane są w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracowników na budowie.
3. Zaplanować pracę tak, aby firmy wykonawcze – brygady robocze miały czas na wykonanie swoich prac z zachowaniem bezpieczeństwa pracy. Sytuacje, w których prace jednego z wykonawców stwarzają zagrożenie dla pozostałych muszą być eliminowane, np. poprzez opracowanie harmonogramu prac.

4. Upewnienie się, że dla każdego rodzaju pracy opracowany zostały szacunek ryzyka i metody bezpiecznego wykonania pracy oraz że, prowadzony jest stały nadzór tych prac na budowie.
5. Nadzorować, czy tylko upoważnione osoby mają dostęp do miejsc, gdzie prowadzone są prace i czy wszystkie osoby przebywające na budowie posiadają strój ochronny stosowny do wykonywanej pracy i związanymi z nią zagrożeniami.
6. Prowadzić listę osób, które uczestniczyły w szkoleniu bhp wraz z datą szkolenia.
7. Zadbać o to, aby każdy wchodzący na teren budowy był informowany o zagrożeniach typowych dla tego rodzaju miejsca. Te informacje zostaną przekazane podczas szkolenia bhp, które powinien przejść każdy pracownik przed przystąpieniem do pracy na budowie jak również, w razie potrzeby, podczas rutynowych codziennych lub cotygodniowych spotkań.
8. Kontrolę wszystkich miejsc pracy na terenie budowy pod względem bezpieczeństwa przynajmniej raz dziennie i podejmowanie akcji tam, gdzie istnieje zagrożenie bezpieczeństwa pracowników, aby zapewnić wszystkim pracownikom bezpieczeństwo pracy oraz bezpieczny dostęp do niej.
9. Prowadzić zapis wszystkich poważnych sytuacji, w których naruszone zostało bezpieczeństwo oraz zadbać o to, by stały się one przedmiotem dyskusji i ujęte zostały w protokole z roboczego spotkania.
10. Dopilnować, aby rusztowania były wznoszone, modyfikowane i zdejmowane przez wykwalifikowane osoby. Należy prowadzić kontrolę wszystkich rusztowań, co do ich zgodności z Przepisami Bezpieczeństwa Budowy a protokoły z tych kontroli przechowywać na budowie.
11. Wdrażanie procedur Pozwolenia na Budowę podczas wszystkich prac prowadzonych na budowie.
12. W trakcie prowadzonych prac należy przestrzegać przepisów BHP określonych w rozporządzeniu [3].

3.1.2.4 Wytyczne stosowania środków ochrony indywidualnej

Wszystkie osoby zatrudnione przy prowadzeniu prac budowlanych zobowiązane są do stosowania poniższych środków ochrony indywidualnej:

- **Kask ochronny** spełniający polskie normy. Kask powinien być opisany imieniem i nazwiskiem osoby której został wydany. Kask powinien być zaopatrzony w pasek pod brodą, jeśli jest to konieczne. Spawacze powinni być wyposażeni w specjalnie dostosowany kask z elementem ruchomym, chroniącym twarz – chyba, że zostaną oni zaopatrzeni w inną formę ochrony przed spadającymi przedmiotami.
- **Gogle ochronne** spełniające polskie normy, wyposażone w ochronne elementy boczne. Noszenie gogli jest obowiązkowe.
- **Obuwie ochronne** ze stalowymi noskami i ochronnymi podeszwami, zgodne z polskimi normami.
- **Rękawice przemysłowe** właściwe niebezpieczeństwu jakie może grozić pracownikowi.

W przypadku prowadzenia specjalistycznych prac budowlanych należy pracowników wyposażyć:

- **Pasy ochronne**, kompletny zestaw wyposażony w ściągacz linowy, zgodny z polskimi normami. Nie wolno korzystać z innych pasów ochronnych niż te opisane. Tam gdzie dozwolone jest stosowanie lin ochronnych, powinny one być ze stali, przetestowane pod względem wytrzymałości i zatwierdzone pieczętka z informacją o dopuszczalnym obciążeniu.
- **Ochrona słuchu** zgodna z polskimi normami.

- **Ochrona systemu oddechowego** – zgodna z polskimi normami i stopniem zagrożenia. Szczególną ochroną należy objąć osoby pracujące przy spawaniu bądź też przy maszynach tnących.

Minimalnym zabezpieczeniem dla pracowników powinna być dbałość o to by odzież i sprzęt ochronny były sprawne i bezpieczne. Pracownikom nie wolno pracować w krótkich spodniach i z odkrytą głową.

Opracował:

inż. Daniel Opolski