

1. DANE OGÓLNE	4
1.1. INWESTOR, UŻYTKOWNIK	4
1.2. LOKALIZACJA INWESTYCJI	4
1.3. UWARUNKOWANIA PRAWNE	4
2. STAN ISTNIEJĄCY	5
3. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE	6
4. ROBOTY ROZBIÓRKOWE I DEMONTAŻOWE.....	6
5. OPIS DO PROJEKTU BRANŻY TECHNOLOGICZNEJ	7
5.1. PODSTAWA WYMIAROWANIA STACJI.....	7
5.2. JAKOŚĆ WODY SUROWEJ	8
5.3. PROJEKTOWANY UKŁAD TECHNOLOGICZNY SUW	8
5.4. DOBÓR I OBLICZENIA URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH.....	10
5.4.1. Ujęcie wody.....	10
5.4.2. Napowietrzanie wody desorber.....	12
5.4.3. Dobór wentylatorów do napowietrzania wody.....	13
5.4.4. Pompownia 1° - zestaw pomp sieciowych.....	14
5.4.5. FILTRY DO UZDATNIANIA WODY	14
5.4.6. POMPOWNIĄ SIECIOWĄ II°.....	19
5.4.7. DOZOWANIE CHLORYNU SODU.....	20
5.5. RUROCIĄGI W BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY	21
5.6. ARMATURA W BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY.....	23
5.7. ZBIORNIK NA WODĘ CZYSTĄ	25
5.8. ODSOJNIK POPŁUCZYN	26
5.9. ZBIORNIK ŚCIEKÓW SANITARNYCH	27
5.10. RUROCIĄGI I KANAŁY MIĘDZYOBIEKTOWE	28
6. WYTTCZNE STEROWANIA	31
7. KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ROBÓT	32
8. UWAGI KOŃCOWE	33

SPIS RYSUNKÓW

1. Plan zagospodarowania terenu - skala 1:500	PT-T-1
2. Plansza koordynacyjna uzbrojenia terenu - skala 1:500	PT-T-1.1
3. Schemat technologiczny	PT-T-2
4. Budynek stacji uzdatniania wody – Rzut i przekroje, skala 1:50	PT-T-3
5. Ujęcie wody – studnia S1 – rzut i przekrój skala 1:50	PT-T-4.1
6. Ujęcie wody – studnia S2 – rzut i przekrój skala 1:50	PT-T-4.2
7. Zbiornik wody czystej – Rzut i przekroje, skala 1:50	PT-T-5
8. Neutralizator – Rzut i przekrój, skala 1:50	PT-T-6
9. Profil podłużny rurociągu wody surowej, skala 1:100/250	PT-T-7
10. Profil podłużny rurociągu wody czystej do zbiornika, skala 1:100/250	PT-T-8
11. Profil podłużny rurociągu wody czystej ze zbiornika do płukania filtrów skala 1:100/250	PT-T-9
12. Profil podłużny rurociągu wody czystej ze zbiornika do zestawu hydroforowego skala 1:100/250	PT-T-10
13. Profil podłużny rurociągu wody czystej do sieci, skala 1:100/250	PT-T-11
14. Profil podłużny rurociągu I kanału spustowego oraz przelewu ze zbiornika skala 1:100/250	PT-T-12
15. Profil podłużny kanału kanalizacji sanitarnej z budynku stacji uzdatniania wody, skala 1:100/250	PT-T-13
16. Profil podłużny rurociągu odcieków z filtrów do odстойnika popłuczyn skala 1:100/250	PT-T-14
17. Profil podłużny kanału z odстойnika do istn. studni, skala 1:100/250	PT-T-15

OPIS DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

pn. „Przebudowa stacji uzdatniania wraz z rozbiórką istniejących obiektów w m. Grędzina, gm. Jelcz-Laskowice”

1. DANE OGÓLNE

1.1. INWESTOR, UŻYTKOWNIK

Inwestorem obiektu jest:

Gmina Jelcz-Laskowice

ul. Witosa 24

55-220 Jelcz-Laskowice

Użytkownikiem obiektu jest:

Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. Jelcz-Laskowice

55-220 Jelcz-Laskowice

ul. Techników 8

1.2. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Stacja Uzdatniania Wody w Grędzinie zlokalizowana jest na terenie gminy miejsko-wiejskiej Jelcz-Laskowice, na terenie działki nr ew. nr 351/9, obręb: Grędzina, powiat: oławski, województwo: dolnośląskie. Identyfikator działki: 021503_5.0006.351/9.

Działka, na której znajdują się obiekty technologiczne SUW w Grędzinie, kształtem zbliżona jest do trapezu o wymiarach około 48 m (N), 51,3 m (E), 48 (S) i 54,3 m (W). Powierzchnia całkowita działki wynosi ogółem około 25,4 a (2538 m²).

Dojazd na teren stacji zapewnia droga lokalna, położona na działce nr ew. 351/10. Wjazd na teren stacji odbywa się z ul. Głównej w Grędzinie.

Rzędne terenu w bezpośrednim sąsiedztwie budynku stacji wahają się do 130,1 do 130,4 m n.p.m.

1.3. UWARUNKOWANIA PRAWNE

Dla ujęcia wody „Grędzina”, złożonego z dwóch studni głębinowych, udzielono pozwolenia wodnoprawnego na usługę wodną w zakresie poboru i uzdatniania wód podziemnych oraz w zakresie wprowadzania ścieków przemysłowych, tj. popłuczyn ze stacji uzdatniania wody, za pośrednictwem istniejącego wylotu do cieku. Termin obowiązywania pozwolenia wodnoprawnego na usługę wodną ustalono zgodnie z wnioskiem: na okres 30 lat w zakresie poboru wód podziemnych oraz 10 lat w zakresie wprowadzania ścieków przemysłowych do cieku, tj. na czas zgodny z wymogami art. 400 ust. 1 i 2 ustawy Prawo wodne.

Udzielone pozwolenie wodnoprawne dotyczy:

- zgody na świadczenie usługi wodnej w zakresie poboru wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, za pośrednictwem dwóch studni głębinowych nr 1 i nr 2 wchodzących w skład ujęcia w miejscowości Grędzina o ustalonych zasobach eksploatacyjnych $Q_e=20,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S=1,1 \text{ m}$, zlokalizowanego na dz. 351/9 obręb Grędzina, gm. Jelcz-Laskowice-obszar wiejski, (o współrzędnych geodezyjnych w układzie ETRF2000, strefa 6: studnia nr 1 - X: 5661822.20; Y: 6458557.90; studnia nr 2 - X: 5661810.30; Y: 6458555.50), w ilości:
 - Q_{max} sekundowe — $0,0055 \text{ m}^3/\text{s}$,
 - $Od\acute{s}r = 270,0 \text{ m}^3/\text{d}$,
 - $Q_{\text{dop}}/\text{max}$ roczne= $98\,820 \text{ m}^3/\text{r}$,
- usługi wodnej zakresie odprowadzania ścieków przemysłowych (popłucznych) ze Stacji Uzdatniania Wody do ciek Sątok istniejącym wylotem o średnicy DN 160 mm (dz. nr 166 obręb Grędzina, gm. Jelcz-Laskowice-obszar wiejski), w ilości:
 - Q_{max}/s — $0,00004 \text{ m}^3/\text{s}$,
 - $Q\acute{s}r/d = 0,85 \text{ m}^3/\text{d}$,
 - $Q_{\text{dop}}/\text{maxr.} = 312,0 \text{ m}^3/\text{rok}$.

2. STAN ISTNIEJĄCY

Stacja Uzdatniania Wody w Grędzinie wybudowana została na początku lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku. Ze stacji zaopatrywani są odbiorcy we wsiach Grędzina, Brzezinki i Sątok.

Na terenie stacji uzdatniania zlokalizowane są:

- studnie ujściowe: nr 1 i nr 2,
- budynek SUW z wyposażeniem technologicznym,
- zbiornik na wodę czystą,
- dwa osadniki wód popłucznych,
- bezodpływowy neutralizator ścieków z chlorowni,
- zbiornik ścieków sanitarnych.

Eksploatowane studnie wiercone (głębinowe) to studnie czwartorzędowe o głębokości do 30 m. Dynamiczne zwierciadło wody w obu studniach nie przekracza 3 m. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą $Q=20 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S=1.1 \text{ m}$.

Ze studni głębinowych, eksploatowanych naprzemiennie, woda trafia do strumienicy napowietrzającej. Do prowadzenia procesu filtracji wody zastosowano 2 filtry ciśnieniowe DN 0,80 m ze złożem katalitycznym. Przefiltrowana woda trafia do zbiornika wody uzdatnionej (czystej) o pojemności $V=50 \text{ m}^3$. Woda uzdatniona może zostać poddana dezynfekcji podchlorynem sodu.

Dystrybucję uzdatnionej wody w sieci wodociągowej zapewnia zestaw hydroforowy produkcji INSTAL – Compact, typ ZH-CR.3.4.20 + 1.4.60.

Na terenie działki wybudowano:

- przyłącze energetyczne z transformatorem,
- przewód wodociągowy zasilający DN110,
- przewody wodociągowe wody surowej DN90,
- przewód wody uzdatnionej DN90/110 do i ze zbiornika,

- kanał DN110 do neutralizatora ścieków z chlorowni,
- kanał sanitarny DN160 do zbiornika bezodpływowego,
- kanał popłuczyn DN160 do odstoju,
- odstoju wód popłuczyn,
- kanał zrzutowy wód nadosadowych DN160,
- kanał zrzutowy/przelewowy ze zbiornika wody czystej DN110
- kanał zrzutowy wód ze zbiornika i hali technologicznej DN160.

Działka pozostaje ogrodzona. Wokół budynku stacji wybudowano plac manewrowy. Wjazd na teren stacji zapewnia brama oraz droga dojazdowa poprowadzona w kierunku północno-wschodnim.

3. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

Zakres Inwestycji obejmuje:

- rozbiórkę istniejącego budynku SUW wraz z demontażem wszystkich instalacji i wyposażenia technologicznego,
- rozbiórkę istniejącego zbiornika na wodę czystą o poj. 50 m³ oraz odstoju popłuczyn,
- budowę nowego budynku SUW wraz z montażem nowej instalacji technologicznej uzdatniania wody,
- wykonanie nowego wyposażenia technicznego ujęć wody wraz z kompaktowymi obudowami naziemnymi,
- budowę zbiornika wody czystej o poj. 100 m³,
- budowę bezodpływowego zbiornika na ścieki sanitarne (szambo),
- wykonanie nowej instalacji elektrycznej wewnętrznej, układu sterowania i automatyki,
- wykonanie zewnętrznych sieci zasilających i sterujących pracą SUW,
- podłączenie istniejących rurociągów zewnętrznych i kanałów międzyobektowych do wejść i wyjść nowego układu uzdatniania wody.
- wykonanie dróg wewnętrznych, oświetlenia, monitoringu,
- montaż instalacji fotowoltaicznej (wg. proj. branży elektrycznej).

4. ROBOTY ROZBIÓRKOWE I DEMONTAŻOWE

Roboty demontażowe obejmują:

- instalacje technologiczne i sanitarne w budynku stacji uzdatniania wody,
- rurociągi międzyobektowe kolidujące z projektowanymi obiektami oraz rurociągami.

Roboty rozbiórkowe obejmują:

- budynek stacji uzdatniania wody,
- zbiornik na wodę czystą o poj. 50 m³,
- odstoju popłuczyn,
- zbiornik bezodpływowy na nieczystości.

Do rozbiórki można przystąpić po stwierdzeniu, że obiekty są wyłączone z eksploatacji, wszystkie instalacje zostały odłączone od sieci zewnętrznych przez pracowników właściwych służb oraz dokonaniu wpisu do dziennika rozbiórki. Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych na działce należy wygospodarować plac o wymiarach ok. 10 x 5 m, przeznaczony na składowanie gruzu i odpadów.

Prace rozbiórkowe i wyburzenia wykonać metodą tradycyjną lub za pomocą sprzętu mechanicznego.

Gruz, złom i inne materiały uzyskane w wyniku prowadzonych prac rozbiórkowych należy posegregować wg typu odpadów i usunąć poza obiekt przeznaczony do rozbiórki w miejsce stałego składowania, a następnie wywozić w miejsca przerobu lub składowania.

Teren rozbiórki zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych.

Roboty rozbiórkowe należy rozpocząć od demontażu elementów i urządzeń stanowiących wyposażenie technologiczne, następnie demontować elementy stanowiące wyposażenie obiektu: instalacje, osprzęt instalacyjny, bariery, itp. Demontaż rurociągów i elementów stalowych wykonać przez rozkręcenie połączeń śrubowych lub cięcie ich palnikiem acetylenowym lub elektronarzędziami. Wszystkie materiały, elementy i urządzenia winny być posegregowane i w odpowiedni sposób składowane i zabezpieczone.

Podczas prowadzonych prac rozbiórkowych przewiduje się wytworzenie n/w odpadów i elementów:

- gruz betonowy i ceglany,
- złom stalowy.

Wytworzone odpady w postaci materiałów masowych zostaną po ich zgromadzeniu odtransportowane na miejsce składowania lub utylizacji przez wyspecjalizowane firmy zajmujące się odzyskiwaniem surowców lub inną formą ich wykorzystania lub unieszkodliwiania.

Zestawienie rodzajów odpadów:

- gruz betonowy – kod rodzaju odpadów 17.01.01,
- gruz ceglany – kod rodzaju odpadów 17.01.02,
- odpady drewna – kod rodzaju odpadów 17.02.01,
- złom stalowy – kod rodzaju odpadów 17 04 05,
- odpady drutu, kabli, przewodów wentylacyjnych – kod rodzaju odpadów 17.04.01 i 17 04 02 i 1704 11,
- zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu – kod rodzaju odpadów 17.09.04,
- zużyte źródła światła – świetlówki i lampy rtęciowe, kod rodzaju odpadu 17 09 01 i 20 01 21,
- niesegregowane odpady podobne do komunalnych (ze sprzętania pomieszczeń, odpady socjalno bytowe) kod rodzaju odpadów 20 03 01,
- zmiotki z terenu placów i dróg wewnętrznych – kod rodzaju odpadów 20 03 03,

5. OPIS DO PROJEKTU BRANŻY TECHNOLOGICZNEJ

5.1. PODSTAWA WYMIAROWANIA STACJI

Wydajność projektowanego układu technologicznego stacji uzdatniania wody określono na podstawie danych ilościowych zapotrzebowania wody dostarczonych przez Inwestora.

Do wymiarowania urządzeń stacji przyjęto następujące wydajności:

- dla układu technologicznego $Q_{\text{SUW}} = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- dla pompowni sieciowej $Q_{\text{maxh}} = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Zakłada się średnią 18 h pracę ujęcia wody i stacji uzdatniania, co mieści się w ramach obowiązującego pozwolenia wodnoprawnego.

5.2. JAKOŚĆ WODY SUROWEJ

Jakość ujmowanej wody surowej nie odpowiada warunkom określonym w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, w związku z powyższym przed podaniem do sieci wymagane jest jej uzdatnienie.

Tabela 1. Skład fizyczno-chemiczny ujmowanej wody surowej w latach 2020-2022

Data poboru	Miejsce poboru wody	pH	B	M	Fe	Mn	NNH4	przew
			mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mS/cm
08.12.2020	studnia S1	7,70	20	4,20	1,99	0,45	0,54	0,627
18.06.2021		7,40	10	9,10	2,17	0,47	0,67	0,656
17.12.2021		7,60	115	3,80	2,01	0,44	0,68	0,633
30.06.2022		7,20	<5	11,20	2,71	0,47	0,68	0,300
08.12.2020	studnia S2	7,50	15	7,92	2,34	0,35	0,60	0,572
18.06.2021		7,30	1020	5,75	2,27	0,38	0,64	0,583
17.12.2021		7,20	<5	6,40	1,61	0,38	0,69	0,565
30.06.2022		7,60		6,27	2,33	0,37	0,63	0,516

Ujmowana woda surowa ma lekko alkaliczny odczyn i charakteryzuje się podwyższoną zawartością związków:

- azotu amonowego do 0,64 mg Fe /l,
- żelaza do 2,71 mg Fe /l,
- manganu do 0,47 mg Mn /l

oraz wysokimi intensywnościami barwy i mętności.

Pod względem bakteriologicznym woda odpowiada wymaganiom ustalonym dla wód do picia i na potrzeby gospodarcze. Obecnie woda jest wprowadzana do sieci wodociągowej bez potrzeby prowadzenia ciągłej dezynfekcji.

5.3. PROJEKTOWANY UKŁAD TECHNOLOGICZNY SUW

Woda będzie ujmowana z istniejących studni, w których projektuje się wymianę pomp, armatury i obudów.

Ujmowana woda surowa będzie tłoczona do instalacji uzdatniania zamontowanej w całości w projektowanym budynku stacji uzdatniania.

Projektuje się układ technologiczny uzdatniania wody, który zapewni usunięcie podwyższonych ilości azotu amonowego, żelaza i manganu oraz obniżenie intensywności barwy i mętności do wartości wymaganych dla

wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi określonych rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Projektowany układ technologiczny obejmuje następujące procesy jednostkowe:

- napowietrzanie otwarte z wymuszonym przepływem powietrza,
- filtrację dwustopniową przez złożę z piasku kwarcowego do usuwania żelaza i złożę wpracowane do usuwania manganu,
- okresową dezynfekcję podchlorynem sodu.

Woda uzdatniona będzie gromadzona w projektowanym zbiorniku na wodę czystą, a następnie tłoczona do sieci wodociągowej za pomocą projektowanego zestawu hydroforowego.

Popłuczyny z filtrów będą kierowane do proj. odstożnika popłuczyn i odprowadzane do odbiornika w układzie istniejącym. Ścieki sanitarne z budynku będą gromadzone w zbiorniku bezodpływowym i okresowo wywożone wozem asenizacyjnym do lokalnej oczyszczalni ścieków.

Układ technologiczny uzdatniania wody składać się będzie z następujących elementów:

- ujęcie wody składające się z dwóch studni głębinowych nr 1 i nr 2 eksploatowanych naprzemiennie z wydajnością $Q_e = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ każda, wyposażonych pompy głębinowe i naziemne kompaktowe obudowy studni,
- desorbery do napowietrzania otwartego wody o średnicy $\varnothing 850 \text{ mm}$ - 2 szt.;
- zestaw pomp 1-go stopnia o wydajności $15 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 15 \text{ mH}_2\text{O}$, $N = 1,5 \text{ kW}$ – 2 szt.
- pionowe filtry ciśnieniowe o średnicy $D = 1400 \text{ mm}$ i powierzchni filtracyjnej $f = 1,5 \text{ m}^2$ każdy, wypełnione złożem warstwowym żwirowym i braunsztynowym, pracujące w układzie dwustopniowej filtracji - 4 szt.
- zestaw do płukania filtrów składający się z:
 - pomp płuczących o wydajności $Q = 88,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 15 \text{ mH}_2\text{O}$, $N = 5,5 \text{ kW}$ – 2 szt.,
 - dmuchawy do płukania powietrzem o wydajności $Q = 100 \text{ m}^3/\text{h}$ i sprężu $\Delta p = 1,0 \text{ bar}$, $N = 7,5 \text{ kW}$,
- zestaw pomp sieciowych pionowych wielostopniowych o parametrach: $Q = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 55 \text{ mH}_2\text{O}$, $N = 4,0 \text{ kW}$ – 4 szt., do zasilania wodociągu wodą uzdatnioną;
- zestaw do okresowej dezynfekcji wody (dozowanie podchlorynu sodu) składający się z instalacji dozującej o wydajności $q = 1,0 \text{ l/h}$ i ciśnieniu $p = 10 \text{ bar}$ oraz zbiornika roboczego roztworu podchlorynu sodowego ($V = 100 \text{ l}$).
- pionowy, stalowy, ocieplony wełną mineralną zbiornik wody uzdatnionej o pojemności $V = 100,0 \text{ m}^3$;
- żelbetowy prefabrykowany zbiornik (odstożnik popłuczyn) o pojemności czynnej $V_{cz} = 31,5 \text{ m}^3$ i pojemności całkowitej $V_{cał} = 40,0 \text{ m}^3$,
- żelbetowy zbiornik bezodpływowy na ścieki sanitarne o pojemności $V = 10,0 \text{ m}^3$

5.4. DOBÓR I OBLICZENIA URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

5.4.1. Ujęcie wody

Źródłem wody są dwie istniejące studnie głębinowe. Wydajność eksploatacyjna każdej studni wynosi $Q = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Studnie będą eksploatowane naprzemiennie.

Studnia nr 1 o parametrach:

- głębokość studni wynosi 24 mppt.,
- zwierciadło statyczne wody na głębokości 1,3 mppt.,
- zwierciadło dynamiczne wody 2,4 mppt.,

Studnia nr 2 o parametrach:

- głębokość studni wynosi 27 mppt.,
- zwierciadło statyczne wody na głębokości 1,8 mppt.,
- zwierciadło dynamiczne wody 2,9 mppt.

Projektuje się demontaż istniejącego wyposażenia studni, tj. pomp, rur pompowych i obudów nadziemnych.

W miejsce elementów zdemontowanych projektuje się montaż:

- pomp głębinowych,
- rur pompowych ze stali nierdzewnej min. 1.4301 o długości 8m,
- sond hydrostatycznych poziomu,
- kompletnych obudów nadziemnych studni z wyposażeniem

wg. specyfikacji poniżej.

W studniach należy zamontować pompy głębinowe o parametrach:

- wydajność $Q = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia $H = 20 \text{ m H}_2\text{O}$,
- moc $P = 2,2 \text{ kW}$,
- wyposażenie w falownik i wbudowany zawór zwrotny,
- wykonanie materiałowe ze stali nierdzewnej EN 1.4301,
- średnica pompy max. 6",
- masa ok. 50 kg.

Rura pompowa:

- średnica 2,5", długość 8 m,
- materiał stal min. 1.4301,
- łączenie kołnierzowe z podwójnym wycięciem na kable,
- długość 1 odcinka 4m.

Sonda hydrostatyczna poziomu do studni głębinowych

- dokładność pomiaru $\pm 0.2 \%$;

- zakres pomiarowy od 1 do 10 m;
- komunikacja 4...20 mA;
- wbudowany ochronnik przeciwprzepięciowy;
- fabryczna kalibracja na wybrany zakres pomiarowy;
- obudowa wykonana ze stali nierdzewnej min. AISI 304;
- kabel nośny z polietylenu, dowolnie skracany;
- stopień ochrony IP68.

Kompaktowa, nadziemna obudowa studni DN 80

- wykonanie materiałowe z laminatu poliestrowo-szklanego, przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej grubości 50 mm.
- wyposażenie w armaturę zaporowo-zwrotną i pomiarową, w tym przepływomierz elektromagnetyczny, przepustnica napędem ręcznym oraz zawór zwrotny i zawór czerpalny do pomiaru próbek wody,
- wlot powietrza wyposażony w mechanizm zamykający (w okresie zimowym) uruchamiany ręcznie dźwignią z zewnątrz obudowy, zabezpieczony drobną siatką uniemożliwiającą przedostawanie się do wnętrza obudowy drobnych gryzoni i owadów,
- kominiek wentylacyjny o konstrukcji uniemożliwiającej przedostawanie się do wnętrza obudowy wody deszczowej oraz owadów, ocieplony wkładką poliuretanową.
- zawiasy wewnętrzne ze wspomaganie podnoszenia i blokadą przed niekontrolowanym zamknięciem,
- Głowica studni głębinowej z orurowaniem oraz kołnierzem obrotowym u góry głowicy umożliwiającym centryczne ustawienie wodomierza do podejścia rury wodociągowej,
- manometr 0-1,6 Mpa,
- przepływomierz elektromagnetyczny zamontowany zgodnie z wymogami producentów w zakresie koniecznych odcinków prostych przed i za urządzeniem,
- zawór zwrotny kulowy DN 80 PN 10,
- przepustnica zaporowa bezkołnierzowa DN 80 PN 10,
- Osłona otworu w podstawie obudowy, przez którą wprowadzona jest rura wodociągowa, przykrywająca łupki ocieplające podejście tej rury,
- skrzynka elektryczna hermetyczna z tworzywa sztucznego z rozłącznikiem lub listwą LZ 35 albo LZ 95. Pod skrzynką w podstawie obudowy znajduje się otwór umożliwiający wprowadzenie do obudowy przewodu zasilającego. Zaleca się wykonanie w podłożu betonowym przepustu z rury PCV usytuowanego pod w/w otworem w podstawie obudowy.
- ocieplenie rury wodociągowej wykonane z dwóch składających się łupin z pianki poliuretanowej o długości 1,10m i grubości 5-8 cm. Łupki te osłonięte są kilkoma warstwami folii polietylenowej co umożliwia ich montaż bezpośrednio w podłożu. Łupki montowane mogą być również od góry poprzez wsunięcie ich przez otwór wykonany wcześniej w podstawie obudowy.
- kolano żeliwne dwukołnierzowe ze stopką,
- bloczek oporowy,
- rura 32 mm do pomiaru gwizdawką poziomą wody w studni,

- rura 32 mm do ewentualnego wprowadzenia sondy hydrostatycznej.
- urządzenie automatycznego awaryjnego ogrzewania, utrzymujący temperaturę dodatnią wewnątrz obudowy studni przy spadku temperatury zewnętrznej do poniżej -20 stopni C w przedziale od 0 stopni C do +4 stopni C.

W ramach projektu branży elektrycznej należy zaprojektować nowe kable zasilające oraz sterownicze z proj. budynku stacji do obudów studni.

Układ sterowania będzie zapewniać możliwość włączania i wyłączania pomp głębinowych z dyspozytorni oraz przesył sygnału pomiaru i rejestrację ilości pobieranej wody.

W ramach projektu automatyki i sterowania należy przewidzieć spełnienie następujących warunków:

- sterowanie pracą pompy głębinowej w zależności od poziomu wody w zbiorniku wody czystej,
- zabezpieczenie pompy głębinowej przed suchobiegiem,
- zliczanie czasu pracy pompy,
- zliczanie ilości pobieranej wody,
- sygnalizacja otwarcia obudowy studni.

Ujmowana woda surowa będzie tłoczona projektowanymi rurociągami wody surowej do budynku stacji uzdatniania i kierowana na desorbery (napowietrzanie otwarte).

5.4.2. Napowietrzanie wody desorber

Napowietrzanie wody prowadzone będzie za pomocą 2 wież strippingowych /desorberów/ o średnicy $D_w = 850$ mm wykonanych z PE HD z półkami tworzącymi kaskadę rozdeszczowującą wodę surową doprowadzaną do desorbera od góry. W dolnej części kolumny znajduje się komora czerpna pomp przewałowych (I° pompowania). Od dołu wieży, w przeciwnym kierunku zasysane będzie powietrze z zewnątrz budynku za pomocą wyciągowych wentylatorów dachowych.

Przewiduje się na okres zimowy nagrzewnicę powietrza na rurociągu ssącym o mocy 2,1 kW. Instalacja nawiewna i wyciągowa gazów wykonana będzie z rur wentylacyjnych „Spiro”, ze stali nierdzewnej min. 1.4301.

Włączanie nagrzewnicy powinno następować automatycznie przy temperaturach zewnętrznych poniżej -10°C. Czerpnia nawiewna powietrza do desorbera wyposażona zostanie w siatki zabezpieczające przed owadami.

Przewidywany stopień nasycenia wody tlenem na poziomie $8 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$.

Desorber musi spełniać następujące wymagania:

- wydajność jednego urządzenia: min. $15 \text{ m}^3/\text{h}$ napowietrzanej wody,
- konstrukcja trójsegmentowa – górny (wlotowy), środkowy (rozdeszczowujący) i dolny (zbiornik zasobnikowy wody napowietrzanej dla pomp przewałowych),
- ilość rusztów rozdeszczujących: 4 półki z pierścieniami „Białeckiego”,
- kształt rusztów - rurowy,
- wyciąg powietrza wymuszony przez wentylator (1 szt.) o wydajności 3-5 razy większej od natężenia przepływającej wody surowej ($Q_p = 45-75 \text{ m}^3/\text{h}$),
- otwór do demontażu rusztów w celu ich czyszczenia.

Parametry techniczne desorbera:

- średnica wewnętrzna $D = 850$ mm,
- wysokość cylindra zbiornika $H = 4100$ mm,

- pojemność czynna zbiornika wody- $V=0.9 \text{ m}^3$,
- wysokość czynna napełnienia regulowana sondą poziomą sprzężoną z falownikiem pomp przewalowych,
- temperatura robocza zbiornika 20°C ,
- ciśnienie obliczeniowe hydrostatyczne,
- wartość nadciśnienia obliczeniowego $p_u=0,50 \text{ kPa}$
- wartość podciśnienia obliczeniowego $p_u=0,30 \text{ kPa}$
- max. ciśnienie robocze – hydrostatyczne słupa wody o wysokości ok. 4500 mm,
- ciśnienie próbne – hydrostatyczne słupa wody o wysokości ok. 4500 mm,
- medium robocze – woda, powietrze.

Zbiornik dolny wyposażony jest w:

- przelew do odстойnika wód popłucznych (połączony z instalacją odprowadzającą popłuczyny) DN100,
- króciec ssawny dla zestawu pomp międzyoperacyjnych (zestawu pomp sieciowych) DN80,
- króciec spustu osadu i zawartości zbiornika (tzw spust zerowy) z dna zbiornika dolnego do instalacji przelewu i dalej do odстойnika DN50,
- doprowadzenie powietrza DN150 nad zwierciadłem wody w zbiorniku dolnym.

Każdy desorber będzie dodatkowo wyposażony w następujący osprzęt:

- wentylator wyciągowy 1 szt., załączający się automatycznie w sytuacji włączenia napływu wody z ujęcia na aerator,
- czujnik hydrostatyczny poziomu wody w górnej części zbiornika napływowego - wyłączający układ tłoczenia w sytuacji przepełnienia kaskady,
- czujnik hydrostatyczny poziomu wody w dolnej części zbiornika, stanowiący zabezpieczenie przed suchobiegiem, przelaniem zbiornika pośredniego oraz sterujący pracą pompowni międzyoperacyjnej (pompowni sieciowej),
- czujniki typu cluwo zabezpieczające przed suchobiegiem pompy międzyoperacyjne.

5.4.3. Dobór wentylatorów do napowietrzania wody

W celu zintensyfikowania efektu natleniania wody surowej przewidziano wspomaganie tego procesu przez wprowadzenie wymuszonego przepływu powietrza przez ruszty rozdeszczowujący desorbera w kierunku przeciwnym do przepływającej wody od dołu rusztów ponad powierzchnią wody w zbiorniku pośrednim wieży ociekowej. Zużyte powietrze odprowadzane będzie na zewnątrz budynku.

Dobrano wentylator promieniowy – typu WWW AX-20 o parametrach:

- moc $N= 0,75 \text{ kW}$,
- wydajność max $Q=0,4 \text{ m}^3/\text{s}$
- ciśnienie całkowite $p= 875 \text{ Pa}$
- prędkość obrotowa $n=2 \text{ 800 obr/min}$
- łącznie 2 szt. (jeden wentylator na jeden desorber).

Włączanie wentylatora zsynchronizowane będzie z włączaniem się pomp głębinowych ujęcia wody.

Wyrzut powietrza realizowany będzie za pomocą kanałów wentylacyjnych $\varnothing 315 \text{ PVC}$ wyprowadzonych ponad dach budynku i zakończonych daszkiem zabezpieczającym.

5.4.4. Pompownia 1° - zestaw pomp sieciowych

Woda napowietrzona czerpana będzie ze zbiornika dolnego desorbera przez zestaw pomp pośrednich 1° i poprzez filtry pospieszne podawana będzie do projektowanego zbiornika wody czystej.

Zaprojektowano dwie pompy pośrednie o wydajności godzinowej $Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$. Praca pomp sprzężona będzie z pracą pomp głębinowych podających wodę surową do desorberów.

Dobrano zestaw pompowy składający się z dwóch pomp wielostopniowych (pracujących w układzie 1 pracująca i 1 rezerwowa) wyposażonych indywidualne przetwornice zapewniające stabilne utrzymywanie zadanej wysokości zwierciadła wody w dolnej części desorbera.

Parametry techniczne zestawu pomp pośrednich (pomp sieciowych) są następujące:

- wydajność pojedynczej pompy 15 m³/h,
- wysokość podnoszenia: 15 mH₂O,
- moc: 1,5 kW,
- częstotliwość max.: 50 Hz,
- maksymalne ciśnienie pracy: 16 bar,
- maksymalna temperatura otoczenia: + 40°C,
- króciec ssawny: DN 100,
- króciec tłoczny: DN 80,
- korpus pompy: stal nierdzewna,
- wirnik: stal nierdzewna,
- przyłącze pompy kołnierzowe,
- silniki pomp zasilane przez indywidualne przetwornice częstotliwości,
- sterowanie wydajnością pomp uzależnione od sygnału z przetwornika poziomu wody w zbiorniku desorbera oraz od sygnału z przetwornika ciśnienia na sieci wodociągowej.

Zestaw pompowy posadowiony będzie na ramie ze stali nierdzewnej z wibroizolatorami.

- kolektor ssawny DN 100,
- kolektor tłoczny DN 80,
- przepustnica odcinająca z dźwignią ręczną na ssaniu DN 80 - szt. 1,
- przepustnica odcinająca z dźwignią ręczną na tłoczeniu DN 80 - szt. 1,
- przepustnica odcinająca z dźwignią ręczną na ssaniu pojedynczej pompy DN 50 - szt. 2,
- przepustnica odcinająca z dźwignią ręczną na tłoczeniu każdej pompy DN 50 - szt. 2,
- zawór zwrotny na tłoczeniu DN 50 - szt. 2.

5.4.5. FILTRY DO UZDATNIANIA WODY

Napowietrzona woda przepływać będzie do automatycznych filtrów pospiesznych, ciśnieniowych pracujących w układzie dwustopniowej filtracji. Filtry zamontowane będą w budynku technologicznym. W każdym stopniu filtracji zaprojektowano po 2 filtry o średnicy $\phi 1400 \text{ mm}$ o powierzchni filtracyjnej $F = 1,54 \text{ m}^2$ każdy, pracujące z prędkością filtracji $V_f = 4,9 \text{ m/h}$. Dobrano filtr ciśnieniowy, pionowy z płytą drenarską i dyszami do płukania powietrzem i wodą, z górnym króćcem doprowadzenia wody i dolnym króćcem odprowadzenia wody.

Dane techniczne zbiornika filtra ciśnieniowego:

- średnica: DN 1400 mm,

- powierzchnia filtracji $F = 1,54 \text{ m}^2$,
- ciśnienie dopuszczalne 6 bar,
- wysokość całkowita: ok. 2,9 m,
- wysokość płaszcza filtra: ok. 1,5 m,
- króćce przyłączeniowe - doprowadzenie od góry – odprowadzenie w dennicy,
- odpowietrzenie: 1 i 1/4",
- drenaż płytowy z dyszami filtracyjnymi, dysze z polipropylenu,
- włącz boczny w płaszczu, górny oraz dolny,
- włącz zasypowy górny wykonany jako okrągły zamykany na dekiel o śr. min. DN 600,
- masa filtra ok. 830 kg
- powłoki malarskie (powierzchnie przed malowaniem powinny być oczyszczone do stopnia SA 2 ½ (ISO8501-1):
- wewnątrz – żywica poliestrowa z atestem PZH do kontaktu z wodą,
- zewnątrz – farba podkładowa zewnętrzna farba chlorokauczukowa lub poliuretanowa w kolorze niebieskim.

Wypełnienie filtra - I stopień filtracji stanowić będzie złożę warstwowe ułożone na warstwie podtrzymującej o następującej budowie od drenażu:

WARSTWA	FRAKCJA	RODZAJ ZŁOŻA	WYSOKOŚĆ WARSTWY
podtrzymująca	8-16 mm	żwir	0,1 m
podtrzymująca	5-8mm	żwir	0,1 m
podtrzymująca	3-5 mm	żwir	0,1 m
filtracyjna	1,4-2,0 mm	piasek filtracyjny	0,5 m
filtracyjna	0,8-1,4 mm	piasek filtracyjny	0,5 m

Wypełnienie filtra II stopień filtracji stanowić będzie złożę warstwowe ułożone na warstwie podtrzymującej o następującej budowie od drenażu:

WARSTWA	FRAKCJA	RODZAJ ZŁOŻA	WYSOKOŚĆ WARSTWY
podtrzymująca	8-16 mm	żwir	0,1 m
podtrzymująca	5-8mm	żwir	0,1 m
podtrzymująca	3-5 mm	żwir	0,1 m
filtracyjna	0,8-2,5 mm	braunsztyn	0,5 m
filtracyjna	1-3,0 mm	braunsztyn	0,5 m

Filtry wyposażone będą w układ rurociągów o średnicy:

- woda surowa: DN 50 $Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$, $v = 1,74 \text{ m/s}$
- filtrat: DN 50 $Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$, $v = 1,74 \text{ m/s}$

- woda płuczająca: DN 100 Q = 81 m³/h, v = 2,74 m/s
- popłuczyny DN 100 Q = 81 m³/h, v = 2,74 m/s
- spust I-go filtratu DN 50 Q = 15 m³/h, v = 1,74 m/s
- powietrze do płukania DN50 Q = 80 m³/h, v = 12,00 m/s

wzdłuż filtrów zaprojektowano rurociągi zbiorcze o parametrach:

- woda surowa /napowietrzona/ DN 80 Q = 15 m³/h, v = 0,99 m/s
- filtrat DN 80 Q = 15 m³/h, v = 0,99 m/s
- woda płuczająca DN 150 Q = 81 m³/h, v = 1,32 m/s
- powietrze do płukania DN 50 Q = 80 m³/h, v = 12,00 m/s

W celu równomiernego obciążenia hydraulicznego poszczególnych filtrów na rurociągach wody dopływającej na każdy filtr zaprojektowano przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy DN 50 oraz przepustnicę regulacyjną z napędem elektrycznym o średnicy DN 50. Sygnał ze wskazań przepływomierza wykorzystany będzie do regulacji stopnia otwarcia przepustnicy w celu wyrównania natężeń przepływu w układzie filtracyjnym. Układ regulacji będzie zautomatyzowany.

Odpowietrzenie filtrów odbywać się będzie przez automatyczne zawory odpowietrzające oraz króćce umożliwiające ich ręczne odpowietrzanie.

Na rurociągach w obrębie każdego z filtrów należy zamontować:

- doprowadzenie wody surowej:
 - przepustnica regulacyjna z napędem DN 50,
 - przepustnica odcinająca z dźwignią ręczną DN 50,
 - zawór kulowy czepalny do poboru wody 1/2"
 - manometr z kurkiem manometrycznym do pomiaru ciśnienia;
- filtrat:
 - średnica DN 50
 - przepustnica odcinająca z napędem DN 50
 - zawór kulowy do poboru wody 1/2"
 - manometr z kurkiem manometrycznym do pomiaru ciśnienia
- woda do płukania filtra:
 - średnica DN 100,
 - przepustnica odcinająca z napędem elektrycznym DN 100;
- popłuczyny:
 - przepustnica odcinająca z napędem elektrycznym DN 100;
- spust I-go filtratu:
 - przepustnica odcinająca z napędem elektrycznym DN 50;
- powietrze do płukania filtra:
 - przepustnica odcinająca z napędem elektrycznym DN 50,
 - zawór zwrotny do powietrza DN 50;

- odpowietrzenie
 - zawór odpowietrzający 1" / ¾",
 - zawór kulowy odcinający DN 25.

Opomiarowanie układu filtracji:

- pomiar ciśnienia wody czujnikiem ciśnienia z manometrem zamontowanym na wspólnych rurociągach wody przed filtracją i po filtracji (wspólny pomiar przed filtrami I stopnia, przed filtrami II stopnia i po wszystkich filtrach) (4 szt.)

Pomiar ciśnienia przed i po filtracji będzie podstawą do określenia całkowitych strat ciśnienia w układzie filtracji i będzie wytyczną wspomagającą do oceny długości cyklu filtracyjnego oraz inicjacji procesu płukania filtrów ciśnieniowych.

Do pomiaru ciśnienia wykorzystane zostaną czujniki o parametrach:

- zakres pomiarowy: 0 ÷ 6 atm.,
- wyjście prądowe: 4 ÷ 20 mA,
- przyłącze technologiczne: ½".

Dodatkowo parametrami mierzonymi w trakcie pracy filtrów będzie:

- długość cyklu filtracji - czas pracy filtra od ostatniego płukania,
- objętość przefiltrowanej wody przez złożę filtracyjne.

Płukanie filtrów

Płukanie filtrów odbywać się będzie okresowo w sposób automatyczny wodą ze zbiornika wody czystej podawaną przez zestaw pomp płuczących oraz sprężonym powietrzem podawanym przez dmuchawę. Płukanie danego filtra odbywać się będzie automatycznie za pomocą sterownika po wyznaczonym w trakcie rozruchu technologicznego czasie lub po przefiltrowaniu określonej ilości wody przez dany filtr.

Obliczeniowa długość cyklu filtracji filtrów I-go stopnia

$$T = m_z / (c_z \times v_f) = 2400 / [4 \times 5] = 120 \text{ h} = 5 \text{ dni}$$

gdzie:

- m_z – ilość zawiesiny zatrzymywana na 1 m² złoża w czasie jednego cyklu pracy filtrów, równa 24000 g/m²,
- v_f - prędkość filtracji, równa 5 m/h,
- c_z – stężenie zawiesiny w wodzie.

Obliczeniowa długość cyklu filtracji wynosi 5 dni.

Rzeczywisty cykl pracy filtrów określony zostanie w ramach rozruchu technologicznego.

Płukanie filtrów powietrzem

Płukanie złożeń powietrzem prowadzone będzie za pomocą powietrza dostarczanego z dmuchawy (1 szt.). Wymagana intensywność płukania powietrzem wynosić będzie $q=18 \text{ dm}^3/\text{m}^2\text{s}$. Zapotrzebowanie sprężonego powietrza wyniesie:

$$Q_p = F \times q_p = 1,5 \text{ m}^2 \times 18 \text{ dm}^3/\text{m}^2 = 27 \text{ dm}^3/\text{s} = 1,6 \text{ m}^3/\text{min}.$$

Elementy układu powietrznego do płukania złożeń filtracyjnych:

- kolektor tłoczny DN 50,
- redukcja DN 50,
- przepustnica odcinająca z dźwignią ręczną na tłoczeniu DN 50,
- zawór zwrotny na tłoczeniu Dn 50,
- przepustnica odcinająca z napędem pneumatycznym przy każdym filtrze DN 50,
- zawór zwrotny przy każdym filtrze DN 50,
- manometr wraz z kurkiem manometrycznym.

Praca dmuchawy może się odbywać w następujących stanach:

- postój,
- praca w trybie ręcznym,
- praca w trybie automatycznym.

Płukanie filtrów wodą

Płukanie złożeń w drugim etapie odbywać się będzie wodą uzdatnioną za pomocą pompy płuczającej- 2 szt. (1Pr + 1Rez.) zgromadzoną w zbiorniku wody czystej z intensywnością $15 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$.

Wymagana wydajność pompy płuczającej:

$$Q_p = F \times q_w = 1,5 \times 15 = 22,5 \text{ dm}^3/\text{s} = \sim 81 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia pompy płuczającej:

$$H = 15 \text{ m s.t.w.}$$

Dobrano zestaw pomp składający się z dwóch jednostopniowych pomp poziomych (1 praca + 1 rezerwa czynna).

Dane techniczne pomp płuczających:

- wydajność: 88 m³/h,
- wysokość podnoszenia: 15 mH₂O,
- moc pojedynczej pompy: 5,5 kW.

Ilość wody zużywanej do płukania mierzona będzie przepływomierzem elektromagnetycznym DN 150 zamontowanym na rurociągu wody do płukania za zestawem pompowym.

Zużycie wody do płukania filtrów, V

Przyjęte parametry płukania filtrów:

- powierzchnia filtracji $f = 1,5 \text{ m}^2$,
- prędkość filtracji $v_f = 5 \text{ m/h}$,
- czas spustu pierwszego filtratu $t_2 = 5 \text{ min} = 0,08 \text{ h}$,
- czas płukania $t = 10 \text{ min}$,

- intensywność płukania $qw = 54 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$.

$$V = 1,5 \cdot 54 \cdot 10 / 60 + 1,5 \cdot 5 \cdot 5 / 60 = 13,5 + 0,65 = 14,2 \text{ m}^3$$

Pojemność odstojnika (komory rozprężnej) obliczono przyjmując płukanie dwóch filtrów dziennie co 5 dni. Płukanie należy prowadzić w godzinach nocnych. Ilość ścieków z płukania dwóch filtrów wyniesie:

$$V_{\text{śc}} = 2 \times 15 \text{ m}^3 = 30 \text{ m}^3$$

Ścieki z płukania filtrów odprowadzane będą do odstojnika popłuczyn i dalej przepompowywane będą do odbiornika.

UWAGA!

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

5.4.6. POMPOWNIA SIECIOWA II^o

Ze względu na wymagania pożarowe do zasilania sieci wodociągowej projektuje się zestaw pompowy o maksymalnej wydajności $Q_{\text{maxh}} = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H = 55 \text{ mH}_2\text{O}$. Zestaw będzie zasilany z projektowanego zbiornika na wodę czystą.

Projektowane parametry zestawu:

- maksymalna wydajność godzinowa $Q_{\text{maxh}} = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- maksymalna wysokość podnoszenia $H_{\text{pmax}} = 55,0 \text{ msw}$

Dobrano zestaw pompowy składający się z czterech wielostopniowych pomp pionowych (3 pracujące + 1 rezerwowa) o następujących parametrach technicznych:

- pompa pionowa wielostopniowa zasilana poprzez dedykowany dla niej falownik szt. 4,
- moc pojedynczego silnika pompy, $N_s = 4,0 \text{ kW}$, 50 Hz,
- moc zestawu pomp sieciowych $4 \times 4,0 \text{ kW} = 16,0 \text{ kW}$,
- rozruch pomp elektroniczny.

Pompy zabudowane będą w jeden zestaw pompowy (wspólny rurociąg ssawny DN150 oraz tłoczny DN150 na stelażu ze stali nierdzewnej AISI 304 wyposażony w niezbędną armaturę, posadowiony na odrębnym fundamencie żelbetowym na podkładach antywibracyjnych.

- wszystkie pompy spełniać muszą dyrektywę o energochłonności min. IE2 lub IE3,
- wyrównywanie zużycia pomp poprzez sterowanie czasem ich pracy,
- wykonanie - rurarz, podstawa - stal nierdzewna - wszystkie części stykające się z medium – stal nierdzewna AISI 304,
- podstawa pompy, podstawa silnika – żeliwo z powłoką CCE,
- uszczelnienie wału - bezobsługowe uszczelnienie kasetowe.

Pompy zasilane i zabezpieczone będą w rozdzielniczy „RG-T”. Każda z pomp zasilana będzie poprzez niezależną przetwornicę częstotliwości (falownik) stanowiącą jednocześnie kompleksowe zabezpieczenie silnika. Falowniki zabudowane będą na pompach. Pracę zestawu sieciowego nadzorować będzie sterownik PLC, który dobierać będzie odpowiednią częstotliwość pracy dla falowników oraz zapewnia właściwe doregulowanie wydajności zestawu w funkcji zadanego ciśnienia z uwzględnieniem przepływu. Do pomiaru ciśnienia wody podawanej do sieci zastosowany zostanie przetwornik ciśnienia. W przypadku awarii sterowania automatycznego istnieje możliwość ręcznego uruchomienia poszczególnych pomp przyciskami

na elewacji rozdzielnicy oraz ewentualnego doregulowania wydajności z poziomu panelu falownika. W trybie pracy ręcznej przed przekroczeniem ciśnienia układ sterowania zabezpieczony będzie presostatem.

Jako wyposażenie dodatkowe należy przewidzieć czujnik suchobiegu zabudowany na kolektorze ssącym oraz zbiornik membranowy $V = 25 \text{ dm}^3$ - PN16 zabudowany na kolektorze tłocznym z zastosowaniem zaworu przyłączeniowego (1 szt.).

Zestaw pompowy zostanie podłączony za pomocą kompensatorów kołnierzych, gumowych. Za zestawem projektuje się przepływomierz elektromagnetyczny DN150, zawór zwrotny DN150, zawór odcinający DN150 – 2 szt., a także sondy do pomiaru mętności, pH oraz zawartości tlenu rozpuszczonego.

5.4.7. DOZOWANIE CHLORYNU SODU

Podchloryn sodowy dozowany będzie bezpośrednio do wody uzdatnionej w postaci roztworu handlowego z pojemników roboczo – transportowych PE o pojemności 100 dm^3 . Zbiornik będzie podłączony bezpośrednio do instalacji dozującej w postaci 2 pomp dozujących membranowych. Jako wyposażenie SUW przewiduje się ręczny wózek widłowy.

Należy stosować taką dawkę podchlorynu sodowego, aby w najbliższym położonym punkcie czerpalnym ilość wolnego chloru w wodzie nie była większa niż 0.3 mg/dm^3 .

Handlowy podchloryn sodu produkowany jest zgodnie z normą BN-87/6013-53 posiada stężenie $\sim 14,5\%$ wolnego chloru (śr. 10%).

Do celów awaryjnej dezynfekcji wody przewiduje się instalację dozowania podchlorynu sodu. Dla stanów awaryjnych (stanów najwyższego zapotrzebowania na chlor) przyjęto dawkę $1,5 \text{ g/m}^3$.

Dla maksymalnej wydajności, godzinowa dawka wyniesie zatem:

$$D = 1,5 \cdot 40,0 = 60, \text{ gCl}_2/\text{h}$$

Ilość zużytego podchlorynu sodu w ciągu godziny wyniesie zatem:

$$V = 60,0 / 145 = 0,40 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Maksymalne dobowe zużycie podchlorynu chlorowego wyniesie ok. $9,6 \text{ dm}^3/\text{d}$. Przy założeniu, że roztwór podchlorynu sodu nie powinien być przechowywany zbyt długo, a instalacja wykorzystywana będzie jedynie w przypadkach awaryjnych, przewiduje się 2 beczki podchlorynu sodu (do bezpośredniego chlorowania) proponuje się maksymalnie dwie beczki na podchloryn sodu (do bezpośredniego chlorowania) o pojemności ok. 100 dm^3 każda.

Do dozowania roztworu NaOCl przewiduje się 2 pompy dozujące o opisanych poniżej parametrach.

Kompaktowa, membranowa pompa dozująca z napędem z regulacją prędkości (silnik krokowy) i inteligentnym elektronicznym układem sterującym zapewniającym minimalne zużycie energii.

Długość każdego skoku tłoczenia zmienia się wg ustawionej wydajności, co w rezultacie zapewnia łagodny i ciągły przepływ.

Głowica dozująca składa się z:

- membrany z PTFE.
- zaworów z podwójnymi kulkami,
- zaworu odpowietrzającego dla łatwego uruchomienia

Tryby pracy:

- ręczny w ml/h , l/h lub gph .
- impulsowy w ml/impuls (z funkcją pamięci)
- analogowy $0/4\text{--}20 \text{ mA}$ (tylko wersja AR).

Inne cechy:

- wyświetlacz informacji serwisowych.
- funkcja blokowania przycisków.
- dodatkowe info na wyświetlaczu np. aktualny sygnał wejściowy mA
- liczniki całkowitej objętości dozowania (kasowalny), godzin pracy, itp.
- zapisywanie i wczytywanie ustawień użytkownika a także ponowne wczytywanie ustawień fabrycznych.

Wejścia/ wyjścia sygnału:

- wejście impulsowe, analogowe 0/4-20 mA, zewnętrzne wył. (tylko wersja AR).
- wejście sygnału niskiego poziomu lub pusty zbiornik.
- dwa bezpotencjałowe wyjścia przekaźnika dla maks. 30 V AC/DC (konfigurowane, np. alarm, sygnał skoku, pompa dozuję, przekaźnik czasowy itp.)

Parametry pracy:

- $Q=6,0\text{ml/h}-1,5\text{l/h}$, $p=10$, $N=0,022\text{kW}$

Osprzęt w komplecie z:

- 2xprzyłącza 6/9; zawór stopowy; zawór dozujący; przewód tłoczny 4/6, 6mb, PE; przewód ssący 4/6, 2 mb, PVC
- zestaw ssący z czujnikiem poziomu 4/6,
- zbiornik 100 l PE,
- wanna ochronna dla zbiornika 100 l PE,
- kabel sterujący 5m do pomp dozujących,
- kabel sygnału alarm. z przekaźnika,
- lanca iniekcyjna z zaworem dozującym i zaworem odcinającym.

Dobrano następujący osprzęt dodatkowy:

- zbiornik wykonany z PE o pojemności 100 dm^3 ,
- wanna ochronna dla zbiornika (pojemność 100 dm^3),

Zbiorniki będą stały na ramach z tworzywa sztucznego odpornych na działanie chloru (np. winiduru) przykrytych kratą typu Wema, co zabezpieczy przed przelaniem się podchlorynu na posadzkę. Wydajność pomp dozujących zsynchronizowana będzie z przepływomierzem sieciowym – dawkowanie proporcjonalne do przepływu.

5.5. SUWNICA BRAMOWA

W ramach realizacji inwestycji w celu demontażu i transportu projektowanych urządzeń, stację uzdatniania w wody należy wyposażyć w suwnicę bramową – 1 szt. o następujących parametrach:

- nośność 990 kg,
- wysokość min/max – 2500 – 3600 mm,
- szerokość w świetle – 2300 mm,
- wyposażona w wciągarkę elektryczną,

5.6. RUROCIĄGI W BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY

Instalację technologiczną wewnątrz budynku SUW zaprojektowano z rur i kształtek ze stali nierdzewnej łączonej przez spawanie i złącza kołnierzowe. Instalację podposadzkową w budynku zaprojektowano z rur i kształtek z PEHD łączonych przez zgrzewanie. Przewody dozujące podchloryn sodu zaprojektowano z PVC-

soft (nieutwardzone PVC ze zbrojeniem wewnętrznym). Zestawy pompowe wykonane z rur i kształtek ze stali nierdzewnej łączonych przez spawanie i złącza kołnierzowe. Armaturę stanowią przepustnice z, napędami elektrycznymi, przekładniami ręcznymi (ślimakowymi), dźwigniami ręcznymi, zawory kulowe, zawory zwrotne, zawory odpowietrzające.

Należy wykonać oznakowanie rurociągów wewnątrz budynku poprzez naklejenie na nich odpowiednich strzałek w odpowiednim kolorze wskazujących kierunek przepływu, rodzaj medium oraz jego nazwę.

Wszystkie materiały muszą posiadać atest PZH na kontakt z wodą pitną.

ZESTAWIENIE PROJEKTOWANYCH RUROCIĄGÓW		
R1.	Rurociąg wody surowej	<p>Rurociąg Ø88,9x2,0 mm st. 1.4301 L= 10,5 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · kolano 90° st. DN80 - 4 szt., · trójnik równoprzelotowy st. DN80 - 1 szt., · kołnierz st. DN80 - 2 szt.
R2.	Rurociąg wody napowietrzanej	<p>Rurociąg Ø88,9x2,0 mm st. 1.4301 L= 2,4 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · kolano st. 90° DN80 - 5 szt., · trójnik równoprzelotowy st. DN80 - 1 szt., · trójnik redukcyjny st. DN80/50 - 1 szt., · kołnierz st. DN80 - 4 szt., · redukcja centryczna st. DN80/50 - 1 szt. <p>Rurociąg Ø60,3x2,0 mm st. 1.4301 L= 6,0 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · kolano st. 90° DN50 - 5 szt., · kołnierz st. DN50 - 8 szt.,
R3.	Rurociąg wody po 1° filtracji	<p>Rurociąg Ø88,9x2,0 mm st. 1.4301 L= 0,6 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · trójnik redukcyjny st. DN80/50 - 2 szt., · redukcja centryczna st. DN80/50 - 2 szt. <p>Rurociąg Ø60,3x2,0 mm st. 1.4301 L= 9,0 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · kolano st. 90° DN50 - 10 szt., · kołnierz st. DN50 - 12 szt.,
R4.	Spust 1 filtratu	<p>Rurociąg Ø60,3x2,0 mm st. 1.4301 L= 2,0 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · kołnierz st. DN50 - 8 szt.,
R5.	Rurociąg filtratu	<p>Rurociąg Ø60,3x2,0 mm st. 1.4301 L= 5,0 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · kolano st. 90° - 4 szt., · kołnierz st. DN50 - 12 szt., <p>Rurociąg Ø63x3,8 mm PE PN10 L= 5,0 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · tuleja kołnierzowa PE z kołnierzem stalowym DN50 - 4 szt., <p>Rurociąg Ø90x5,4 mm PE PN10 L= 7,5 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · kolano 90° DN80 PE - 3 szt., · trójnik redukcyjny DN80/50 PE - 1 szt., · redukcja centryczna DN80/50 PE - 1 szt.,

R6.	Rurociąg odcieków z filtrów	<p>Rurociąg Ø88,9x2,0 mm st. 1.4301 L= 10,0 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · kolano st. 90° - 4 szt., · kołnierz st. DN80 - 12 szt., <p>Rurociąg Ø90x5,4 mm PE PN10 L= 1,0 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · tuleja kołnierzowa PE z kołnierzem stalowym DN80 - 4 szt., <p>Rurociąg Ø160x9,5 mm PE PN10 L= 8,5 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · kolano 90° DN150 PE - 1 szt., · trójnik redukcyjny PE DN150/80 - 3 szt., · redukcja centryczna PE DN150/80 - 1 szt.
R7.	Rurociąg sprężonego powietrza	<p>Rurociąg Ø60,3x2,0 mm st. 1.4301 L= 25,0 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · kolano st. 90° DN50 - 13 szt., · trójnik równoprzelotowy st. DN50 - 3 szt., · kołnierz st. DN50 - 8 szt.,
R8.	Rurociąg wody do płukania filtrów	<p>Rurociąg Ø168,3x3,0 mm st. 1.4301 L= 13,0 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · kolano st. 90° DN150 - 2 szt., · trójnik redukcyjny st. DN150/100 - 4 szt., · kołnierz st. DN150 - 2 szt., · redukcja centryczna DN150/100 - 2 szt. <p>Rurociąg Ø114,3x2,6 mm st. 1.4301 L= 8,0 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · kolano st. 90° DN100 - 10 szt., · kołnierz st. DN100 - 12 szt.,
R9.	Rurociąg ssawny ze zbiornika do płukania filtrów	<p>Rurociąg Ø200x11,9 mm PE PN10 L= 3,0 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · kolano PE 90° DN200 - 2 szt., · trójnik równoprzelotowy PE DN200 - 1 szt., · redukcje centryczną oraz kołnierz st. należy dostosować do króćca pompy
R10.	Rurociąg ssawny ze zbiornika do pomp sieciowych	<p>Rurociąg Ø160x9,5 mm PE PN10 L= 2,0 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · kolano PE 90° DN150 - 1 szt., · tuleja kołnierzowa PE z kołnierzem st. DN150 - 1 szt.,
R11.	Rurociąg wody czystej do sieci	<p>Rurociąg Ø168,30 st. 1.4301 L= 2,0 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · kolano st. 90° DN150 - 4 szt., · kołnierz st. DN150 - 8 szt. <p>Rurociąg Ø160x9,5 mm PE PN10 L= 2,0 m</p> <p>Na rurociągu należy zbudować:</p> <ul style="list-style-type: none"> · kolano PE 90° DN80 - 1 szt., · tuleja kołnierzowa PE z kołnierzem st. DN80 - 1 szt.

5.7. ARMATURA W BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY

Przepustnice

- maksymalne ciśnienie pracy 16 bar,

- przepustnica centryczna (osiowa) do zabudowy międzykołnierzowej, o krótkiej zabudowie,
- mانشeta miękka (EPDM) wymienna (wywinięta na korpus),
- korpus z żeliwa sferoidalnego GGG-40 z pokryciem antykorozyjnym do DN400, powyżej DN400 z pokryciem antykorozyjnym epoxy lub równoważnym,
- dysk ze stali nierdzewnej,
- wałek ze stali nierdzewnej, montowany w tarczy na wielowypuszcie lub poprzez połączenie kształtowe,
- uszczelnienie wałka w korpusie wyłącznie poprzez mانشetę, bez dodatkowych uszczelnień dławicowych i typu o-ring.

Zawory zwrotne bezkołnierzowe do wody

- maksymalne ciśnienie pracy 25 bar,
- wykonanie bezkołnierzowe do montażu pomiędzy kołnierzami,
- pozycja montażu: pionowa lub pozioma,
- krótka zabudowa,
- zespół zamykania: podwójna płytką ze sprężyną powrotną,
- korpus: stal nierdzewna,
- uszczelka FKM,
- sprężyna i trzpień ze stali nierdzewnej.

Zawory zwrotne kołnierzowe do wody

- maksymalne ciśnienie pracy 10 bar,
- przyłącza: kołnierze,
- temperatura pracy: min. -10°C, max. +100°C,
- praca w dowolnym położeniu,
- zespół zamykania: grzybkowy o krótkim przemieszczeniu wspomagany sprężyną,
- korpus: żeliwo szare epoksydowane EN-GJL-250,
- sprężyna: stal nierdzewna,
- trzpień: brąz,
- uszczelka: EPDM.

Zawory zwrotne bezkołnierzowe do powietrza

- maksymalne ciśnienie pracy 16 bar,
- przyłącza: gwint wewnętrzny,
- temperatura pracy: min. -10°C, max. +60°C,
- praca w dowolnym położeniu,
- zespół zamykania: elastyczna membrana mocowana na gnieździe z blachy perforowanej,
- korpus: żeliwo szare epoksydowane EN-GJL-250,
- membrana: NR (guma naturalna),
- uszczelka: EPDM.

Zawory zwrotne kołnierzowe do powietrza

- maksymalne ciśnienie pracy 16 bar,

- przyłącza: kołnierze,
- temperatura pracy: min. -10°C, max. +60°C,
- praca w dowolnym położeniu,
- zespół zamykania: elastyczna membrana mocowana na gnieździe z blachy perforowanej,
- korpus: żeliwo szare epoksydowane EN-GJL-250,
- membrana: NR (guma naturalna),
- uszczelka: EPDM.

Regulatory ciśnienia - sprężone powietrze

- korpus, wkład zaworu, gniazdo zaworu z mosiądzu,
- kołpak sprężyny z tworzywa sztucznego,
- membrana z EPDM,
- uszczelki z NBR,
- ciśnienie nominalne PN 40,
- sprężyna nastawcza ze stali nierdzewnej.

Zaworu odpowietrzające (montaż na filtrach)

- przyłącza gwintowane,
- uszczelnienie obudowy EPDM,
- uszczelnienie zaworu FPM,
- obudowa, części wewnętrzne, pływak, profil zaczepu ze stali CrNiMo.

Kompensatory gumowe

- mieszek z gumy syntetycznej,
- wzmocnienie: opłót nylonowy,
- maksymalne ciśnienie robocze 16 bar,
- uszczelki z NBR,
- kołnierze obrotowe.

Uszczelki do połączeń kołnierzowych wykonane z elastomeru z wkładką stalową zatopioną wewnątrz uszczelki.

Śruby, nakrętki i podkładki stosowane w złączach kołnierzowych ze stali nierdzewnej.

5.8. ZBIORNIK NA WODĘ CZYSTĄ

Projektuje się pionowy ocieplony zbiornik retencyjny wykonany z elementów stalowych ze stali niskowęglowej. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu znajduje się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik posiada dwa włazy rewizyjne:

- na dachu właz prostokątny z izolowaną pokrywą,
- w dolnej części płaszcza właz okrągły.

Ponadto zbiornik wyposażony będzie w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie 1,0 MPa.

Zbiornik zostanie posadowiony na fundamencie projektowanym wg branży konstrukcyjnej na rzędnej 130,40 m n.p.m.

Parametry projektowanego zbiornika:

- Objętość całkowita V=100 m³,
- średnica nominalna D= 4500 mm,
- średnica zewnętrzna Dz= 4740 mm,
- wysokość całkowita H= 7300 mm
- wysokość przelewu h1= 6100 mm,
- wysokość tłoczenia h2= 6200 mm,
- wysokość płaszcza h3= 6300 mm,
- króciec tłoczny (zasilający) d90 mm,
- króciec ssawny d150 mm,
- króciec ssawny d200 mm,
- króciec spustowy d150 mm,
- króciec przelewowy d150 mm,
- króciec sondy poziomu d1 ½",
- właz rewizyjny dachu 500/600mm,

Opomiarowanie:

- sonda hydrostatyczna,
- sonda temperatury wody do sterowania grzałką zanurzeniową.

Poziomy charakterystyczne:

- rzędna posadowienia zbiornika 130,60 m n.p.m.,
- rzędne króćców przyłączeniowych do zbiornika 130,90 m n.p.m.,
- maksymalny poziom wody w zbiorniku 136,70 m n.p.m.,
- rzędna przelewu 130,90 m n.p.m.,
- rzędna rurociągu dopływowego 136,80 m n.p.m.

Zbiornik wyposażać w grzałkę elektryczną 6,0 kW, rurociągi zewnętrzne wyposażać w grzałkę i kable grzewcze antyoblodzeniowe.

Pozostałe wyposażenie zbiornika:

- właz prostokątny, ocieplony w dachu, właz okrągły w dolnej części płaszcza,
- drabin wejściowa z koszem o wys. ok. 6,8 m,
- podest stalowy z barierkami 1,1 m.

5.9. ODSOJNIK POPŁUCZYN

Popłuczyny z regeneracji filtrów będą kierowane do projektowanego odsojnika popłuczyn zaprojektowanego jako żelbetowy prefabrykowany zbiornik wykonany z betonu C35/45 (B45), wodoszczelności W8 i mrozoodporności F150, o wymiarach:

- pojemność czynna V=31,5 m³,
- szerokość wewnętrzna 5640 mm,
- szerokość zewnętrzna 6000 mm,
- długość wewnętrzna 2800 mm,
- długość zewnętrzna 3160 mm,
- wysokość całkowita 3400 mm,

- wysokość wewnętrzna 3000mm.

Poziomy charakterystyczne:

- rzędna posadowienia zbiornika 128,50 m n.p.m.,
- włączenie popłuczyn z filtrów Ro=131,55 m n.p.m.,
- maksymalny poziom wody w zbiorniku 131,47 m n.p.m.,
- rzędna dna kanału odpływowego 129,50 m n.p.m.,

W płycie pokrywowej odstojuka projektuje się włązy kanałowe DN600, wykonane z żeliwa klasy A15 oraz wywiewki wentylacyjne z rur PVC Ø160mm, z daszkiem chroniącym przed warunkami atmosferycznymi.

Przejścia rurociągów przez ściany komory należy wykonać jako przejścia szczelne.

Włączenie popłuczyn z filtrów będzie realizowane za pomocą rurociągu Ø160PE który zostanie zakończony deflektorem wykonanym ze stali 1.4301 (wykonanie warsztatowe), odpływ z odstojuka realizowana będzie poprzez projektowany kanał Ø160PE, na którym zostanie zabudowana studnia betonowa DN1500, w której projektuje się przepływomierz elektromagnetyczny DN150, zasuwę regulacyjną z napędem elektrycznym DN150 a także zawór zwrotny DN150. Następnie projektuje się łącznik PE/PVC i odpływ z odstojuka należy realizować rurociągiem Ø160PVC.

Osady z odstojuka okresowo będą wypompowywane i wywożone do uprawnionych podmiotów w celu odzysku lub unieszkodliwiania.

Odstojnik popłuczyn zostanie zlokalizowany w nasypie o skarpie nachylonej w stosunku 1:1.5. W celu dojścia do obiektu projektuje się schody terenowe typowe prefabrykowane (wg KPED 03.17) 200x340mm szer. 1.0m. Obramować obrzeżem betonowym 25 (lub 30) x 8 cm. Układać na podkładzie o gr. min. 15cm z chudego betonu C8/10. Na płycie pokrywowej odstojuka projektuje się wykonanie barierki ochronnych o wysokości 1,1 m wykonanych ze stali 1.4301.

5.10. ZBIORNIK ŚCIEKÓW SANITARNYCH

Ścieki sanitarne z budynku stacji uzdatniania wody odprowadzane będą do szczelnego żelbetowego zbiornika bezodpływowego z betonu C20-25, W8 o wymiarach:

- długość 3,0 m,
- szerokość 2,4 m,
- wysokość 1,74 m,
- rzędna posadowienia 128,15 m n.p.m.

Zbiornik zostanie wyposażony w:

- żelbetową monolityczną pokrywę zbiornika,
- betonowe kominki rewizyjne – 2 szt.,
- kominki wentylacyjne Ø160 PVC – 2 szt.

Ścieki te okresowo będą odpompowywane przez wóz asenizacyjny i wywożone przez uprawniony transport na oczyszczalnię ścieków.

5.11. RUROCIĄGI I KANAŁY MIĘDZYOBIEKTOWE

Tabela 1. Zestawienie projektowanych rurociągów					
Nazwa rurociągu/Rodzaj sieci	Węzeł początkowy – Węzeł końcowy	Dodatkowe wyposażenie	Średnica, Materiał	Długość, [m] uwzględnia również odcinki pionowe	Pokazano na rysunku
Rurociąg ścieków surowych	Ob.S1 – Ob.1P	-	Ø90x5,4 PE PN 10	14,50	PT-T-7
	Ob.S2 – WS1			5,00	PT-T-7
Rurociąg wody czystej do zbiornika	Ob.1P – Zb.2P	-	Ø90x5,4 PE PN 10	18,00	PT-T-8
Rurociąg wody czystej ze zbiornika do płukania filtrów	Ob.2P – Ob.1P	-	Ø200x11,9 PE PN 10	35,50	PT-T-9
Rurociąg wody czystej ze zbiornika do zestawu hydroforowego	Ob.2P – Ob.1P	-	Ø160x9,5 PE PN 10	33,50	PT-T-10
Rurociąg wody czystej do sieci	Ob.1P – WA4	-	Ø160x9,5 PE PN 10	21,50	PT-T-11
Rurociąg wody czystej do hydrantu H1	WA3-H1	-	Ø90x5,4 PE PN 10	5,50	PT-T-11
Rurociąg i kanał spustowy i przelewowy ze zbiornika	Sistn. – S1	Studnia bet. DN1000	Ø160 PVC SN 8	26,50	PT-T-12
	S1 – Ob.2P	-	Ø160x9,5 PE PN 10	12,00	
	K1 – Ob.2P	-	Ø160x9,5 PE PN 10	2,50	
Kanał kanalizacji sanitarnej	Ob.4P – Ob.1P	-	Ø160 PVC SN 8	17,00	PT-T-13
Rurociąg odcieków z filtrów do odстойnika popłuczyn	Ob.1P – Ob.3P	-	Ø160x9,5 PE PN 10	7,00	PT-T-14
Kanał z odстойnika do istn. studni	Sistn. – Ob.P3	-	Ø160 PVC SN 8	16,50	PT-T-15

Rury PE100 RC SDR17 PN10 PE/PE dwuwarstwowe lub trzywarstwowe połączone ze sobą molekularnie;

- Rury wykonane z materiału o najwyższej odporności względem powolnej propagacji pęknięć, podlegającemu stałej kontroli jakości (FNCT wymagania minimalne ≥8760h);
- Rury odporne na skutki zarysowań i nacisków punktowych potwierdzone wynikami badań akredytowanego Instytutu Badawczego, wynik ≥8760h;

Każda rura powinna być fabrycznie oznakowana, w przypadku rur powinny być podane następujące podstawowe dane:

- nazwa producenta;
- rodzaj materiału;
- oznaczenie typoszeregu i średnica zewnętrzna w mm;
- grubość ścianki w mm;
- data produkcji: rok -miesiąc-dzień;
- obowiązująca norma.

Jednorodność materiałowa:

Rury do zabudowy w ramach inwestycji powinny pochodzić od jednego producenta w celu zapewnienia jednakowego zakresu tolerancji dotyczących średnicy zewnętrznej DE i odpowiedniej współpracy połączeń przy wysokich ciśnieniach.

Kształtki PE

- stosować kształtki PE 100 SDR 17 PN 10;
- używać kształtek nowych, zapakowanych w zgrzewany worek foliowy;
- używać kształtek o konstrukcji takiej, aby przewody grzewcze były zatopione w korpusie kształtki;
- używać kształtek, które posiadają indywidualne kontrolki zgrzewania dla każdej strefy grzejnej, osadzone w korpusie kształtki;
- używać kształtek, które posiadają kod kreskowy umieszczony na korpusie kształtki zawierający w sobie partię towaru i kod towaru;
- dopuszcza się zastosowanie automatycznego trybu odczytywania parametrów zgrzewania;
- posiadać aktualne świadectwo kalibracji zgrzewarki używanej przy wykonywaniu zgrzewów;
- używać zgrzewarek w dobrym stanie technicznym;
- przestrzegać procedury zgrzewania włącznie z czytelnym oznakowaniem każdej zgrzeiny;
- każde połączenie zgrzewane winno posiadać czytelne i trwałe oznakowanie oraz wydruk protokołu zgrzewu;
- kształtki elektrooporowe winny posiadać tabelę z korektą czasu zgrzewania względem temperatury otoczenia;
- przestrzegać, aby była zachowana odpowiednia czystość rur;
- zachowywać parametry pracy zgrzewarki, stosować napięcie według instrukcji obsługi zgrzewarki;
- zachować, aby znakowanie gniazda połączenia elektrod i kontrolki zgrzewu było widoczne po jednej stronie.

Rury i kształtki z PVC

Należy stosować rury i kształtki do łączenia na kielich z PVC SN 8 przeznaczone do budowy systemów kanalizacji grawitacyjnej, pełnościenne, lite, jednorodne spełniające wymagania PN-EN 1401 i PN-EN 476 , w tym :

- maksymalna prędkość przepływu: 8 m/s,
- zalecany spadek: 3 - 80 ‰,
- materiał na obsypkę wg PN-EN 1610,
- dopuszczalna głębokość posadowienia: 0,5 m – 9,0 m,
- system w kolorze czerwono-brązowym (RAL 8023),
- uszczelki (wargowe) zgodne z normą zharmonizowaną PN-EN 681-1, spełniające wymagania wytycznych Cobrti Instal
- kształtki połączeniowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1401
- system posiadający aprobatę IBDiM,
- system kanalizacyjny (rury, kształtki,) od jednego producenta

Kształtki (przejścia szczelne i itp.) powinny stanowić spójny system z przyjętymi rurami i posiadać co najmniej takie parametry techniczne

Wykopy pod przewody rurociągowie należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać ręcznie do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem rury.

Rurociągi i kanały układać w suchym wykopie. Grunt rodzimy winien być zagęszczony do wskaźnika min. 95% wg. Proctora. W przypadku niższego wskaźnika zagęszczenia grunt należy dogęścić lub zastosować stabilizację mieszaniną pisku z cementem. Na tak przygotowanym podłożu ułożyć warstwę piasku i zagęścić do wskaźnika min. 95% wg. Proctora. Miąższość warstwy podsypki po zagęszczeniu min. 300 mm. Następnie po ułożeniu rurociągów wykonać obsypkę warstwami piasku co 150 mm do wysokości 0,3 m nad rurę z jednoczesnym zagęszczaniem do wskaźnika min. 95% wg. Proctora. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym z zagęszczaniem warstwami co 30 cm do wskaźnika min. 98% wg. Proctora. Jeśli grunt rodzimy nie da się zagęścić do wymaganego wskaźnika mieszać go z piaskiem lub wykonać zasypkę całkowicie z gruntu zagęszczalnego. Dla rurociągów układanych pod drogami i ciągami komunikacyjnymi zagęszczenie zasypki wykonać do min. 98% wg. Proctora.

Po ułożeniu rurociągów ciśnieniowych należy przeprowadzić próbę szczelności.

Próby szczelności rurociągów należy wykonać na ciśnienie próbne równe 1,5 ciśnienia roboczego. Wody z prób szczelności odprowadzić do kanalizacji deszczowej pod każdorazowym uzgodnieniu z eksploatatorem sieci.

Płukanie i dezynfekcja wodociągu

Przewody wodociągowe po próbie hydraulicznej należy dokładnie przepłukać.

Dezynfekcję przeprowadzić roztworem podchlorynu sodu o stężeniu 14,5 % czynnego chloru. Czystą wodę przestaje się wprowadzać, gdy z drugiego końca sieci zacznie wypływać woda silnie pachnąca chlorem. Po upływie 24 godzin powtórzyć płukanie rurociągu wodą czystą (uzdatnioną) do chwili, aż ustanie zapach chloru. Po zakończeniu powtórnego płukania należy pobrać próbki wody do badania i jeżeli są pozytywne sieć nadaje się do eksploatacji.

5.12. UTWARDZENIE TERENU

W ramach realizowanego zadania projektuje się utwardzenie nawierzchni terenu dz. 351/3, 351/10 na szerokości 3,6 m oraz przebudowę placu manewrowego wokół budynku stacji uzdatniania wody, jak również budowę opaski i chodnika, który zostanie połączony z istniejącym ciągiem komunikacyjnym i będzie stanowił dojście do projektowanego zbiornika na wodę czystą.

Zestawienie powierzchni do przebudowy:

- dz. 351/9 – 448 m².,
- dz. 351/3 – 400 m².,
- dz. 351/10 – 500 m².

Przyjęto konstrukcję nawierzchni:

- | | |
|---|----------|
| • betonowa kostka brukowa (grafitowa na zjeździe) | - 8 cm, |
| • podsypka cementowo piaszkowa 1:4 | - 5 cm, |
| • podbudowa zasadnicza z kruszywa związanego cementem C5/6 | - 22 cm, |
| • podłoże ulepszone z mieszanki kruszywa związanego cementem C3/4 | - 30 cm, |
| • (mieszanka kruszywa niezwiązanego) | - 35 cm. |

Teren wokół placu należy uporządkować i wyplantować. Pobocza i skarpy zahumusować (grub. humusu 10 cm) i obsiać mieszanką traw niskich.

6. WYTYCZNE STEROWANIA

Projektowany obiekt SUW winien umożliwiać sterowanie zarówno lokalnie z szafek sterowniczych, jak również za pomocą oprogramowania zainstalowanego na Stacji uzdatniania wody w m. Nowy Dwór posiadający system wizualizacji (lub innego miejsca wskazanego przez Zamawiającego na etapie budowy).

Zastrzega się, że po realizacji zadania Zamawiający musi posiadać prawa własności do:

- programów źródłowych dla sterowników,
- aplikacji źródłowej dla systemu wizualizacji,
- wszystkich ewentualnych haseł dostępu do sterowników, komputera, systemu wizualizacji, falowników oraz pozostałych zamontowanych urządzeń, które tych haseł wymagają.

Tabela 1. Zestawienie parametrów sterowania SUW

L.p.	oznaczenie	Parametr	Regulacja
STUDNIA UJĘCIOWA NR 1			
1.	0.1 PI	Ciśnienie wody na rurociągu wody surowej ze studni nr 1	regulator ciśnienia z automatycznym pomiarem zamontowany na rurociągu wody surowej
2.	0.2 FIQR	Pomiar przepływu wody na rurociągu ze studni nr 1	Odwzorowanie w systemie
3.	0.3 LISRA	Pomiar poziomu wody w studni głębinowej nr 1	Zabezpieczenie przed suchobiegiem
STUDNIA UJĘCIOWA NR 2			
4.	0.4 PI	Ciśnienie wody na rurociągu wody ze studni nr 2	regulator ciśnienia z automatycznym pomiarem zamontowany na rurociągu wody surowej
5.	0.5 FIQR	Pomiar przepływu wody na rurociągu ze studni nr 2	Odwzorowanie w systemie
6.	0.6 LISRA	Pomiar poziomu wody w studni głębinowej nr 2	Zabezpieczenie przed suchobiegiem
BUDYNEK STACJI UZDATNIANIA WODY			
7.	1.1 LISRA	Pomiar poziomu wody w dolnym zbiorniku desorbera	Sterowanie wydajnością pomp P3 i P4
8.	1.2 LISRA	Pomiar poziomu wody w górnym zbiorniku desorbera	Wyłączenie pomp P1 i P2 w razie za dużego poziomu wody w desorberze
9.	1.3 LISRA	Pomiar poziomu wody w dolnym zbiorniku desorbera	Sterowanie wydajnością pomp P3 i P4
10.	1.4 LISRA	Pomiar poziomu wody w górnym zbiorniku desorbera	Wyłączenie pomp P1 i P2 w razie za dużego poziomu wody w desorberze
11.	1.5 FIQRC 1.6 FIQRC	Wydajność poszczególnych filtrów	Przepływomierz zamontowany na rurociągach zasilających poszczególne filtry 1° (2 szt.) sprzężony z przepustnicą regulacyjną
12.	1.7 FIQRC 1.8 FIQRC	Wydajność poszczególnych filtrów	Przepływomierz zamontowany na rurociągach zasilających poszczególne filtry 2° (2 szt.) sprzężony z przepustnicą

			regulacyjną
13.	1.9 PIR – 1.16 PIR	Pomiar ciśnienia przed i po filtracji	Ciśnienie, przetworzone na impuls prądowy, będzie podawane do układu kontrolno – sterującego, przetwarzane na wartość ciśnienia podawanego w mH2O i przeliczane na różnice ciśnień
14.	1.17 FIQR	Pomiar ilości wody płuczącej	Odwzorowanie w systemie
15.	1.18 FIQR	Pomiar ilości wody wtłoczonej do sieci wodociągowej	Odwzorowanie w systemie
16.	1.19 PI	Pomiar ciśnienia na rurociągu wody oczyszczonej	
17.	1.20 PI	Pomiar ciśnienia na rurociągu sprężonego powietrza	
18.	M QIA	Pomiar jakości - mętność	Odwzorowanie w systemie
19.	pH QIA	Pomiar jakości - pH	Odwzorowanie w systemie
20.	Cl QIA	Pomiar jakości – chlor	Odwzorowanie w systemie
21.	1.21 FIC	Pomiar ilości podchlorynu sodu wtłoczonego do rurociągu wody uzdatnionej	Sterowanie wydajnością pomp dozujących
ZBIORNIK WODY CZYSTEJ			
24.	2.1 LISRA	Pomiar poziomu wody	Sterowanie pracą układu uzdatniania wody, zabezpieczenie zestawu hydroforowego przed suchobiegiem.
25.	2.2 TIRC	Pomiar temperatury	Sterowanie pracą grzałki elektrycznej w zbiorniku
ODSTOJNIK POPŁUCZYN			
26.	3.1 LISRA	Pomiar poziomu wody	
27.	3.2 FIQRC	Pomiar przepływu odcieków odpływających z odstojnika	Sterowanie przepustnicą regulacyjną

7. KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ROBÓT

Roboty będą realizowane na obiekcie istniejącym będącym w ciągłej eksploatacji. Podczas realizacji robót wymagane jest zachowanie ciągłości dostaw wody do odbiorców. Wszystkie przełączenia muszą być bezwzględnie wykonywane za zgodą i pod nadzorem Zamawiającego.

Budowę obiektów projektowanych, tj. budynku SUW, zbiornika na wodę czystą, odstojnika popłuczyn oraz szamba należy wykonać w pierwszej kolejności, ponieważ obiekty te nie kolidują z obiektami istniejącymi.

Budynek SUW koliduje z rurociągami wody surowej, uzdatnionej i kablami enn. Na czas realizacji robót należy zapewnić rurociągi tymczasowe i tymczasowe zasilanie studni w energię elektryczną. Dopuszcza się pozostawienie rurociągów pod fundamentami budynku i ich odcięcie i zamulenie po wykonaniu przepięć.

Przebudowę ujęć wody należy wykonywać pojedynczo, po zakończeniu robót związanych z przygotowaniem nowego układu technologicznego uzdatniania wody. Po uruchomieniu pierwszej studni w nowym układzie technologicznym należy wykonać badania bakteriologiczne wody uzdatnionej za projektowanym zestawem hydroforowym i dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników badań jakości wody, w szczególności badań

bakteriologicznych dopuszcza się do przełączenia nowego układu do zasilania odbiorców. Po przełączeniu pierwszej studni i włączeniu nowego układu uzdatniania dopuszcza się do robót w kolejnej studni.

Ostatnim elementem robót są rozbiórki obiektów istniejących.

8. UWAGI KOŃCOWE

- Roboty będą realizowane na obiekcie istniejącym będącym w ciągłej eksploatacji. Podczas realizacji robót wymagane jest zachowanie ciągłości dostaw wody do odbiorców.
- Wszystkie elementy mające kontakt z wodą uzdatnianą muszą posiadać atest PZH do kontaktu ze środkami spożywczymi.
- Roboty będą wykonywane na terenie ujęcia wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – nie dopuszcza się na tym terenie składowania materiałów budowlanych i postoju maszyn i pojazdów.
- Wszystkie materiały porozbiórkowe należy na bieżąco usuwać z terenu stacji uzdatniania, na usuwane odpady należy okazać karty przekazania odpadów.
- Roboty ziemne należy prowadzić ze szczególną ostrożnością z uwagi na bliską lokalizację studni ujęciowych.
- Wszystkie wykonane i wyłączone z eksploatacji rurociągi należy zinwentaryzować geodezyjnie i zgłosić do właściwego ośrodka.
- Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych”.