



PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR:	GINA ŁABISZYN ul. Plac 1000-lecia 1 89-210 Łabiszyn		
NAZWA INWESTYCJI:	PRZEBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W RAMACH ZADANIA pn: „MODERNIZACJA STACJI UJĘCIA I UZDATNIANIA WODY W JABŁÓWKU, GMINA ŁABISZYN”		
LOKALIZACJA:	Działka nr 146/4, 143/13 i 255/3 Obręb nr 0005, Jabłówko Jednostka ewidencyjna 041904_5, Łabiszyn (W) Gmina: Łabiszyn Powiat: żniński Województwo: kujawsko-pomorskie		
JEDNOSTKA AUTORSKA:	Biuro Inżynierii Środowiska s.c. Ewa Pianowska & Marek Pianowski ul. Staroszkolna 16/28, 85-209 Bydgoszcz tel: 52 327 65 65, fax: 52 327 65 66, e-mail: biuro@bissc.pl		
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
BRANŻA INSTALACJE SANITARNE, TECHNOLOGIA, OCHRONA ŚRODOWISKA			
PROJEKTANT	mgr inż. Marek Pianowski	GP-KZ-7342/35/94 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie ochrony środowiska w wąskiej specjalizacji zawodowej GP-KZ-7342/213/92 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych i klimatyzacyjno-wentylacyjnych	
SPRAWDZAJĄCA	mgr inż. Aleksandra Zalewska	KUP/0245/PBS/19 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:		XXX	
DATA OPRACOWANIA:		Lipiec 2022 r.	

SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ OPISOWA	4
1. Karta informacyjna.....	4
2. Podstawa prawna opracowania.....	4
3. Lokalizacja inwestycji.....	5
4. Przedmiot, cel i zakres opracowania	5
5. Warunki gruntowo – wodne.....	7
II. CZĘŚĆ TECHNICZNA – STAN ISTNIEJĄCY	8
6. Istniejący stan zagospodarowania działki	8
7. Stacja uzdatniania wody	8
7.1. Wody opadowe i roztopowe	9
7.2. Ścieki sanitarne, ścieki z chlorowni	9
7.3. Wody popłuczne	9
7.4. Woda uzdatniona	9
7.5. Ogrzewanie budynku SUW i wentylacja	9
8. Technologia uzdatniania wody	10
9. Charakterystyka ujęcia wody.....	10
10. Bilans wody	12
10.1. Obliczenia zapotrzebowania na wodę	13
III. CZĘŚĆ TECHNICZNA – STAN PROJEKTOWANY	14
11. Założenia projektowe	14
12. Opis pracy stacji po realizacji założeń projektowych.....	14
13. Procesy, urządzenia i obiekty technologiczne	15
13.1. Ujęcie wody. Pompownia I° (M1, M2)	15
13.2. Dezynfekcja podchlorynem sodu	16
13.3. Dezynfekcja za pomocą promieniowania UV	17
13.4. Napowietrzanie wody	17
13.5. Dobór i obliczanie sprężarki powietrza (M3/1 i M3/2) do napowietrzania wody	18
13.6. Filtracja wody	19
13.7. Płukanie filtrów	20
13.8. Odstojnik wód popłucznych i studnia rozprężna.	21
13.9. Retencja wody pitnej i na cele ppoż.	22
13.10. Zbiorniki retencyjne	22
13.11. Pompownia II° - zestaw hydroforowy (M6)	23
14. Zabezpieczenie antyskażeniowe. Amatura kontrolno pomiarowa	25
15. Instalacje wewnętrzne.....	26
15.1. Rurociągi technologiczne	26
15.2. Oznakowanie instalacji	26
15.3. Instalacje wodno–kanalizacyjne	27
16. Neutralizator na ścieki z chlorowni.....	27
17. Zbiornik bezodpływowy na ścieki sanitarne.	28
18. Instalacje zewnętrzne	28
18.1. Instalacje międzyobiektove	28
18.2. Studnie kanalizacyjne.	29
18.3. Zewnętrzna instalacja wody uzdatnionej do sieci (wodociągu gminnego)	29
19. Wentylacja i klimatyzacja	29
19.1. Wentylacja pomieszczeń	29
19.2. Osuszanie powietrza.	31
19.3. Ogrzewanie.	31

20. Awaryjne zasilanie elektryczne.....	31
21. Drogi zewnętrzne, chodniki	32
22. Dezynfekcja instalacji.....	32
23. Próby szczelności.....	32
24. Roboty ziemne	32
24.1. Odwodnienia	33
24.2. Zabezpieczenie wykopów	33
24.3. Zabezpieczenia antykorozyjne	33
24.4. Posadowienie rurociągów i obiektów	33
24.5. Roboty montażowe	34
24.6. Próby szczelności	34
24.7. Zasypywanie wykopów	34
24.8. Oznakowanie	34
25. Prowadzenie procesu uzdatniania wody w zakresie badań fizyko-chemicznych.....	35
26. Sposób postępowania oraz warunki korzystania z urządzeń w przypadku eksploatacji, zakończenia eksploatacji bądź awarii	35
27. Wytyczne instalacyjne.....	35
28. Uwagi końcowe	35
IV. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA BIOZ	37
V. STEROWANIE URZĄDZEŃ SUW - WYTYCZNE AKPIA	41
1. Praca pompy głębinowej M1 i M2.....	42
2. Praca agregatu sprężarki M3/1 i M3/2	42
3. Filtracja wody	42
4. Płukanie filtrów	42
5. Wentylacja i klimatyzacja	43
6. Czerpnia żaluzjowa w hali filtrów	43
7. Czerpnia i wyrzutnia żaluzjowa w pomieszczeniu agregatu	43
8. Zestaw hydroforowy M6.....	44
VI. RYSUNKI	45

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Karta informacyjna

OBIEKT: Stacja Ujęcia i Uzdatniania Wody w Jabłówku

LOKALIZACJA:

Miejscowość	Jabłówko
Działka nr	146/4, 143/13, 255/3
Obręb	0005 Jabłówko
Gmina	Łabiszyn
Powiat	żniński
Województwo	kujawsko-pomorskie

INWESTOR: **Gmina Łabiszyn**
ul. Plac 1000-lecia 1
89-210 Łabiszyn

JEDNOSTKA AUTORSKA: **Biuro Inżynierii Środowiska s.c.**
Ewa Pianowska & Marek Pianowski
ul. Staroszkolna 16/28
85-209 Bydgoszcz
tel. 52 327 65 65 fax. 52 327 65 66, e-mail: biuro@bissc.pl

2. Podstawa prawna opracowania

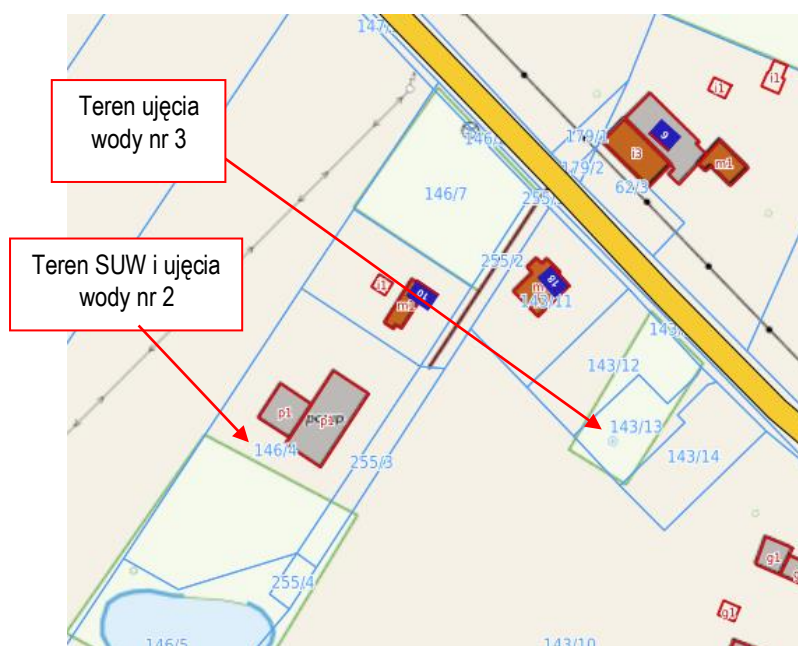
- Zamówienie Inwestora
- Wizja lokalna,
- Materiały przekazane przez Inwestora (Inwentaryzacja budynku SUW),
- Konsultacje z Inwestorem,
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa,
- Wypis i wyrys z rejestru gruntów,
- Operat wodnoprawny na pobór wód podziemnych oraz odprowadzanie wód popłucznych z ujęcia w m. Jabłówko gm. Łabiszyn, opracowany w grudniu 2020 r.,
- Projekt procesu technologicznego uzdatniania wody podziemnej pn. „Badanie fizyczno-chemiczne i technologiczne wody podziemnej ze studni nr 2 i nr 3, eksploatowanych na ujęciu komunalnym w miejscowości Jabłówko gm. Łabiszyn pow. żniński woj. Kujawsko-pomorskie”, opracowany przez mgr Andrzeja Wichlaczka w marcu 2022 r,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. 2021 poz. 2351),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2021 nr 62 poz. 627 z późn.zm.),
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017r. – Prawo wodne (Dz. U 2017 poz. 1556 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690 z późn.zm.),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. 2018 poz. 1152),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U 2019 poz. 1311),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609),

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 r. nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnej (Dz. U. 1993, nr 96 poz. 437),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz. U. 1994 nr 21 poz. 73),
- Obowiązujące normy i zalecenia producentów materiałów.

3. Lokalizacja inwestycji

Rozpatrywane przedsięwzięcie zlokalizowane jest na terenie województwa kujawsko-pomorskiego, powiat żniński, gmina Łabiszyn, na działkach o nr ewidencyjnych 146/4, 143/13, 255/3 obręb nr 0005 Jabłówko.

Na terenie działki nr 146/4 zlokalizowana jest studnia głębinowa nr 2, budynek Stacji Uzdatniania Wody (SUW) oraz sieć kanalizacji sanitarnej, do której zostaną odprowadzone wody popłuczne z płukania filtrów. Ujęcie wody nr 3 znajduje się na wyodrębnionym terenie działki nr 143/13.



Ryc. 1. Teren SUW i ujęcia wody w Jabłówku.

4. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt techniczny przebudowy stacji uzdatniania wody (SUW) w miejscowości Jabłówko, w zakresie instalacji technologicznych, realizowany w ramach zadania pn. „Modernizacja Stacji Ujęcia i Uzdatniania Wody w Jabłówku, gmina Łabiszyn”.

Na terenie wsi Jabłówko istnieje infrastruktura wodociągowa: dwa ujęcia wody podziemnej i budynek Stacji Uzdatniania Wody. Stan techniczny pozwala na ich eksploatację po przeprowadzeniu niezbędnych prac–remontowych. SUW Jabłówko pozwoli po przeprowadzeniu niezbędnych robót na poprawę jakości wody oraz uzupełnienie wody w sieci wodociągowej, zwłaszcza podczas dużego rozbioru wody, pozwalając w ten sposób na nie narażanie istniejącej sieci wodociągowej na nieuzasadnione przeciążenie poprzez wzrost przepływów i podniesienie ciśnienia wody.

SUW stanowi samodzielne, podstawowe źródło zaopatrzenia w wodę miejscowości Jabłówko, Jabłowo Pałuckie, Buszkowo, Obielewo, Załachowo, Smerzyn, Lubostroń, Oporowo, Oporówek oraz Ojrzanowo na terenie gminy Łabiszyn. Woda kierowana jest również do odbiorców wsi Wawrzynki, Redczyce i Murczynek leżących na terenie gminy Żnin.

Woda uzdatniania na SUW w Jabłówku zapewni potrzeby bytowo-gospodarcze mieszkańców oraz usług i drobnego przemysłu, a także ppoż.

Celem inwestycji jest poprawa i pewność dostawy wody pitnej dla mieszkańców Jabłówka i okolicznych miejscowości. Czynnikiem niezbędnym jest jednak przeprowadzenie prac remontowych, modernizacja SUW w Jabłówku w zakresie wszystkich branż, renowacja istniejących odстойników wód popłucznych oraz remont i wymiana obudowy studni głębinowych nr 2 i nr 3.

Przewiduje się zmianę technologii oczyszczania wody.

Projekt budowlany wykonano na podstawie zawartej umowy i uzgodnień z Inwestorem – akceptacji założeń koncepcyjnych.

Zakres:

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA I HYDRAULICZNA

- demontaż istniejących urządzeń i uzbrojenia wewnątrz budynku SUW,
- montaż urządzeń technologicznych (filtry, aerator, pompy: płuczna, wód popłucznych, pompownia II° (zestaw hydroforowy), dmuchawa, sprężarki, system dozowania podchlorynu, system dezynfekcji UV),
- montaż instalacji technologicznej i hydraulicznej (orutowanie i armatura) w oparciu o rury stalowe kwasoodporne,
- instalacja przepustnic z napędami elektrycznymi, przepływomierzy i aparatury kontrolno-pomiarowej,
- montaż instalacji sprężonego powietrza dla zapewnienia aeracji wody i wspomagania procesu płukania,
- montaż dmuchawy wraz z instalacją pomiarową powietrza, armaturą i rurociągiem,
- montaż pompy płucznej wraz z instalacją pomiarową wody płucznej, armaturą i rurociągiem,
- montaż systemu dezynfekcji lampą UV oraz systemu dozowania podchlorynu sodu,
- wymiana pomp głębinowych w studni nr 2 i nr 3 wraz z remontem i modernizacją studni (wymiana orurowania i armatury, wymiana obudowy studni głębinowej),
- montaż dwóch zbiorników retencyjnych na wodę uzdatnioną wewnątrz budynku SUW o łącznej pojemności użytkowej 180 m³,
- renowacja komór odстойnika wód popłucznych,
- przebudowa istniejącej instalacji odprowadzenia wód popłucznych z budynku SUW do istniejącego odстойnika wód popłucznych
- montaż pompy wód nadosadowych w odстойniku wód popłucznych,
- przegląd istniejącego rurociągu na odcinku odстойnik wód popłucznych – wylot do rowu, za pomocą kamery inspekcyjnej, a w przypadku złego stanu wykonanie renowacji instalacji,
- instalacja studni rozprężnej,
- instalacja i remont zewnętrznych instalacji kanalizacyjnych,
- instalacja odwodnienia kanałów technologicznych w budynku SUW,
- montaż wewnętrznych instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych,
- instalacja zewnętrznych instalacji kanalizacyjnych,
- remont i wymiana zewnętrznych instalacji wodociągowych na odcinku studnia nr 2 – budynek SUW,
- remont i wymiana zewnętrznych instalacji wodociągowych na odcinku budynek SUW – granica działki na trasie istn. instalacji wodociągowej do studni nr 3,
- montaż instalacji wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej oraz ogrzewania w budynku SUW, wraz z montażem pompy ciepła,
- klimatyzacja pomieszczenia hali filtrów (instalacja osuszaczy powietrza),
- instalacja zbiornika na odcieki z chlorowni,
- instalacja zbiornika bezodpływowego na ścieki sanitarne,
- adaptacja pomieszczenia kotłowni na pomieszczenie pompy ciepła.

CZĘŚĆ BUDOWLANA I OGRODZENIE TERENU – wg branży budowlanej PT

- roboty rozbiórkowe wewnątrz budynku SUW,
- remont dachu oraz docieplenie i izolacja fundamentów,
- roboty remontowo-budowlane wewnątrz SUW:
 - remont i renowacja budynków SUW,
 - remont pomieszczeń (wykonanie gładzi, montaż płytek ceramicznych na ścianach SUW na wysokości 2 m nad posadzką, montaż płytek ceramicznych posadzkowych, wykonanie odwodnienia),
 - posadzka w budynku SUW
- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej,
- elewacja budynku SUW, w tym ocieplenie budynku wraz z wymianą rynnowania,
- wymiana ogrodzenia terenu i bramy wjazdowej,
- wykonanie płyty fundamentowej pod agregat prądotwórczy,
- wykonanie płyty fundamentowej pod urządzenia technologiczne w budynku SUW (zbiornik retencyjny, filtry, aerator) – wg wytycznych producenta urządzeń,
- wykonanie kanałów technologicznych w budynku SUW,
- wykonanie opaski wokół budynku SUW.

CZĘŚĆ INSTALACYJNA ELEKTRYCZNA – wg branży elektrycznej PT

- demontaż istniejących instalacji w budynku SUW,
- montaż nowej instalacji elektrycznej SUW oraz instalacji oświetleniowej na zewnątrz i wewnątrz SUW, a także instalacji sterowniczej do projektowanych urządzeń,
- montaż instalacji ekwipotencjalnej, odgromowej i monitoringu,
- instalacja agregatu prądotwórczego z uwzględnieniem automatycznego startu po zaniku zasilania elektrycznego obiektu z sieci energetycznej i zatrzymania po powrocie zasilania elektrycznego z sieci energetycznej.

CZĘŚĆ INSTALACYJNA W ZAKRESIE AKPiA

- montaż systemu sterowania w oparciu o system PLC,
- instalacja systemu SCADA,
- monitoring obiektów SUW,
- instalacja modułu ethernetowego dla prowadzenia zdalnego monitoringu i zdalnego układu sterowania,
- Instalacja uziemienia, montaż czujników poziomu i ciśnienia.

Woda uzdatniona będzie spełniała wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294).

5. Warunki gruntowo – wodne¹

Nawiercone otwory występują w obrębie osadów plejstocénskich, nie osiagając spagu tej formacji. W profilu pod warstwą gleby zalegają do głębokości 6 m gliny zwałowe, następnie do 14 m mułki jasno szare podścielone osadami sypkimi – piaski gruboziarniste, pospółki żwirowo – kamieniste. W otworze odległym ca 180 m na NE w spagu wodonośca, który stwierdzono na 28 m występują plicocénskie iły pstre, zaś w otworze nr 2 oddalonym 137 m na WWS na 34 m stwierdzono mułek szary. Wykonany otwór nr 3 potwierdza bardzo korzystne warunki hydrogeologiczne w rejonie Jabłótko.

Dokumentowany otwór jest niezupełny, ujmuje plejstocénski wodonośiec o napiętym zwierciadle wody.

W WYPADKU WYSTĄPIENIA WARUNKÓW GRUNTOWYCH ODMIENNYCH OD ZAŁOŻEŃ, NALEŻY SKONSULTOWĆ Z PROJEKTANTEM SPOSÓB PROWADZENIA PRAC ZIEMNYCH.

¹ Źródło: Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wody podziemnej z utworów plejstocénskich w Jabłótku, gmina Łabiszyn, opracowany przez Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę „WODROL”, Bydgoszcz 1986 r.

II. CZĘŚĆ TECHNICZNA – STAN ISTNIEJĄCY

6. Istniejący stan zagospodarowania działki

Teren obejmujący zakres prowadzenia prac jest aktualnie uzbrojony w instalacje: kanalizacyjne, wodociągowe i energetyczne. Teren stacji uzdatniania wody jest terenem ogrodzonym, nieutwardzonym, w obrębie którego aktualnie znajduje się:

- budynki SUW;
- studnia głębinowa nr 2;
- nieczynna studnia głębinowa nr 1;
- studnia głębinowa nr 3 (działka nr 143/13);
- studnie kanalizacyjne,
- odстойniki wód popłucznych – 5 szt.,
- oświetlenie zewnętrzne (lampy uliczne).

Dojazd z drogi głównej do obiektu SUW możliwy jest od północno-wschodniej strony działki poprzez istniejącą bramę. Dojazd na teren studni nr 3 możliwy jest bezpośrednio z drogi głównej.

W ramach niniejszej inwestycji nie projektuje się zmiany sposobu wykorzystania istniejących nieruchomości.

7. Stacja uzdatniania wody

Budynki stacji uzdatniania wody (SUW) zlokalizowane są na terenie działki nr 146/4 we wsi Jabłówko.

Budynek SUW jest niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny, wykonany w technologii murowanej z pustaków gazobetonowych na zaprawie cementowo-wapiennej. Dach płaski, stropy z płyt strunobetonowych gr 26÷30 cm. Odwodnienie dachu – rynny, opierzenia rury spustowe nowe, montowane w 2022 r. Stolarka okienna hali drewniana i stalowa. Stolarka drzwiowa drewniana i stalowa.

Posadzka betonowa gr. 7 cm na podkładzie betonowym ca 30 cm. Posadzka betonowa w kotłowni obniżona poniżej poziomu terenu. Na elewacji brak tynku.

Podciąg w hali wykonany z 2 x dwuteownik 300 oparty na słupach z rur stalowych Ø240 mm.²



Fot. 1. Budynek SUW w Jabłówku.

W budynku SUW istnieją wydzielone pomieszczenia techniczne:

- Hala filtrów,
- WC, Łazienka,
- Magazyn,
- Sterownia,
- Pomieszczenie socjalne,
- Kotłownia.

² Źródło: Dane uzyskane od Inwestora.



Fot. 2. Pomieszczenie hali filtrów w budynku SUW.

7.1. Wody opadowe i roztopowe

Wody opadowe i roztopowe odprowadzane są do gruntu poprzez spływ powierzchniowy.

7.2. Ścieki sanitarne, ścieki z chlorowni

Obecnie ścieki bytowo – gospodarcze odprowadzane są do instalacji odprowadzania wód nadosadowych. Ścieki z chlorowni nie powstają. Nie zlokalizowano istniejącego zbiornika bezodpływowego ani zbiornika na odcieki.

7.3. Wody popłuczne³

Wody popłuczne (popłuczyny z płukania filtrów) odprowadzane są do pięcio-komorowego odстойnika wód popłucznych, z kręgów żelbetonowych o średnicy DN 1,6 m, głębokości 2,80 m każdy. Obecna pojemność użytkowa całego odстойnika wynosi 11,56 m³. Wody nadosadowe odprowadzane są istniejącym rurociągiem betonowym Ø200 do przydrożnego rowu melioracyjnego.

7.4. Woda uzdatniona

Obecnie woda uzdatniona przy użyciu dwóch zbiorników hydroforowych kierowana jest do sieci wodociągowej Ø300 mm.

7.5. Ogrzewanie budynku SUW i wentylacja

³ Źródło: Dane uzyskane od Inwestora – wiadomość e-mail z dnia 24.05.2022 r.

Budynek SUW ogrzewany jest z kotła c.o.

8. Technologia uzdatniania wody

Pobierana woda podziemna poddawana jest procesowi uzdatniania tj. ciśnieniowej aeracji i dwu stopniowej filtracji. Stacja uzdatniania wody wyposażona jest w następujące urządzenia:

1^o filtracji

- filtr ciśnieniowy odżelaziający - odmanganiący Φ 1800 mm -2 szt.
- filtr ciśnieniowy odżelaziający- odmanganiący Φ 1500 mm -1 szt.

2^o filtracji

- filtr ciśnieniowy odżelaziający- odmanganiący Φ 1500 mm -3 szt.
- aerator Φ 1200 mm - 1 szt.
- sprężarka typu WAN-ED - 2 szt.
- hydrofor o średnicy 1,8m o pojemności 10m³ - 2 szt.
- chlorator typ C52 - 1 szt.

Na urządzeniach SUW realizowane są procesy technologiczne tj. napowietrzanie wody surowej, odżelazianie, odmanganianie, oraz okresowe chlorowanie.

Woda ze studni dostarczana jest przewodami o średnicy 250mm do aeratora, gdzie następuje mieszanie się jej z powietrzem. Następnie woda przepływa przez filtry odżelaziające odmanganiące o łącznej powierzchni filtracyjnej 11,24m² w celu wytrącenia związków żelaza i manganu, po czym przy użyciu 2 hydroforów pionowych kierowana jest do sieci wodociągowej. W razie potrzeby woda uzdatniona może zostać poddana procesom dezynfekcji 1% roztworem podchlorynu sodu, a także dla poprawy stabilności złoża można podawać przed filtrami 3% roztwór nadmanganianu potasu.

Obecnie SUW pracuje w układzie jednostopniowego pompowania.

Sprężone powietrze wykorzystywane jest do napowietrzania wody surowej, oraz okresowego rozluźnienia złoża filtracyjnego podczas płukania filtrów a także do uzupełniania poduszki powietrznej w hydroforach.

9. Charakterystyka ujęcia wody

Obecnie ujęcie wody we wsi Jabłówko składa się z dwóch studni głębinowych nr 2 i nr 3, pracujących naprzemiennie. Odległość między studniami wynosi w linii prostej ok. 125 m. Studnia nr 2 usytuowana jest na działce nr 146/4, zaś studnia nr 3 położona jest na działce nr 143/13 w miejscowości Jabłówko.

Urząd Wojewódzki w Bydgoszczy Wydział Ochrony Środowiska Gospodarki Wodnej i Geologii, po rozpatrzeniu, przedłożonego przez Wojewódzki Zarząd Inwestycji Rolniczych w Bydgoszczy, aneksu nr 2 do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych, zatwierdził decyzją z dnia 31.12.1986r. znak OS.II-8530-230/3699/86 dokumentację zawierającą ustalenie wydajności eksploatacyjnej otworu nr 3 ujmującego wody podziemne z utworów według stanu na dzień 24.04.1986r. Studnia nr 3 może być eksploatowana z wydajnością Q=100,0 m³/h i depresji s=1,4m na przemian z otworem nr 2 w ramach zasobów wody zatwierdzonych decyzją z dnia 25.03.1985r. znak OS-II-8530/53/85.

Otwór studzienny nr 2 został wykonany w roku 1984 przez Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę „Wodrol” z Bydgoszczy i ujmuje wody z piaszczystych utworów plejstocenu. Wiercenie wykonano w jednej kolumnie rur Φ 20. Otwór wykonano do głębokości 35,0m. Zwierciadło wody w otworze ma charakter napięty i stabilizuje się na poziomie 6,5 m p.p.t.

Do eksploatacji ujęto czwartorzędową – plejstoceńską warstwę wodonośną występującą w przelocie głębokości od 12,0 m do 34 m, filtrem o następującej konstrukcji:

- rura podfiltrowa o średnicy Φ 11 ¾”, długości 2,0m,
- część roboczą stanowi filtr siatkowy Φ 11 ¾” o długości 14,1m, owinięty siatką studniarską nylonową nr 10, z rurą międzyfiltrową o długości 0,8m,
- rura nadfiltrowa Φ 14” długości 8,8m.

Filtr został posadowiony na głębokości 33,0 m na warstwie o miąższości ok 2,0 m w postaci mulku szarego warstwowanego piaskiem zwartym.

Położenie zwierciadła wody według danych z karty otworu studziennego:

- poziom nawiercony – 12,0m
- poziom ustalony – 6,5m

W trakcie próbnego pompowania uzyskano maksymalną wydajność na poziomie 92,84 m³/h przy depresji 1,8m.

Otwór studzienny nr 3 został wykonany w roku 1986 przez Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę „Wodrol” z Bydgoszczy i ujmuje wody z piaszczystych utworów plejstocenu. Otwór wykonano do głębokości 34,0m w obrębie osadów plejstoceniowych, nie osiagając spągu tej formacji. Warstwa wodonośna nie została przewiercona ze względu na występowanie dużej koncentracji głązów. Prowadzi ona wody o napiętym zwierciadle, stabilizującym się na poziomie 2,3m p.p.t. Wiercenie wykonano w jednej kolumnie z rur Ø 20, które po umieszczeniu filtra podciągnięto do wysokości 17m.

Do eksploatacji ujęto czwartorzędową – plejstoceniową warstwę wodonośną występującą w przelocie głębokości od 14,0m do 34,0m, filtrem o następującej konstrukcji:

- rura podfiltrowa o średnicy Ø 14”, długości 0,6m,
- część roboczą stanowi filtr prętowy Ø 14” o łącznej długości 14,5m, owinięty siatką studniarską nylonową nr 10, z rurami międzyfiltrowymi (3 szt.) Ø 14” o długości 0,6m każda,
- rura nadfiltrowa Ø 14” długości 11,75m.

Filtr został posadowiony na głębokości 34,0m na poduszce żwirowej.

Położenie zwierciadła wody według karty dokumentacyjnej:

- poziom nawiercony – 14,0m
- poziom ustalony – 2,3m

W trakcie próbnego pompowania uzyskano maksymalną wydajność na poziomie 94,42 m³/h przy depresji 1,3m.

Woda ze studni nr 2 i 3 pobierana jest za pomocą pomp głębinowych typu G 100 IVB z silnikiem o mocy 26,0kW. Manometryczna wysokość podnoszenia pompy wynosi 51-53,5m sł.w., stąd w celu zdławienia zamontowano zasuwę, czym uzyskano wydajność studni ca 70m³/h. Pompy są sterowane automatycznie i zabezpieczone przed suchobiegiem czujnikiem „Cluwo”.

Studnie posiadają obudowę typową z kręgów betonowych Ø 1800mm o głębokości 3m. W obudowie mieszczą się głowica, zawór zwrotny, zasuwę przelotową, kurek czepalny, odpowietrzenie otworu studziennego i przewód tłoczny wyprowadzony w kierunku SUW. Obudowa przykryta jest żelbetową płytą, w której znajduje się właz żeliwny zamykany na kłódkę oraz kominek wentylacyjny. Wnętrze obudowy jest utrzymywane w czystości, wybialkowane, bez śladów wody na dnie.

Tabela 2. Zestawienie podstawowych danych o obu otworach studziennych.

	Studnia nr 2	Studnia nr 3
Rok wykonania	1984	1986
Rzędna otworu	95,75m n.p.m.	92,83m n.p.m.
Głębokość	35,0m	34,0 m
Głębokość warstwy wodonośnej	12,0-34,0 m p.p.t.	14,0-34,0 m p.p.t.
Średnica filtra	Ø 11 ¾”	Ø 14”
Długość robocza filtra	14,1 m	14,5 m
Rodzaj filtra	siatkowy	prętowy
Warstwa wodonośna	czwartorzęd- plejstocen	czwartorzęd- plejstocen

10. Bilans wody

Bilans zapotrzebowania na wodę opracowano wg prowadzonych rejestrów wody na ujęciu Jabłówko - uzyskanych od Zakładu Wodociągów i Kanalizacji w Łabiszynie oraz na podstawie liczby mieszkańców zaopatrywanych przez przedmiotowe ujęcie wody.

Obecnie Stacja Uzdatniania Wody zaopatruje w wodę mieszkańców wsi Jabłówko, Jabłowo Pałuckie, Buszkowo, Obielewo, Załachowo, Smerzyn, Lubostroń, Oporowo, Oporówek oraz Ojrzanowo na terenie gminy Łabiszyn, oraz mieszkańców wsi Wawrzynki, Redczyce i Murczynek na terenie gminy Żnin.

Z informacji uzyskanych od użytkownika wynika również, iż w sytuacji skrajnej SUW Jabłówko zasila w wodę 75 % gminy Łabiszyn.

Tabela 3. Liczba mieszkańców zaopatrywanych przez SUW Jabłówko w rozbiu na miejscowości.

(Źródło: https://www.polskawliczbach.pl/Wsie-kujawsko_pomorskie).

Miejscowość	Gmina	Liczba mieszkańców
Buszkowo	Łabiszyn	99
Oporowo	Łabiszyn	134
Oporówek	Łabiszyn	60
Ojrzanowo	Łabiszyn	606
Załachowo	Łabiszyn	425
Smerzyn	Łabiszyn	-
Obielewo	Łabiszyn	70
Lubostroń	Łabiszyn	743
Jabłówko	Łabiszyn	208
Jabłowo Pałuckie	Łabiszyn	227
Wawrzynki	Żnin	186
Redczyce	Żnin	91
Murczynek	Żnin	139
RAZEM		2988
IŁOŚĆ mieszkańców w gminie Łabiszyn		10 387

Ujęcie wody Jabłówko, oprócz podstawowego źródła wody na cele bytowe, stanowić będzie także źródło wody do celów przeciwpożarowych. Biorąc pod uwagę powyższe oraz perspektywiczny rozwój wsi i okolicznych terenów, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. nr 124 poz. 1030) Tabela 1 wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych dla jednostek osadniczych dla liczby mieszkańców do 5000 wynosi **10 dm³/s (36 m³/h)**. Równoważny zapas wody w zbiorniku dla w/w wydajności wynosi **100 m³**. Dla jednostek osadniczych dla liczby mieszkańców do 10000 wymagana ilość wody do celów ppoż. wynosi **15 dm³/s (54 m³/h)**. Równoważny zapas wody w zbiorniku dla w/w wydajności wynosi **150 m³**.

Tabela 4. Produkcja wody na SUW Jabłówko.

(Źródło: dane przekazane od Zakładu Wodociągów i Kanalizacji w Łabiszynie).

ROK	PRODUKCJA ROCZNA [m ³]	PRODUKCJA MIESIĘCZNA [m ³]	PRODUKCJA DOBOWA [m ³]	PRODUKCJA ŚREDNIA GODZINOWA [m ³]	PRODUKCJA MAX GODZINOWA [m ³]
2017	170 360,00	14 196,67	466,74	23,34	28,90
2018	215 410,00	17 950,83	590,16	29,51	36,77
2019	255 400,00	21 283,33	699,73	34,99	48,82
2020	262 720,00	21 893,33	719,75	35,99	45,77
2021	205 320,00	17 110,00	562,52	28,13	38,40
2022	52 490,00	13 122,50	437,42	21,87	25,42

10.1. Obliczenia zapotrzebowania na wodę

Założenia do obliczeń zapotrzebowania na wodę w sytuacji skrajnej:

Nh - współczynnik nierównomierności godzinowej:	1,5
Nd - współczynnik nierównomierności dobowej:	1,6
Czas pracy stacji uzdatniania wody [h]:	20
Liczba mieszkańców obsługiwanych przez wodociąg:	2988
Liczba mieszkańców obsługiwanych przez wodociąg w sytuacji skrajnej:	7800

Wzory (podstawa obliczeń):

$$Q_{\text{sr rok}} = Q_{\text{d sr}} \times 365 \text{ dni [m}^3/\text{rok]}$$

$$Q_{\text{d max}} = Q_{\text{d sr}} \times N_d \text{ [m}^3/\text{d]}$$

$$Q_{\text{h max}} = (N_h \times Q_{\text{d max}}) / 20 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$Q_{\text{h sr}} = Q_{\text{h max}} / N_h \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Średnie dobowe zużycie wody (obliczeniowe):

$$Q_{\text{d sr}} = 2988 \text{ osób} \times 150 \text{ dm}^3/\text{d} = 448\,200,00 \text{ dm}^3/\text{d} = 448,2 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$\text{Przyjęto } Q_{\text{d sr}} = 450 \text{ m}^3/\text{d}$$

Średnie dobowe zużycie wody w sytuacji skrajnej:

$$Q_{\text{d sr}} = 7800 \text{ osób} \times 150 \text{ dm}^3/\text{d} = 1\,170\,000 \text{ dm}^3/\text{d} = 1170 \text{ m}^3/\text{d}$$

Tabela 5. Obliczenia projektowanego zapotrzebowania wody na SUW w Jabłówku.

SUW JABŁÓWKO - OBLICZENIOWE ZAPOTRZEBOWANIE WODY				
Zapotrzebowanie wody	Jednostka	Zapotrzebowanie wody		
		Obliczeniowe	Rzeczywiste	W sytuacji skrajnej
średnie roczne	m ³ /rok	164 250	221 842	427 050
średnie dobowe	m ³ /d	450	608	1170
maksymalne dobowe	m ³ /d	720	719,75	1872
maksymalne godzinowe	m ³ /h	54	36,00	140,4
średnie godzinowe	m ³ /h	22,5	30,4	93,6

W Tabeli 5 zestawiono zapotrzebowanie wody na SUW w Jabłówku, określone na podstawie:

- ilości mieszkańców zaopatrywanych przez wodociąg (obliczeniowe zapotrzebowanie),
- rzeczywistej produkcji wody na SUW (dane przekazane przez ZWiK w Łabiszynie) – rzeczywiste zapotrzebowanie,
- ilości mieszkańców zaopatrywanych przez wodociąg w sytuacji skrajnego zapotrzebowania wody.

Na podstawie powyższych założeń i obliczeń zaprojektowano stację wodociagową w Jabłówku z nominalną godzinową wydajnością, równą 40 m³/h i maksymalną godzinową wydajnością, równą 60 m³/h.

Wg powyższych obliczeń maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę w sytuacji skrajnej wynosi 140,4 m³/h. Jest to jednak wartość chwilowego rozbioru – w czasie największego zapotrzebowania wody. Z uwagi na założoną retencję wody (projektowane zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej), stacja będzie produkowała 1200 m³ wody w ciągu doby, tym samym zapewniając perspektywiczne zapotrzebowanie, przy maksymalnym poborze wody przyjętym na poziomie normalnej pracy stacji, tj. **60,0 m³/h**. Retencjonowanie wody umożliwi stabilizację hydrauliczną procesu uzdatniania wody.

III. CZĘŚĆ TECHNICZNA – STAN PROJEKTOWANY

11. Założenia projektowe

Uzgodnienia z Inwestorem na spotkaniu w dniu 12 maja 2022r. W niniejszym opracowaniu projektowym przedstawiono ostateczny zakres i rozwiązania techniczne uzgodnione z Zamawiającym i Użytkownikiem.

Parametry procesu technologicznego uzdatniania wody przyjęto w oparciu o Projekt procesu technologicznego uzdatniania wody podziemnej ze studni wierconych z utworów czwartorzędowych S-2 i S-3 na ujęciu komunalnym w miejscowości Jabłówko, opracowany przez Andrzeja Wichlacha w marcu 2022 roku.

Założono przeprowadzenie prac remontowych istniejącej stacji uzdatniania wody poprzez przeprowadzenie termomodernizacji budynku SUW oraz:

- Demontaż istniejących urządzeń i instalacji technologicznych, wodociagowych, kanalizacyjnych, elektroenergetycznych oraz AKPiA, zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych (instalacja elektroenergetyczna i AKPiA dla studni S2 i S3), a także wymianę istniejących obudów studni głębinowych,
- wymianę ogrodzenia oraz nawierzchni stanowiących dojścia i dojazdy do projektowanych obiektów,
- Przeprowadzenie prac remontowych ogólnobudowlanych hali filtrów i pomieszczeń technicznych istniejącego budynku SUW,
- Wykonanie prac instalacji technologicznej uzdatniania wody oraz retencjonowania,
- Wykonanie prac instalacji elektrycznej i AKPiA,
- Instalacja agregatu prądotwórczego dla awaryjnego zasilania SUW,
- Wykonanie prac remontowych istniejącego odstoju wód popłucznych oraz przebudowę zewnętrznej instalacji kanalizacyjnej,
- Wykonanie prac instalacyjnych w zakresie wentylacji i c.o. (w oparciu o pompę ciepła).

12. Opis pracy stacji po realizacji założeń projektowych.

Wydajność zmodernizowanej stacji uzdatniania wody (SUW) wynosić będzie: $Q_h = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ przy prędkości filtracji 5 m/h (założono instalację czterech filtrów o średnicy 2,0 m).

W celu zapewnienia rozbiórów szczytowych oraz dla zapewnienia wody pożarowej projektuje się wykonanie dwóch zbiorników retencyjnych, zabudowanych w istniejącej Hali Filtrów o łącznej pojemności całkowitej $V=180 \text{ m}^3$.

Zostanie zapewniona naprzemienna praca studziennych agregatów pompowych. Praca pomp głębinowychysterowana zostanie z czujnika poziomu zainstalowanego w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej.

Przewidziano również sterowanie i automatyzację pracy stacji uzdatniania wody. Wszystkie procesy technologiczne będą realizowane automatycznie poprzez sterownik PLC. Sterowanie pomp i wentylatorów odbywać się będzie za pomocą przetwornic napięciowo-częstotliwościowych. Sterowniki swobodnie programowalne z połączeniem ethernetowym pozwolą na swobodny układ sterowania i monitorowania procesami technologicznymi SUW.

Pracę stacji należyysterować wg algorytmu sterowania, zamieszczonego w niniejszym projekcie technicznym oraz projekcie branży elektrycznej.

Praca pomp studziennych będzie odbywała się przemiennie, z wydajnością $40 \text{ m}^3/\text{h}$. W wypadku podwyższonego zapotrzebowania w wodę, zasygnalizowanego z czujnika poziomu wody zainstalowanego w zbiorniku retencyjnym, nastąpi załączenie obu pomp i ograniczenie ich wydajności (dzięki pracy przetwornic napięciowo-częstotliwościowych) do $30 \text{ m}^3/\text{h}$ dla każdej z nich. Dzięki temu układ technologiczny SUW będzie pracował z max wydajnością $60 \text{ m}^3/\text{h}$. Powrót do normalnej, przemiennnej pracy studni nastąpi po max napełnieniu zbiorników retencyjnych.

Proces płukania filtrów będzie się odbywał wodą pobieraną z projektowanego zbiornika retencyjnego za pomocą pompy płucznej, oraz przy użyciu dmuchawy. Wody z płukania filtrów i ze spustu pierwszego filtratu kierowane będą do odstoju wód popłucznych. Po upływie ok. 8 h sklarowany ściek z płukania filtrów kierowany będzie istn. rurociągiem do odbiornika. Wody z przelewów awaryjnych, spustów ze zbiorników retencyjnych oraz odwodnienia posadzki kierowane będą do istniejącego odstoju wód popłucznych.

Urządzenia wykorzystywane do podawania sprężonego powietrza (sprężarka i dmuchawa) będą przystosowane do pracy w osłonach dźwiękochłonnych w celu zminimalizowania poziomu hałasu.

Całość procesu zilustrowano w części rysunkowej niniejszego projektu – schemat technologiczny.

13. Procesy, urządzenia i obiekty technologiczne

13.1. Ujęcie wody. Pompownia I° (M1, M2)

Nie przewiduje się zmiany dotychczasowego ujęcia wody głębinowej.

Woda ujmowana będzie naprzemiennie ze studni głębinowych S 2 i S 3 znajdujących się na terenie SUW. Założono wymianę pomp głębinowych, armatury, orurowania i obudowy studni.

Każda studnia będzie pracować z wydajnością 40 m³/h. Założono naprzemienną pracę studni nr 2 i nr 3 oraz wysterowanie studziennych agregatów pompowych z przetwornic napięciowo-częstotliwościowych w funkcji przepływu. W sytuacji dużego zapotrzebowania w wodę pitną założono pracę obu studni w wydajnością 30 m³/h dla każdej z nich, otrzymując łączną wydajność w ilości 60 m³/h.

Parametry pompy głębinowej w studni nr S2:

- wydajność: Q = 40 m³/h
- wysokość podnoszenia: H = 22,5 m H₂O
- moc silnika: 5,50 kW

Parametry pompy głębinowej w studni nr S3:

- wydajność: Q = 40 m³/h
- wysokość podnoszenia: H = 18 m H₂O
- moc silnika: 4,00 kW

Do ochrony pompy głębinowej przed suchobiegiem w studniach głębinowych projektuje się zamontowanie sondy poziomu ELCLUWO. W celu monitoringu poziomu zwierciadła wody w studniach głębinowych podczas ich eksploatacji projektuje się zamontowanie czujników hydrostatycznych.

Pomiar wody surowej będzie odbywał się w budynku stacji.

Założono niwelację ziemnych nasypów studziennych do powierzchni terenu i montaż obudowy nadziemnej do studni głębinowych z tworzywa sztucznego (laminat poliestrowo-szkłany), montowaną na płycie betonowej. Zakłada się również „awaryjne” ogrzewanie wnętrza obudowy.

13.1.1. Obudowa studni S2 i S3

Projektuje się kompletne obudowy studni głębinowych, nadziemne, montowane na powierzchni betonowej. Obudowę należy wykonać z laminatów poliestrowo-szkłanych. Projektuje się również „awaryjne” ogrzewanie wnętrza obudowy.

Projektuje się obudowę studni, wyposażoną w:

- zawór zwrotny,
- przepustnicę odcinającą,
- kurek do poboru prób wody surowej,
- manometry.

Elementy zastosowanej obudowy:

- Podstawa obudowy o wymiarach:
 - długość 1,66m,
 - szerokość 1,10m,
 - grubość 0,10m.

Projektuje się podstawę wykonaną z konstrukcji betonowej, obudowanej szczelną powłoką z laminatu poliestrowo-szklanego w całości wypełnioną pianką poliuretanową stanowiącą ocieplenie podstawy.

- Pokrywa obudowy o wymiarach wewnętrznych:
 - długość 1,34m,
 - szerokość 0,80m,
 - wysokość 0,85m.

Projektuje się pokrywę składającą się z dwóch elementów wykonanych z laminatu poliestrowo-szklanego. Przestrzeń pomiędzy elementami wypełnić warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej grubości 50mm.

Uwaga: w studniach głębinowych należy wymienić orurowanie.

13.1.2. Ogrzewanie awaryjne obudowy

Urządzenie awaryjnego ogrzewania wymaga oddzielnego zasilania ponieważ pracuje wyłącznie w czasie kiedy pompa głębinowa jest wyłączona. Wyłączenie pompy jest równoznaczne z brakiem przepływu wody, która stanowi główny i wystarczający czynnik utrzymujący temperaturę dodatnią wewnątrz obudowy studni, nawet przy spadku temperatury zewnętrznej poniżej -20°C .

Ogrzewanie awaryjne będzie włączało się i wyłączało automatycznie przy temperaturze pod pokrywą obudowy studni w przedziale od 0°C do $+4^{\circ}\text{C}$. Po załączeniu się pompy głębinowej przepływająca woda podnosi temperaturę pod pokrywą obudowy, powoduje to automatyczne wyłączenie się systemu grzejjego.

13.2. Dezynfekcja podchlorynem sodu

Punkty okresowego dozowania podchlorynu sodu projektuje się na wejściu i wyjściu ze stacji uzdatniania wody. Dla układu dezynfekcji na wyjściu wody na sieć pompa dozująca roztwór podchlorynu uruchamiana będzie z impulsów podawanych z przepływomierza zainstalowanego na rurociągu wody kierowanej na sieć. Dozowanie reagenta odbywać się będzie proporcjonalnie do ilości przepływającej wody – w funkcji przepływu.

Nie projektuje się ciągłego procesu dezynfekcji wody podchlorynem sodu. Instalacja będzie używana okresowo. Nie projektuje się także przechowywania podchlorynu sodu na terenie stacji. Dla potrzeb procesu dezynfekcji podchloryn dowożony będzie w ilości niezbędnej dla przeprowadzenia czynności dezynfekcyjnych.

Na szafie sterowniczej projektuje się zainstalowanie przełącznika pozwalającego na załączenie zestawu dozującego w pracę automatyczną, na pracę układu w ruchu ręcznym (włączenie pompy dozującej i ręczne ustawienie dawki w celu prowadzenia dezynfekcji, np.: po remoncie instalacji lub wymianie urządzeń).

Założono demontaż starego i instalację nowego systemu dozowania podchlorynu sody w oparciu o zbiornik roboczy roztworu o pojemności 60 dm^3 .

Ilość handlowego 14,5% roztworu NaClO :

$$D_{14,5\%Q_{h\max}} = 60\text{ g/h} \cdot 60 / 14,5 = 248,28\text{ g/h}$$

$$1\text{g} \approx 1\text{cm}^3$$

$$D_{14,5\%Q_{h\max}} \approx 0,25\text{ dm}^3/\text{h}$$

Projektuje się zestaw, w skład którego wchodzi:

- pompa dozująca o wydajności maksymalnej $Q = 1,6\text{ dm}^3/\text{h}$,
- zbiornik roboczy roztworu NaClO o pojemności 60 dm^3 ,
- zawór dozujący z kulką zwrotną,
- mieszadło,
- zestaw ssący PVC z czujnikiem poziomu cieczy,
- elastyczny przewód typ: PE – 8×5 .

Uwaga:

- Zbiornik roboczy roztworu NaClO należy umieścić w wannie wychwytowej o pojemności odpowiadającej zbiornikowi roboczemu – 60 dm^3 .

- Podczas stosowania podchlorynu sodu należy uwzględnić wymagania rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków z dnia 27 stycznia 1994r. (Dz. U. nr 21, poz. 73).

13.3. Dezynfekcja za pomocą promieniowania UV

Projektuje się dezynfekcję za pomocą lampy UV. Proces dezynfekcji poprzez wykorzystanie promieniowania UV przebiegać będzie w sposób ciągły.

Dezynfekcja wody promieniami UV pozwala uniknąć wprowadzania do wody środków chemicznych, nie zmienia jej składu fizykochemicznego, smaku i zapachu. Nie grozi również przedawkowaniem środka dezynfekcyjnego.

Stację dezynfekcji promieniami UV należy zbudować na przewodzie wody uzdatnionej kierowanej na instalację zewnętrzną na wyjściu ze stacji uzdatniania wody. Urządzenie zamontować na by-passie, umożliwiającym odcięcie lampy w trakcie jej remontu czy konserwacji. Szczegóły montażu lampy – wg wytycznych producenta. Urządzenie do dezynfekcji promieniami UV składa się z komory napromieniowania oraz zamontowanego wewnątrz niej promiennika, który omywa wodę podawaną dezynfekcji. Parametry urządzenia do dezynfekcji:

- przepływ nominalny przy transmisji $T_{10}=95\%$ i dawce 400 J/m^2 wynosi $108 \text{ m}^3/\text{h}$ – w zależności od wyniku transmitancji wody, której pomiaru należy dokonać podczas prac wykonawczych.

13.4. Napowietrzanie wody

Napowietrzanie wody surowej odbywać się będzie w mieszaczu wodno - powietrznym AR $\varnothing 1800$. Zbiornik projektuje się wyposażać w króćce dopływu wody i powietrza, odpływu wody zmieszanej z powietrzem, króciec spustowy w dolnej części i króciec odpowietrzający w części górnej z rur stalowych KO.

Podstawowe dane techniczne aeratora AR:

Średnica nominalna	$\varnothing = 1800 \text{ mm}$
Wysokość całkowita	$H = 3100 \text{ mm}$
Pojemność	$V = 5,5 \text{ m}^3$
Masa	$M = 940 \text{ kg}$

Ilość tłoczonego powietrza przyjmuje się do 10% w stosunku do tłoczonej wody, z czasem przetrzymania 300s. Ilość dostarczanego powietrza regulowana będzie kontrolnie za pomocą przepływomierza termicznego.

Na potrzeby napowietrzania wody projektuje się dwa agregaty sprężarkowe olejowe w obudowie dźwiękochłonnej, współpracujące z wolnostojącym zbiornikiem sprężonego powietrza.

Na instalacji wody surowej kierowanej do aeratora należy zamontować zawór bezpieczeństwa, otwierający się przy ciśnieniu 6 bar.

13.4.1. Obliczenie i dobór zaworu bezpieczeństwa na instalacji wody surowej

Założenia dla obliczenia zaworu bezpieczeństwa:

- Jednoczesna praca pomp w studni nr S2 i S3.
- Założono pracę obu agregatów studziennych załączonych na skutek awarii sytemu sterowania, lub ręcznie, o łącznej wydajności $80 \text{ m}^3/\text{h}$ i ciśnieniu $0,6 \text{ MPa}$ na wlocie do aeratora.

Obliczenia zaworu

- przepustowość zaworu bezpieczeństwa winna wynosić $Q = 80 \text{ m}^3/\text{h} = 80\,000 \text{ kg/h} = 22,22 \text{ kg/s}$.
UWAGA: Normalna praca agregatów pompowych w studniach S2 i S3 jest przemienne, tzn. pracuje tylko jeden agregat pompowy o wydajności $40 \text{ m}^3/\text{h}$.
- ciśnienie czynnika na dopływie $p_1 = 0,6 \text{ MPa}$
- ciśnienie czynnika na odpływie $p_2 = 0,1 \text{ MPa}$
- temperatura czynnika $t = 17 \text{ }^\circ\text{C}$
- rzeczywisty współczynnik wypływu $\alpha = 0,3$
- współczynnik wypływu z uwzględnieniem współczynnika obniżenia $\alpha_z = 0,3 * 0,9 = 0,27$

- pole wypływu $F = 0,0026 \text{ m}^2$
- najmniejsza średnica króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa $d_o = 0,0579 \text{ m} = 57,9 \text{ mm}$
- ciśnienie otwarcia: $0,6 \text{ MPa}$

Zawór bezpieczeństwa należy zamontować na zbiorczym rurociągu dosyłowym wody do aeracji. Na wylocie zaworu należy zainstalować kolano i skierować w dół. Wypływ z zaworu skierować do kraty zlewczej na obiekcie SUW – do odstożnika wód popłucznych. Zastosować zawór z atestem PZH.

Dopuszcza się montaż dwóch zaworów bezpieczeństwa spełniających łącznie opisane wyżej parametry techniczne, za zgodą Inspektora Nadzoru.

13.5. Dobór i obliczanie sprężarki powietrza (M3/1 i M3/2) do napowietrzania wody

Wydajność ujęcia: $Q = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Ilość powietrza do napowietrzania wody w aeratorze: $V = 60,0 \text{ m}^3/\text{h} \times 10\% = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla wydajności układu napowietrzania wody założono dwie sprężarki tłokowe, olejowe w obudowie dźwiękochłonnej, współpracujące z wolnostojącym zbiornikiem sprężonego powietrza. Sprężarki będą wyposażone w niezależne układy osuszania i filtracji powietrza.

Parametry sprężarki:

- wydajność – $2,9 \text{ l/s} = 10,44 \text{ m}^3/\text{h}$,
- moc – $1,5 \text{ kW}$,
- max ciśnienie robocze – 8 bar ,
- max ciśnienie podawane na aerator – 6 bar .

Parametry zbiornika sprężonego powietrza:

- pojemność zbiornika – 300 l ,
- ciśnienie max – 11 bar ,
- max ciśnienie na wyjściu – 6 bar ,
- średnica zbiornika: $\varnothing 600$,
- wyposażenie: manometr, zawór spustowy, zawór bezpieczeństwa.

Za sprężarką zamontować reduktor ciśnienia DN 15, zakres regulacji $0 - 10 \text{ bar}$. Maksymalne ciśnienie podawane na aerator wynosi 6 bar .

Za sprężarką, a przed aeratorem zamontować zawór bezpieczeństwa otwierający się przy ciśnieniu 6 bar .

13.5.1. Obliczenie i dobór zaworu bezpieczeństwa na instalacji sprężonego powietrza

Założenia dla obliczenia zaworu bezpieczeństwa:

- Jednoczesna praca dwóch sprężarek
- Założono pracę obu sprężarek załączonych na skutek awarii sytemu sterowania, lub ręcznie, o łącznej wydajności $20,88 \text{ m}^3/\text{h}$ i ciśnieniu $0,6 \text{ MPa}$ na wlocie do aeratora.

Obliczenia zaworu

- przepustowość zaworu bezpieczeństwa winna wynosić $Q = 20,88 \text{ m}^3/\text{h} = 26,94 \text{ kg/h}$
- wydajność dwóch sprężarek: $20,88 \text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa: 6 bar
- medium: powietrze
- współczynnik b_1 zaworu: 10%
- pole wypływu $F = 7,51 \text{ mm}^2$
- najmniejsza średnica króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa $d_o = 3,09 \text{ mm}$
- zawór bezpieczeństwa kątowy, gwintowany

Zawór bezpieczeństwa należy zamontować na zbiorczym rurociągu dosyłowym powietrza do aeracji. Do zaworu należy zainstalować kolano i skierować w dół. Wypływ z zaworów skierować do kraty zlewczej na obiekcie SUW – do odstojnika wód popłucznych. Zastosować zawór z atestem PZH.

Dopuszcza się montaż dwóch zaworów bezpieczeństwa spełniających łącznie opisane wyżej parametry techniczne, za zgodą Inspektora Nadzoru.

13.6. Filtracja wody

Założono jednostopniową filtrację wody w oparciu o cztery filtry ciśnieniowe odżelaziania i odmanganiania $\varnothing 2000$. Filtry będą wykonane w postaci stalowego pionowego walczaka zakończonego dennicami.

Podstawowe dane techniczne filtrów:

Średnica nominalna	$\varnothing = 2000$ mm
Wysokość całkowita	H = 2945 mm
Powierzchnia filtracyjna	F = 3,14 m ²
Masa	M = 1485 kg

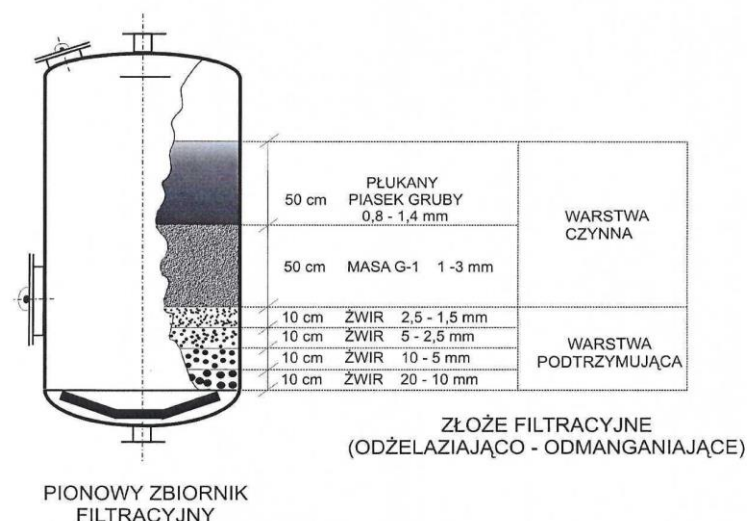
Praca filtrów sterowana będzie automatycznie za pomocą przepustnic z napędem elektrycznym. Prędkości filtracyjne (V_f) na dobranych filtrach będą przyjmowały wartość 5 m/h. Konieczna powierzchnia filtracji (F_c) wynosi 12 m². Przyjęto 4 szt. filtrów.

Filtry należy odpowietrzyć za pomocą automatycznych odpowietrzników zamontowanych w najwyższym punkcie instalacji technologicznej filtrów oraz ręcznie za pomocą zaworów przelotowych.

Filtry należy posadzić na płycie fundamentowej. Wytyczne wykonania płyty przestawiono w części graficznej opracowania na Rys. S/18.

Charakterystyka warstw filtracyjnych na stopniu filtracji:

Całkowita wysokość wypełnienia złoża:	1400 mm
Wysokość żwirowej warstwy podtrzymującej:	400 mm
Wysokość warstwy czynnej (piasek + piroluzyt):	1000 mm
Średnie uziarnienie piaskowej warstwy czynnej:	0,8 – 1,4 mm
Efektywna średnica ziaren złoża piaskowego:	0,80 mm
Grubość katalitycznej warstwy piroluzytowej MnO ₂ :	500 mm
Średnica ziaren warstwy piroluzytowej MnO ₂ :	1,0 – 3,0 mm
Grubość warstwy piasku nad warstwą piroluzytową:	500 mm



Źródło: Badanie fizyczno-chemiczne i technologiczne wody podziemnej ze studni nr 2 i nr 3 eksploatowanych na ujęciu komunalnym w miejscowości Jabłówko gm. Łabiszyn pow. żniński woj. kujawsko-pomorskie, opracowany w marcu 2022 r.

13.7. Płukanie filtrów

Założono, że proces płukania filtrów realizowany będzie automatycznie w funkcji czasu. Zakłada się płukanie filtra w porze najmniejszego rozbioru, tj. nocą. Płukanie filtrów odbywać będzie się powietrzem podawanym przez dmuchawę oraz wodą uzdatnioną podawaną pompą płuczną ze zbiorników retencyjnych. W celu kontroli płukania filtrów na rurociągu wód popłucznych projektuje się montaż wskaźnika zamulenia - umożliwiający podgląd popłuczyn (por. schemat).

Dla realizowania procesu płukania przyjęto rodzaj sterowania w funkcji czasu. Płukanie filtrów odbywać się będzie powietrzem podawanym przez dmuchawę oraz wodą płuczną podawaną przez pompę płuczną M5.

Prędkość filtracji V_f na dobranych filtrach: 5 m/h

Przyjęto płukanie filtrów co **4 dni**. W ciągu 1 doby przewiduje się płukanie 1 filtra. Filtry zaleca się płukać w nocy, w porze najmniejszego rozbioru.

Założenia wstępne do procesu płukania:

- Płukanie faza I - wzruszanie złoża powietrzem (płukanie pośrednie i zasadnicze) (3 min),
- Płukanie faza II - płukanie zasadnicze przeciwpłukowe złoża wodą (5 min),
- Zrzut pierwszego filtratu (stabilizacja złoża) (3 min).

UWAGA: Ostateczne ustawienia cykli pracy filtrów należy ustalić podczas pracy SUW, w ramach rozruchu technologicznego.

Płukanie powietrzem

Wzruszanie złoża w przeciwpłukie sprężonym powietrzem ma na celu rozbrylenie złoża filtracyjnego oraz usunięcie nadmiaru przyrośniętych powłok na powierzchni ziaren materiału filtracyjnego.

Dla płukania złoża powietrzem założono następujące parametry:

- Intensywność płukania złoża powietrzem $I_{pp} = 20 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$
- Powierzchnia filtracji filtra 3,14 m^2

Wymagana wydajność dmuchawy: $Q = q \times F = 20 \times 2,01 = 62,8 \text{ l/s} = \mathbf{226,08 \text{ m}^3/\text{h}}$

Dla niniejszego rozwiązania **dobrano dmuchawę w obudowie dźwiękochłonnej**, o parametrach technicznych:

- wydajność 3,85 m^3/min ,
- spręż max. 500 mbar,
- moc silnika 5,5 kW,
- średnica króćca przyłączeniowego DN 80,
- obudowa dźwiękochłonna (moc silnika chłodzącego 80W).

Płukanie wodą

Każdy filtr płukany będzie oddzielnie w przeciwpłukie wodą uzdatnioną ujmowaną ze zbiorników retencyjnych wody uzdatnionej za pomocą pompy płucznej. Przepływ wody płucznej będzie opomiarowany.

Założono parametry dla płukania filtrów wodą:

- Intensywność płukania $I_{pw} = 15 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$,
- Czas $t_w = 5 \text{ min}$ (300 s),
- Ilość wody popłucznej powstającej z płukania jednego filtra kierowana do odстойnika:

$$V_{pl} = I_{pw} \cdot F \cdot t_w = 0,015 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot 3,14 \text{ m}^2 \cdot 300 \text{ s} = \mathbf{14,13 \text{ m}^3}$$

Wymagana wydajność pompy płucznej $Q = I_{pw} \cdot F = 0,015 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot 3,14 \text{ m}^2 = 0,0471 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{169,56 \text{ m}^3/\text{h}}$

UWAGA: Ilość wody popłucznej kierowanej do kanalizacji może ulec zmianie w wyniku zmiany parametrów i czasów płukania ustalonych podczas dalszej pracy SUW.

Dla niniejszego rozwiązania **dobrano pompę płuczną (M5)** o parametrach technicznych:

- Wydajność: 169,56 m³/h,
- wysokość podnoszenia: 10 m,
- moc: 5,5 kW.

Sterowanie pompy odbywać się będzie za pomocą przetwornic napięciowo-częstotliwościowych.

Zrzut pierwszego filtratu

W celu zapewnienia stabilizacji złoża po procesie płukania projektuje się zrzutu pierwszego filtratu. Wody zrzutowe kierowane będą do odстойnika wód popłucznych.

13.8. Odстойnik wód popłucznych i studnia rozprężna.

Istniejące odстойniki wód popłucznych należy poddać renowacji od strony budowlanej i instalacyjnej. Z uwagi na konieczność zwiększenia pojemności użytkowej odстойników wód popłucznych, istniejące rurociągi połączeniowe, dopływowe i odpływowe należy przełożyć zgodnie z Rys. S13.

Zakres przewidywanych prac remontowych będzie obejmował: wybranie osadu, oczyszczenie komór poprzez piaskowanie i hydromonitoring, a następnie zabezpieczenie elementów stalowych i betonowych wraz z zabezpieczeniem powierzchni powłokami epoksydowo-bitumicznymi, wymianę drabinek włazowych, wymianę rurociągów ze zmianą rzędnych posadowienia, a także wykonanie dodatkowego otworu włazowego w ostatniej komorze odстойnika.

Do odстойnika o średnicy każdej komory DN 1600 mm będą kierowane wody z płukania filtrów i ze spustu pierwszego filtratu oraz odwodnienia posadzki, przelewów i spustów ze zbiorników retencyjnych. Odстойnik, po przeprowadzeniu prac renowacyjnych, zapewni przetrzymanie wód popłucznych w celu zsedymetowania zawieszin, a po upływie zadanego czasu nastąpi automatyczne uruchomienie pompy i nastąpi zrzut wód nadosadowych do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

Zaprojektowana pojemność czynna osadnika przyjmie wodę z płukania i stabilizacji jednego odzłaziacza.

W piątej (ostatniej) komorze odстойnika wód popłucznych należy zamontować pompę zatapialną z wbudowanym pływakiem do zabezpieczenia przed suchobiegiem, w celu odprowadzenia wód nadosadowych do kanalizacji istniejącym rurociągiem. Założono pracę automatyczną pompy z możliwością przełączania na pracę ze sterowaniem ręcznym.

Po upływie ok. 8h sklarowany ściek z płukania filtrów kierowany będzie za pomocą projektowanej pompy zatapialnej do istniejącego rurociągu d200 i dalej do odbiornika, poprzez projektowaną komorę rozprężną SR DN 1000.

Dobrano pompę zatapialną (M8) o parametrach:

- wydajność: 7,5 m³/h,
- wysokość podnoszenia: ok. 3 m.

Założono czas wypompowywania wody wynoszący 2 godziny, w celu zachowania maksymalnego dopuszczalnego zrzutu wód popłucznych, określonego obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym.

Zakłada się montaż pełnego monitoringu pracy systemu pompowania wód popłucznych zysterowaniem pomp sterownikiem PLC z przekazaniem zdalnych komunikatów systemu ethernetowego. Przewiduje sięysterowanie układu w taki sposób aby zachować niezbędny czas na sedymentację zanieczyszczeń po procesie płukania.

Należy dokonać przeglądu istniejącego rurociągu kanalizacji d200 odprowadzenia wód nadosadowych, na trasie budynek SUW – granica działki, kamerą inspekcyjną. W przypadku stwierdzenia złego stanu technicznego rurociąg należy udrożnić.

WYMAGANE POJEMNOŚCI ODSTOJNIKA WÓD POPŁUCZNYCH

- Ilość popłuczyn z płukania jednego filtra (V_{pp}): $V_{pp} = 14,13 \text{ m}^3$
- Ilość popłuczyn z zrzutu pierwszego filtratu (V_I): $V_I = 0,75 \text{ m}^3$
- Przy założeniu opróżniania odстойnika z zsedymetowanych zawieszin raz na 30 dni część osadowa (V_{os}) istniejącego zbiornika powinna mieć objętość: $V_{os} = 3,43 \text{ m}^3$
- Potrzebna pojemność odстойnika popłuczyn (V_{op}) wynosi: $V_{op} = 18,31 \text{ m}^3$

Parametry techniczne istniejącego 5-komorowego żelbetowego odстойnika wód popłucznych:

- średnica nominalna jednej komory: DN 1600 mm,
- pojemność czynna jednej komory (ściekowa + osadowa): 2,31 m³,
- całkowita pojemność odстойnika (cz. osadowa + czynna): 11,56 m³.

Wytyczne renowacji zbiorników zamieszczono w części rysunkowej branży sanitarnej.

13.8.1. Renowacja odстойników wód popłucznych

Istniejące odстойniki wód popłucznych należy poddać renowacji.

Przed przystąpieniem do renowacji studni należy wyczyścić metodą hydrodynamiczną, a po dokładnym oczyszczeniu rurociągów przeprowadzić wizję w celu dokładniejszego określenia stanu studni i zakresu robót:

- Przed przystąpieniem do renowacji studni, wszystkie elementy wchodzące w jej skład: kręgi, spoczniki i kinety należy wyczyścić metodą hydrodynamiczną pod wysokim ciśnieniem.
- Istniejący rurociąg powinien być korkowany powyżej naprawianej studzienki.
- Uzupełnienie ubytków w kręgach, spocznikach i kinetach należy wykonywać specjalnymi zaprawami przeznaczonymi do napraw w trudnych warunkach takich jak m.in. duża wilgotność.
- Należy zabezpieczyć specjalnymi preparatami wewnętrzne elementy betonowe studzienek przed negatywnym oddziaływaniem wilgoci i agresywnych gazów.
- Należy uzupełnić brakujące lub wymienić wszystkie istniejące stopnie żłazowe (w zależności od stanu technicznego).
- W przypadku bardzo złego stanu technicznego studzienki należy wykonać renowację poprzez zdjęcie płyty nastudziennej a następnie włożenie rury PE (dostosowanej do średnicy studzienki) wraz z wypełnieniem pustej przestrzeni betonem kl. B10. W rurze PE należy zamontować nowe stopnie żłazowe.
- W razie potrzeby, po ocenie stanu technicznego - należy wymienić płytę pokrywową studzienki.

UWAGA!

Projektant dopuszcza zastosowanie innej, co najmniej równoważnej technologii renowacji kanalizacji po uzgodnieniu z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru.

13.8.2. Studnia rozprężna SR

Na istniejącym kolektorze odprowadzającym wody popłuczne do kanalizacji sanitarnej należy zainstalować studnię rozprężną (SR) DN 1000 mm, z kręgów betonowych.

Lokalizacja i wytyczne wykonania zgodnie z Rys. S/1 i Rys. S/13.

13.9. Retencja wody pitnej i na cele ppoż.

Ujęcie wody Jabłówko oprócz podstawowego źródła wody na cele bytowe, stanowić będzie także źródło wody do celów przeciwpożarowych. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 09.124.1030) Tabela 1 wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych dla jednostek osadniczych dla liczby mieszkańców do 5000 wynosi **10 dm³/s (36 m³/h)**. Równoważny zapas wody w zbiorniku dla w/w wydajności wynosi **100 m³**.

Biorąc pod uwagę perspektywny rozwój wsi i okolicznych terenów, w ramach niniejszej inwestycji przyjęto równoważny zapas wody w zbiorniku wynoszący **min. 100 m³**.

13.10. Zbiorniki retencyjne

W ramach niniejszej inwestycji zaprojektowano dwa zbiorniki retencyjne o łącznej pojemności 180 m³.

Proponowane parametry zbiornika:

- Objętość całkowita: ok. 191 m³.
- Objętość użytkowa: 180 m³ (zakładana wysokość martwa 0,20 m).
- Zbiornik z przegrodą szczelną, dzielącą na dwie komory o pojemności użytkowej 90 m³ każda.
- Wymiary wewnętrzne dwukomorowego zbiornika (D x Sz x W): 9,02 x 5,00 x 4,25 m.

- Wymiary zewnętrzne dwukomorowego zbiornika (max. wymiary wraz z wzmocnieniami) (D x Sz x W): 9,25 x 5,23 x 4,40 m.
Uwaga: powyższe parametry są zależne od wytycznych producenta zastosowanego zbiornika.
- Wyposażenie: właz górny Ø600 mm, izolacja termiczna.
- Materiał: POLIPROPYLEN (Pokrywa, Dno, Ściany).
Uwaga: grubości pokrywy, dna i ścian zbiornika są zależne od wytycznych producenta zastosowanego zbiornika. Na potrzeby niniejszego PT przyjęto:
Pokrywa – płyta 10 mm, Dno – płyta 15 mm, Ściany – płyta 15 mm.
- Wzmocnienia: Profil stalowy w ocynku ogniowym (ilość oraz parametry zależne od wytycznych producenta zastosowanego zbiornika).

Zaprojektowano zbiornik retencyjny w formie jednego zbiornika z przegrodą szczelną, dzielącą zbiornika na dwie komory. Zbiornik posadowić na fundamencie zgodnym z wytycznymi producenta zbiornika. Zbiornik wykonać z płyt polipropylenowych, zgrzewanych na miejscu budowy (w budynku SUW), wzmacnianych profilami stalowymi. W celu zabezpieczenia zbiornika przed roszczeniem, ściany zbiornika należy zaizolować matami samoprzylepnymi.

Przy każdym zbiorniku na przewodzie łączącym przelew ze zbiornika do kanalizacji, należy zastosować syfon uniemożliwiający przedostawanie się wycieków z kanalizacji do zbiorników. Wszystkie otwory pod uzbrojenie wykonać na budowie.

W ramach pracy stacji uzdatniania wody w zbiornikach retencyjnych projektuje się pięć stanów poziomów wody, z którymi związane będą poszczególne układy technologiczne.

Poziomy wody w dwóch zbiornikach retencyjnych:

- poziom maksymalny awaryjny (poziom V):** przepełnienie zbiorników 100% (ok. 180 m³) - woda na poziomie przelewu awaryjnego,
- poziom IV maksymalny:** napełnienie zbiorników 95% (ok. 171 m³), wyłączenie pompy głębinowej, woda na wysokości 3,80 m,
- poziom III minimalny:** napełnienie zbiornika 85% (153 m³), włączenie pompy głębinowej, woda na wysokości 3,40 m,
- poziom II minimalny awaryjny:** napełnienie zbiornika 55,56% (100 m³), woda na wysokości 2,42 m,
- rezerwowo p.poż.:** stały zapas wody w zbiorniku na cele p.poż., napełnienie zbiornika (11,91 m³), woda na wysokości 1,25 m,
- poziom I minimalny krytyczny:** minimalny, blokada pomp zestawu hydroforowego – napełnienie zbiorników 5% (9 m³) woda na wysokości 0,20 m.

W zbiornikach retencyjnych należy zamontować czujniki: zabezpieczenie przed suchobiegiem poprzez sondę ELCLUWO oraz sondę radarową umożliwiającą zdalne monitorowanie stopnia napełnienia zbiorników.

Przed włączeniem zbiornika do ciągłej eksploatacji należy przeprowadzić dezynfekcję zbiornika – wg przepisów dotyczących zasad prowadzenia dezynfekcji urządzeń wodociągowych, a także należy:

- sprawdzić poprawność podłączenia króćców przyłączeniowych zbiornika,
- dokonać oględzin wizualnych wewnętrznych powłok zbiornika,
- sprawić czystość zbiornika.

Lokalizacja zbiorników retencyjnych przedstawiona została w części rysunkowej.

Wytyczne wykonania zbiorników wg producenta oraz Rys. S/12 branży instalacyjnej Projektu Technicznego.

UWAGA: Zbiornik posadowić na płycie fundamentowej, dobranej na etapie wykonawstwa, obliczonej dla konkretnego typu zbiornika.

13.11. Pompownia II° - zestaw hydroforowy (M6)

W celu zasilania sieci wodociągowej zaprojektowano zestaw hydroforowy. Zestaw hydroforowy zasilany będzie wodą uzdatnioną ze zbiorników retencyjnych. Pompy zestawu hydroforowego pracować będą automatycznie z możliwością przełączenia na pracę ze sterowaniem ręcznym. Do ochrony agregatów pompowych przed suchobiegiem w

układzie retencyjnym projektuje się zamontowanie sondy poziomu oraz dodatkowo montaż piezoelektrycznego czujnika poziomu cieczy (na rurociągu ssawnym wody uzdatnionej).

Sterowanie pompy odbywać się będzie za pomocą przetwornic napięciowo-częstotliwościowych.

Zgodnie z rozporządzeniem *Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. (Dz. U. nr 124 poz. 1030) §7* ust.2 "wodociąg, który służy nie tylko do celów przeciwpożarowych, powinien mieć wydajność zapewniającą łącznie wymaganą ilość wody dla potrzeb:

- 1) przeciwpożarowych;
- 2) bytowo-gospodarczych, ograniczonych do 15%;
- 3) przemysłowych.

Zgodnie z §9 ust. 2 tego rozporządzenia "sieć wodociągowa przeciwpożarowa powinna zapewniać wydajność nie mniej niż 5 dm³/s i ciśnienie w hydrancie zewnętrznym nie mniejsze niż 0,1 MPa (...)".

Wymagana wydajność dla tego zestawu to (obliczenia dla zapotrzebowania wody podczas trwania pożaru):

$$Q_{ZH} = Q_{ppoz.} + 15\% Q_{byt.}$$

$$Q_{ppoz.} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{max h} = 60 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{ZH} = 36 \text{ m}^3/\text{h} + 15\% \times 60 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{45,0 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Parametry projektowanego zestawu hydroforowego:

- $Q_{ZH \text{ ppoz.}} = 45 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $Q_{nom1} = 30 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $Q_{nom2} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $Q_{max} = 60 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $H_p = 5,8 \text{ bar}$ – na wyjściu.
- Moc: 4 x 5,50 kW,
- Napływ ze zbiornika: $H_n = 4 \text{ m}$,
- Ilość pomp w zestawie: 3+1R,
- wykonanie materiałowe: wirnik, płaszcz, wał, kierownice: stal nierdzewna min. AISI 304.

Należy zamontować zestaw hydroforowy zbudowany z czterech wielostopniowych pomp pionowych wirowych o wysokiej sprawności dla potrzeb socjalnych i pożarowych pracujących z wydajnością nominalną 36,0 m³/h przy ciśnieniu wyjściowym 5,8 bar. Agregaty pompowe za pośrednictwem armatury zwrotnej i odcinającej połączone będą w układzie równoległym kolektorem ssawnym i tłocznym. Pompy zestawu hydroforowego pracować będą automatycznie z możliwością przełączenia na pracę ze sterowaniem ręcznym. Do ochrony agregatów pompowych przed suchobiegiem w układzie retencyjnym należy zamontować sondy poziomu. Do ochrony agregatów pompowych przed suchobiegiem w układzie retencyjnym należy dodatkowo zamontować piezoelektryczny czujnik poziomu cieczy (na rurociągu ssawnym wody uzdatnionej).

Konstrukcję nośną ustawić na wibroizolatorach eliminujących konieczność specjalnego fundamentowania zestawu. Kształt konstrukcji nośnej ściśle powiązać z usytuowaniem szafy sterowniczej. Materiał konstrukcji – stal nierdzewna.

Kolektory powinny spinać poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane powinny być jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy stalowych nierdzewnych (0H18N9): ssawny DN150, tłoczny DN150. Kołnierze luźne. Kolektory zakończone kompensatorami.

Kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane ze stali kwasoodpornej, kołnierze powinny być luźne w celu umożliwienia łatwego montażu instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora, ramę należy posadzić na wibroizolatorach.

Armatura:

- zawory zwrotne grzybkowe kołnierzowe o krótkim przemieszczeniu,
- zawory zwrotne grzybkowe kołnierzowe o krótkim przemieszczeniu, wspomagane sprężyną,
- przepustnice międzykołnierzowe PN16,

- manometry kontrolne z czujnikami ciśnienia,
- membranowe zbiorniki ciśnieniowe na kolektorze tłocznym w odpowiedniej ilości stosownie do wydajności układu, w celu tłumienia uderzeń hydraulicznych.

Szafa sterownicza:

- Wymagany sterownik PLC - swobodnie programowalny
- Wymagana wizualizacja stanów pracy na drzwiach szafy sterowniczej.

14. Zabezpieczenie antyskażeniowe. Armatura kontrolno pomiarowa

Zaleca się zastosowanie przepływomierzy niewymagających odcinków prostych przed i za urządzeniem pomiarowym.

➤ Opomiarowanie wody surowej (P1 i P2)

Do pomiaru ilości wody ujmowanej ze studni głębinowej na rurociągu wody surowej w budynku SUW należy zamontować przepływomierze elektromagnetyczne DN 150 z wyjściem 4...20 mA.

➤ Opomiarowanie wody przefiltrowanej (P3/1 – P3/4)

Do pomiaru ilości wody po procesie filtracji, kierowanej do zbiorników retencyjnych należy zamontować przepływomierze elektromagnetyczne DN 65 z wyjściem 4...20 mA.

Zaprojektowano układ nadążny sterowania przepływomierzy P3/1, P3/2, P3/3 i P3/4. Na instalacji należy zamontować przepustnice F1Z5 – F4Z5 przeznaczone do współpracy z w/w przepływomierzami, w celu regulacji ilości wody.

➤ Opomiarowanie wody płucznej (P4)

Do pomiaru ilości wody kierowanej na filtry podczas procesu płukania należy zamontować przepływomierz elektromagnetyczny DN 150 z wyjściem 4...20 mA.

➤ Opomiarowanie wody uzdatnionej (P5)

Do pomiaru ilości wody kierowanej do sieci należy zamontować przepływomierz elektromagnetyczny DN 150 z wyjściem 4...20 mA.

Na rurociągu wody kierowanej do sieci należy zainstalować zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA: ZZA1 DN150.

➤ Opomiarowanie powietrza podawanego z dmuchawy na filtry (PP1)

Do pomiaru ilości powietrza kierowanego na filtry podczas procesu płukania należy zamontować przepływomierz termiczny o średnicy DN 100 z wyjściem 4...20 mA.

➤ Opomiarowanie sprężonego powietrza (PP2)

Do pomiaru ilości sprężonego powietrza kierowanego na potrzeby aeracji należy zamontować przepływomierz termiczny DN 15 z wyjściem 4...20 mA.

Układ pomiarowy powietrza kierowanego na potrzeby aeracji wg układu instalacyjnego przedstawionego na schemacie technologicznym. Dane techniczne układu instalacyjnego:

- zawór odcinający kulowy DN 15 – 6 szt. + zawór iglicowy DN 15 (1 szt.),
- zawór elektromagnetyczny EZ1 (24V) (1 szt.),
- przepływomierz termiczny DN 15.

Uwaga: Dopuszcza się montaż rotametrów, które będą pełniły funkcje kontrolne. Ilość powietrza można będzie kontrolować ręcznie za pomocą zaworu regulacyjnego.

➤ Dobór układu odpowietrzającego

Projektuje się zastosowanie zaworu odpowietrzającego o parametrach:

- zakres pracy - Δp (MPa) 0,6 dla przepływu 9,8 Nm³/h,
 - budowa: stal CrNiMo,
 - uszczelnienie obudowy: NBR,
 - pływak: stal CrNiMo,
 - uszczelka FPM (Viton) lub metalowa,
 - profil zaczepu: stal CrNiMo,
- Ilość zaworów odpowietrzających (1 – aerator, 4 – filtr nr I, II, III, IV) (5 szt.)

➤ Wskaźnik zamulenia

Do pomiaru barwy i mętności wody popłucznej, na instalacji wody popłucznej należy zainstalować wskaźnik zamulenia wykonany z rury PVC GLASS (WZ), montowany kołnierzowo.

15. Instalacje wewnętrzne

15.1. Rurociągi technologiczne

Główne rurociągi technologiczne w budynku stacji uzdatniania wody wykonać z rur stalowych kwasoodpornych min. AISI 304, w zakresie średnic zgodnie z wytycznymi rysunkowymi, lub rur KO odpowiednich średnic po uzgodnieniu z Inwestorem. Do spawania elementów z takich samych gatunków stali nierdzewnych stosować materiały dodatkowe o składzie chemicznym materiału rodzimego.

Miejsca montażu podpór należy przyjąć:

- w miejscach montażu armatury (przepustnic, zasuw, itp.),
- w miejscach zmiany kierunków trasy, w miejscach montażu trójników,
- na długich odcinkach prostych.

15.2. Oznakowanie instalacji

Oznakowanie kierunków przepływu w rurociągach technologicznych wykonać taśmami w następujących kolorach:

- zielony: woda surowa,
- niebieski: woda uzdatniona,
- brązowy: woda płuczna i stabilizacyjna,
- żółty: powietrze,
- fioletowy: podchloryn sodu.

Rurociągi technologiczne należy podeprzeć konstrukcjami wsporczymi wykonywanymi indywidualnie w nawiązaniu do sytuacji.

Przejścia rurociągów PVC/KO, PE/KO wykonać za pomocą łączników rurowo – kołnierzowych.

W pomieszczeniu hali filtrów należy wykonać rurociągi technologiczne ze stali nierdzewnej o średnicach:

- rur. wody surowej kierowanej do aeratora AR – DN 150
- rur. wody napowietrzanej kierowanej na filtrację – DN 125 / DN 100 / DN 100 / DN 65
- rur. wody uzdatnionej kierowanej do zbiorników retencyjnych – DN 65 / DN 100 / DN 100 / DN 125
- rur. wody płucznej – DN 150
- rur. wody popłucznej – DN 200
- rur. wody uzdatnionej kierowanej do pompowni II° (zestawu hydroforowego) – DN 150
- rur. wody uzdatnionej kierowanej do sieci – DN 150 / DN 300
- rur. powietrza z dmuchawy – DN 100
- rur. sprężonego powietrza – DN 15
- rur. spustowy ze zbiorników retencyjnych – DN 100
- rur. wód przelewowych ze zbiorników retencyjnych – DN 150

Szczegółowe wytyczne instalacyjne przedstawiono w części rysunkowej projektu branży sanitarnej.

15.3. Instalacje wodno–kanalizacyjne

➤ Instalacja ścieków sanitarnych

Projektowane urządzenia sanitarne w budynku SUW należy podłączyć do istniejącego pionu kanalizacyjnego Pki, a następnie rurociągiem PVC d160 SN8 do zaprojektowanego zbiornika bezodpływowego na terenie stacji (patrz. pkt. 17).

➤ Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej

Zaprojektowano instalację zimnej i ciepłej wody użytkowej w pomieszczeniu socjalnym, pomieszczeniu chloratora oraz łazienki i WC. Do podgrzewania wody zamontować podgrzewacze do wody z osprzętem rurowym i armaturą, z których będą zasilane 2 baterie umywalkowe, w tym: przepływowy, elektryczny, jedno stanowiskowy podgrzewacz wody użytkowej $V=10\text{ m}^3$ (2 szt.).

W hali filtrów na odejściu wody do instalacji wewnętrznej SUW należy zamontować wodomierz skrzydełkowy JS do wody zimnej DN20 z zaworami kulowymi przed i za wodomierzem oraz zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA.

Przy umywalce w pomieszczeniu nieposiadającym wykończenia nienasiąkliwego, należy wykonać fartuchy przy tych urządzeniach z materiałów nienasiąkliwych i łatwych do utrzymania czystości. Ściany przy umywalce powinny mieć powierzchnie zmywalne i odporne na działanie wilgoci.

W hali filtrów, chlorowni i WC zamontować zawór ze złączką do węża i zaworem antyskażeniowym.

Uwaga:

- W pomieszczeniu chloratora zaprojektowano natrysk ratunkowy z oczomyjką (zestaw naścienny) oraz należy zapewnić środki do przemywania oczu substancjami neutralizującymi,
- W pomieszczeniu chloratora wyspawkować posadzkę w kierunku wpustu podłogowego (spadek min. 5‰).

Przewody wodociągowe należy zaizolować za pomocą gotowych otulin z pianki poliuretanowej – grubości 2,0 cm.

Instalacje wod.-kan. wykonać wg części rysunkowej projektu technicznego.

➤ Odwodnienie posadzki w hali filtrów

Odwodnienie posadzki należy wykonać poprzez wyspawkowanie jej w kierunku proj. kanału technologicznego. Klasa obciążenia B125. Instalację odwodnieniową PVC d110 włączyć do odstożników wód popłucznych poprzez projektowaną studnię S1.

➤ Próby szczelności instalacji wodnej

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności wodą o ciśnieniu 10 atn.

Rurociągi przed oddaniem ich do eksploatacji należy dokładnie przepłukać wodą oraz dokonać próby szczelności. Przy badaniu szczelności instalacji wodociągowej, przewody należy napęlić wodą, podnieść ciśnienie od 10 atm. i utrzymać to ciśnienie przez 20 minut. Próba nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowej i połączeniach. Badanie dla instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napęliając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C.

16. Neutralizator na ścieki z chlorowni

Założono neutralizację ścieków odprowadzanych z pomieszczenia chloratora w szczelnej bezodpływowej studzience - podchloryn sodu będzie neutralizowany tiosiarczanem sodu, w ilości 3,5kg na 1kg Cl_2 i podawany będzie w postaci 3% roztworu wodnego. Ścieki z chlorowni powstaną w przypadku ewentualnej awarii pomp dawujących, instalacji dozowania lub rozlania się reagentów oraz podczas zmywania posadzki. Ścieki te zostaną odprowadzone do szczelnej bezodpływowej studzienki Ø600 PE o głębokości ok. 2,0m. Ścieki w zbiorniku będą poddane neutralizacji, a następnie odwożone na pobliską oczyszczalnię ścieków. W pomieszczeniu chloratora projektuje się posadzkę z płytek chemoodpornych, zlew oraz zawór antyskażeniowy czerpakny ze złączką do węża.

17. Zbiornik bezodpływowy na ścieki sanitarne.

W celu odprowadzenia ścieków socjalnych z budynku SUW założono wykonanie betonowego zbiornika bezodpływowego Ø1600 na ścieki socjalne (ZB), o pojemności ok. 2 m³.

Wytyczne wykonania wg Rys. S/14.

18. Instalacje zewnętrzne

18.1. Instalacje międzyobiektywne

W ramach zadania należy wykonać następujące prace:

Instalacja kabli elektrycznych i AKPiA (zasilania i sterowania) pompy wód popłucznych w odstojniku (OD) – wg branży elektrycznej
Instalacja awaryjnego zasilania elektrycznego – wg branży elektrycznej
Instalacja zewnętrznej instalacji odwodnienia kanału technologicznego - rurociąg PVC d110 SN8 o dł. 2,0 m – rurociąg preizolowany
Instalacja zewnętrznej grawitacyjnej instalacji wód spustowych i przelewowych – rurociąg PVC d160x4,7 SN8 o dł. ok. 2,0 m – rurociąg preizolowany
Instalacja zewnętrznej grawitacyjnej instalacji wód popłucznych – rurociąg PE100 d200 x 11,9 PN10, o dł. 2,0 m – rurociąg preizolowany
Instalacja zewnętrznej grawitacyjnej instalacji wód popłucznych, spustowych i przelewowych – rurociąg o dł. 9,0 m, średnicy PVC SN8 d200x5,9 – rurociąg preizolowany
Wymiana istniejących przelewów z odstojników wód popłucznych – rurociąg o średnicy PVC d160
Instalacja zewnętrznej ciśnieniowej instalacji wód popłucznych – rurociąg o dł. ok. 1,45 m, średnicy PE d63 PN10
Zaślepienie otworów w istniejących komorach odstojnika poprzez zamurowanie oraz wykonanie nowych otworów pod rurociągi kanalizacyjne.
Instalacja studni rozprężnej (SR) DN1000 mm
Instalacja studni kanalizacyjnej (S1) DN 600 mm
Instalacja studni bezodpływowej (neutralizator) PVC 600 mm
Instalacja zbiornika bezodpływowego (ZB) DN 1600 mm
Wykonanie instalacji odbioru osadu z odstojników wód popłucznych, z wyprowadzeniem króćców 50 cm ponad powierzchnię terenu i zakończonych złączem strażackim.
Przegląd kamerą inspekcyjną oraz renowacja kolektora wód nadosadowych k200, na odcinku odstojnik wód popłucznych – granica działki
Instalacja zewnętrznej grawitacyjnej instalacji odcieków z chlorowni – rurociąg o dł. 5,0 m, średnicy PVC d160x4,7 SN8
Wymiana zewnętrznej instalacji wody surowej na odcinku budynek SUW – S2 i SUW – S3 – rurociąg PE 100 o dł. ca. 143 m, średnicy d200x18,2 PN16
Wymiana zewnętrznej trasy kablowej zasilania pompy głębinowej w studni S2 i S3 – rurociąg o dł. ca. 145 m – wg branży elektrycznej
Wymiana zewnętrznej trasy kablowej sterowania pompy głębinowej w studni S2 i S3 – rurociąg o dł. ca. 145 m – wg branży elektrycznej

Rurociągi ciśnieniowe zewnętrznej instalacji wody wykonać z rur PE100 SDR11 PN16 zgrzewanych doczołowo lub elektrooporowo w zakresie średnic zgodnie z wytycznymi rysunkowymi. Rurociągi wodociągowe układać z zachowaniem minimalnego przykrycia wynoszącego 1,4 m.

Przejścia rur przez ściany budynków wykonać w rurach osłonowych o wymiarach dwukrotnie większych niż średnica przyłącza wraz z uszczelnieniem rury osłonowej masą izolacyjno - uszczelniającą (np. pianką poliuretanową).

W przypadku wejścia do budynku przez posadzkę od dołu, należy ukształtować rurę osłonową z łagodnym łukiem, aby umożliwić późniejszą ewentualną wymianę rury przewodowej bez konieczności wykonywania wykopu i przekuć. Za ścianą budynku wykonać podłączenia

Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy dokonać inwentaryzacji istniejącego uzbrojenia podziemnego; istniejące zewnętrzne rurociągi wodociągowe należy poddać ocenie technicznej. W przypadku złego stanu technicznego należy udrożnić lub wymienić istniejące instalacje. Zewnętrzne instalacje kanalizacyjne i wodociągowe – oznaczone na planie sytuacyjnym do rozbiórki należy zaślepić bądź rozebrać.

Uwaga: Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy dokonać przeglądu istniejących zewnętrznych instalacji technologicznych, a w razie złego stanu dokonać wymiany rurociągów na nowe.

18.2. Studnie kanalizacyjne.

Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy sprawdzić stan techniczny istniejących studni kanalizacyjnych. W przypadku złego stanu technicznego należy przeprowadzić renowację istniejących studni.

Założono montaż:

- studni rewizyjnej tworzywowej Ø600 (S1) - 1 szt.,
- studni rozprężnej bet. DN1000 (SR) - 1 szt.,

Lokalizacja studni wg mapy syt.-wys.

18.3. Zewnętrzna instalacja wody uzdatnionej do sieci (wodociągu gminnego)

Projektowany rurociąg wody uzdatnionej DN150 należy wpiąć do istniejącego rurociągu wody kierowanej do sieci. Należy dokonać odkrywki na istniejącym wodociągu w miejscu wpięcia celem określenia średnicy i oceny stanu technicznego. W przypadku złego stanu technicznego, rurociąg należy poddać renowacji/wymianie, aż do granicy działki oraz wymienić armaturę podziemną. Należy zastosować rury PE100 PN16 o średnicy DN 150 i DN 300.

Dla przepływu $Q \leq 30$ l/s oraz D od 50 do 250 mm – zalecana prędkość przepływu wody w sieci wodociągowej, przy maksymalnym rozbiórce wody powinna wynosić 0,5-1,0 m/s.⁴

Wpięcie do istniejącej sieci wodociągowej należy wykonać za pomocą łącznika rurowo-kołnierzowego, średnicy odpowiadającej stanowi faktycznemu, z mosiężnym pierścieniem zaciskowym.

19. Wentylacja i klimatyzacja

W obiekcie modernizowanej stacji projektuje się:

- wentylację grawitacyjną nawiewno – wywiewną,
- wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną,
- wykonanie żaluzjowej czerpni powietrza.

Uwaga: Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy sprawdzić drożność istniejących kanałów wentylacyjnych. Przed odbiorem przewodów kominowych instalację wentylacyjną uzgodnić z kominiarzem.

19.1. Wentylacja pomieszczeń

➤ Hala filtrów

- Kubatura pomieszczenia: $V_{SUW} = 1036,16 \text{ m}^3$

Wentylacja grawitacyjna nawiewna

Zaprojektowano nawiew do hali filtrów za pomocą ściennych nawiewników żaluzjowych, przez które powietrze będzie napływać do pomieszczenia na zasadzie różnicy ciśnień, w zakresie 1,5 wymian na godzinę.

⁴ Źródło: <https://poradnikprojektanta.pl/predkosc-przeplywu-wody-w-rurociagach/>

- krotność wymian / godzinę: $n=1,5$
- Przepływ powietrza nawiewanego: $Q = 1554,24 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wymagany przepływ jednego nawiewnika: $90 \text{ m}^3/\text{h}$ - dobrano 17 nawiewników okiennych.

Podczas załączenia wentylacji awaryjnej, nawiewniki zapewnią napływ powietrza do hali filtrów w zakresie 1,5 wymian na godzinę.

Wentylacja mechaniczna wywiewna

W hali filtrów zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej wywiewnej, która będzie współpracować z wentylatorem dachowym w zakresie 1,5 wymian na godzinę.

Należy zamontować dwa wentylatory dachowe o wydajności $Q = 777 \text{ m}^3/\text{h}$ każdy.

Parametry wentylatora dachowego:

- wydajność nom. $Q = 777 \text{ m}^3/\text{h}$,
- moc: ok. 120 W,
- napięcie: $U = 230 \text{ V}$.

Wentylator będzie pracował w układzie automatycznym i ręcznym (załączanie ręcznie przez obsługę techniczną stacji). Należy goysterować na pracę w układzie 10 min pracy i 50 min przerwy. Podczas eksploatacji zakłada się możliwość zmiany ustawień pracy wentylatora.

Pod wentylator dachowy należy zamontować podstawę tłumiącą. Wentylator wyposażać w złącze wibroizolacyjne oraz klapę zwrotną. Na zewnątrz pomieszczeń, przy drzwiach, zamontować włącznik wentylatora.

Czerpnia powietrza

Projektuje się czerpnię powietrza zamontowaną w ścianie hali filtrów, o wymiarach $0,3 \times 0,3 \text{ m}$.

Czerpnia wyposażać w kanał, przepustnicę z żaluzją oraz siłownik ze sprężyną powrotną, współpracujący z dmuchawą.

Żaluzje należy wysterować w zależności od pracy dmuchawy, gdy dmuchawa nie będzie pracowała, żaluzje będą zamknięte. Natomiast z chwilą załączenia dmuchawy - żaluzje zostaną automatycznie uruchomione za pomocą siłownika ze sprężyną powrotną.

Parametry siłownika ze sprężyną powrotną:

- do przepustnicy o powierzchni od ok. $0,3 \text{ m}^2$,
- moment obrotowy 2Nm,
- pobór mocy: w ruchu 6,5W / 6,5VA, w spoczynku 2,5W / 4VA,
- napięcie znamionowe 24 V AC/DC,
- sterowanie ON/OFF.

➤ Wentylacja pomieszczenia chloratora

- Kubatura pomieszczenia $V = 24,83 \text{ m}^3$.

- Ilość wymian powietrza: 5 wym./godz.

Założono nawiew przez nawiewnik żaluzjowy w drzwiach, a wywiew poprzez wentylator kanałowy i grawitacyjnie kominkiem wentylacyjnym. Wentylator należy umocować na rurze PVC 110 (zakończonej na wysokości ok. 20 cm nad posadzką). Rurę wyprowadzić ponad dach budynku i zakończyć rurą wywiewną z PVC 110/160.

Dobrano wentylator kanałowy o parametrach:

- wydajność $Q_{\text{nom}} = 124 \text{ m}^3/\text{h}$,
- moc ok. 18 W.

Włączenie wentylatora zsynchronizować z otwieraniem drzwi do pomieszczenia chlorowni. Zamek w drzwiach należy wyposażać w blokadę, umożliwiającą wentylację pomieszczenia przez okres 10 – 15 min przed wejściem do pomieszczenia.

Blokadę należy zsynchronizować z pracą wentylatora.

➤ **Wentylacja pomieszczenia agregatu prądotwórczego**

Nawiew poprzez czerpnię powietrza a wywiew przez wyrzutnię powietrza. Sterowanie żaluzji czerpni i wyrzutni wykonać w automacie. Wlot i wylot zamykany przepustnicą wielopłaszczyznową, sterowaną siłownikiem. Pracę żaluzji uzależnić od pracy agregatu prądotwórczego.

Przed przystąpieniem do robót budowlanych należy uzgodnić ostateczne wymiary czerpni i wyrzutni z producentem dobranego agregatu prądotwórczego.

➤ **WC ogólne**

Projektuje się nawiew powietrza przez kratki wentylacyjne w drzwiach a wywiew grawitacyjnie kominkiem wentylacyjnym w WC ogólnym.

➤ **Korytarz**

Założono nawiew poprzez kratki wentylacyjne żaluzjowe w dolnej części drzwi.

➤ **Pomieszczenie socjalne**

Założono nawiew powietrza poprzez kratki wentylacyjne żaluzjowe w dolnej części drzwi, natomiast wywiew grawitacyjnie rurą wentylacyjną do kominka wentylacyjnego umieszczonego w pomieszczeniu kotłowni.

➤ **Pomieszczenie rozdzielni elektrycznej**

Założono nawiew powietrza poprzez kratki wentylacyjne żaluzjowe w dolnej części drzwi, natomiast wywiew grawitacyjnie kominkiem wentylacyjnym.

19.2. Osuszanie powietrza.

W celu usuwania nadmiaru wilgoci i wydzielania na urządzeniach i armaturze wody, która mogłaby przyczynić się do przyspieszania procesu korozji urządzeń, w pomieszczeniu hali filtrów należy zastosować trzy osuszacze kondensacyjne ze zbiornikiem na skropliny, o przepływie jednego osuszacza 200 m³/h dla kubatury pomieszczenia równej 1373 m³.

Parametry osuszacza:

- pojemność zbiornika na skropliny: 4,5 litra;
- wymiary: 595 x 380 x 287 mm;
- kubatura pomieszczenia do około 400 m³;
- wydajność wentylatora: 200 m³/h;

Odprowadzenie wody z osuszacza należy wykonać za pomocą przewodu elastycznego fi 32 do kanału technologicznego.

19.3. Ogrzewanie.

Projektuje się ogrzewanie pomieszczeń SUW za pomocą ciepła pozyskanego za pomocą pompy ciepła. Energia cieplna będzie pozyskiwana z ujmowanej wody ze studni.

Instalację pompy ciepła należy wykonać w wyodrębnionym pomieszczeniu pompy ciepła (obecnie kotłownia), wg odrębnego opracowania branży C.O.

20. Awaryjne zasilanie elektryczne

W ramach niniejszej inwestycji, w budynku stacji należy zamontować stacjonarny agregat prądotwórczy z SZR, czyli Systemem Załączania Rezerwy. Agregat zostanie przystosowany do nadrzędnej kontroli przez zintegrowany sterownik odpowiedzialny zarówno za uruchomienie jednostki oraz za przełączanie zasilania obiektu.

Zasilanie awaryjne obiektu SUW projektuje się z agregatu prądotwórczego.

Agregat posadowić na płycie fundamentowej, wykonanej wg wytycznych producenta urządzenia, w pomieszczeniu agregatu prądotwórczego.

Dobór agregatu wg branży elektrycznej PT.

Lokalizacja agregatu prądotwórczego – wg części rysunkowej PT.

Podczas dostawy agregatu należy załączyć:

- certyfikat pochodzenia CE (wymagane jest aby główne elementy zespołu prądotwórczego: silnik i prądnica, były wyprodukowane na terenie EU),
- specyfikacji technicznej w języku polskim,
- instrukcji obsługi w języku polskim,
- deklaracji zgodności.

21. Drogi zewnętrzne, chodniki

Na terenie SUW nie projektuje się wykonania nowych dróg i chodników, Obecne drogi należy poddać pracom naprawczym polegającym na:

- Uzupelnieniu i wymianie uszkodzonych krawężników drogowych, uzupełnieniu nawierzchni drogowej tłucznem kamiennym.
- Istniejące chodniki należy poddać pracom naprawczym poprzez wymianę kostki betonowej i obrzeży.

22. Dezynfekcja instalacji

Przed przystąpieniem do użytkowania instalację wewnętrzną i zewnętrzną SUW należy poddać dezynfekcji przy użyciu 3% roztworu podchlorynu sodu i przetrzymaniu 24 h. Instalacja nadaje się do eksploatacji jeżeli wyniki badań pobranej do badań próbki wykażą zdolność do spożycia.

23. Próby szczelności

Przed przystąpieniem do próby usunąć z rurociągu wszystkie elementy (obce przedmioty). Próby szczelności wykonać wg:

- PN-EN 1610:2015-10,
- PN-EN 805:2002,
- PN-B-10725:1997.
- wytycznych producenta rur.

Podczas próby szczelności zewnętrznych instalacji wszystkie złącza powinny być odkryte.

24. Roboty ziemne

Do robót ziemnych przystąpić po geodezyjnym wytyczeniu tras przewodów, zabiciu „świadców”.

W trakcie robót ziemnych przestrzegać norm:

PN-B-06050:1999/Ap1:2012

PN-B-10736:1999

PN-EN 805:2002

PN-EN 1610:2015-10, oraz obowiązujących warunków technicznych i bhp.

Roboty ziemne prowadzić ręcznie i mechanicznie w wykopach wąskoprzestrzennych z umocnieniem ścian wykopu. W zależności od warunków, wykop umocnić obudową szalunkową typową (prefabrykaty) posiadającą odpowiednie certyfikaty i deklaracje zgodności z Polskimi Normami BHP.

W miejscu występowania istniejącego uzbrojenia roboty prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Urobek z wykopów składować na odkład. W przypadku natrafienia na niezinventaryzowane uzbrojenie należy natychmiast powiadomić użytkownika uzbrojenia i wspólnie z nadzorem inwestorskim ustalić dalszy tok postępowania.

Prace ziemne wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami zachowując zasady BHP.

Przyjęto zabezpieczenie wykopów przy pomocy szczelnych obudów szalunkowych.

Po zakończeniu prac instalacyjnych na danym odcinku należy zasypywać wykop z jednoczesnym usuwaniem ewentualnego szalowania.

Należy prowadzić stały monitoring prowadzonych prac ziemnych zwracając szczególną uwagę na zachowanie stateczności ścian głębokich wykopów.

Lokalne podsiąki wody gruntowej usuwać przy pomocy pompy bezpośrednio z wykopu. Ewentualne odwodnienia miejscowe (odpompowanie wody z wykopu) wykonać przy użyciu igłofiltrów.

Zakres ewentualnego odwodnienia lokalnego ogranicza się do obiektów o charakterze liniowym, zatem okres ich wykonania będzie krótkotrwały.

UWAGA:

Użyte rury, kształtki, armatura nie mogą pogarszać jakości wody poprzez zmianę jej smaku czy nasycanie szkodliwymi związkami. Poświadczą to atest Państwowego Zakładu Higieny, dopuszczający produkty do kontaktu z wodą. Muszą go mieć również wszystkie materiały pomocnicze.

24.1. Odwodnienia

Najkorzystniej prace ziemne wykonywać w półroczu suchym (wrzesień –październik) gdzie statystycznie odnotowuje się najniższe stany wód gruntowych.

W wypadku wystąpienia wody gruntowej w wykopie, przewiduje się jej usunięcie za pomocą igłofiltrów. Koniec igłofiltru powinien być umieszczony ok 1,0 – 2,0 m poniżej oczekiwanej głębokości do której powinien zostać obniżony poziom wody. Igłofiltr instaluje się zwykle co 1,0 m w uprzednio wyznaczonej linii, zwracając uwagę, aby wszystkie filtry określonego ciągu igłofiltrów (podłączonego do jednej pompy) znajdowały się na jednym poziomie. Igłofiltr należy rozmieścić w linii wzdłuż wykopu w odległości 1,0 m od krawędzi. Umieszczanie igłofiltrów w gruncie realizowane jest poprzez proces wplukiwania. W przypadku niewystarczającego odwodnienia wykopu należy wplukać następny rząd igłofiltrów. Natomiast, jeżeli następny rząd igłofiltrów również nie będzie skuteczny prace odwodnieniowe skonsultować z geologiem. Prędkości dopuszczalne na filtrach przyjąć wg. wzoru Sichardta $V_{dop} = (\sqrt{k})/30$, gdzie k- współczynnik filtracji w m/s. W trakcie prowadzenia odwodniania wykopu prowadzić stały monitoring posadowionych w pobliżu obiektów budowlanych. W przypadku zaobserwowania wystąpienia naruszenia ich konstrukcji odwodnienie należy natychmiast przerwać. **Szczegóły sposobu odwodnienia na bieżąco konsultować i uzgodnić z hydrogeologiem sprawującym nadzór.**

24.2. Zabezpieczenie wykopów

Należy zastosować obudowy wykopów z elementów stalowych na bazie obudowy słupowo-płytywowej (SBH) z systemem rozpór rolkowych. Prace wykonywać zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszym opracowaniu oraz wytycznymi geologa. Po zakończeniu prac instalacyjnych na danym odcinku należy zasypywać wykop z jednoczesnym usuwaniem obudowy.

UWAGI WYKONAWCZE

- Prace przy zabezpieczaniu wykopów wykonywać etapowo z wykorzystaniem poszczególnych elementów obudowy w kolejnych odcinkach.
- W trakcie prac zwrócić uwagę na konieczność utrzymania stałej odległości (min. 1,4 m) dolnej rozpory od dna wykopu dla umożliwienia bezpiecznego montażu rur.

Uwaga : Przed przystąpieniem do prac należy ustalić aktualny stan wód gruntowych.

24.3. Zabezpieczenia antykorozyjne

Projektowane rury i studnie PVC nie wymagają żadnego poza fabrycznym zabezpieczenia antykorozyjnego. Producent zaleca zabezpieczenie (spoinowanie) ewentualnych styków elementów prefabrykowanych betonowych dla podniesienia trwałości obiektu. Zabezpieczenia wykonać w oparciu o zabezpieczenia wodoszczelne.

24.4. Posadowienie rurociągów i obiektów

Rury należy posadowić na podsypce piaskowej równomiernie zagęszczonej, grubości 20 cm. Na odcinkach, gdzie w podłożu występują grunty piaszczyste, pozbawione kamieni przewody należy układać bezpośrednio na gruncie rodzimym, przy zachowaniu zasad wymienionych poniżej:

- niezależnie od sposobu wykonywania wykopu część przydenną należy dokopać ręcznie,
- bezpośrednie podłoże uformować na kąt 90°, tak aby do gruntu przylegało około ¼ obwodu rury,

- ułożone przewody należy zabezpieczyć obsypką ochronną z piasku jw. zagęszczonego. Stopień zagęszczenia podsypki i obsypki winien być kontrolowany i wynosić $I = 88\%$ co odpowiada 85% zmodyfikowanej próby Proctora. Obsypkę ochronną wykonywać warstwami do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury.

Zagęszczenie do około 85% wg zmodyfikowanej próby Proctora uzyskuje się po jednym przejeździe po warstwie grubości 0,20 m wibratorem płytowym (50-100 kg) o rozdzielnej płycie wibracyjnej do jednoczesnego zagęszczania po obu stronach przewodu lub po jednym przejeździe po warstwie grubości 0,15 m wibratorem płytowym (50-100 kg). Nad przewodem zalecana jest minimalna warstwa ochronna o grubości 0,25 m, zanim wibrator wykorzystany zostanie do zagęszczenia nad przewodem lub po jednokrotnym, ścisłym ubijaniu nogami warstwy grubości 0,10m.

W przypadku wystąpienia w podłożu gruntów nasypowych o dużej zawartości kamieni, przewody układać na zagęszczonej w sposób określony powyżej podsypce wyrównawczej z piasku grubości 10 cm.

Obiekty naziemne płytko posadowione wykonać na zagęszczonej podsypce piaszkowej wykonanej na stropie piasków. Wszystkie fundamenty i konstrukcje żelbetowe posadowione poniżej zwierciadła wód gruntowych wyposażać w izolację przeciwwodną pionową i poziomą, obiekty posadowione płytko wyposażać w izolację przeciwwilgociową.

24.5. Roboty montażowe

W trakcie robót montażowych należy przestrzegać ustaleń obowiązujących „Warunków technicznych wykonania robót budowlano-montażowych część II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”, WTWiOSW z 2001 r. oraz WTWiOSK z 2003 r. Ułożenia przewodów powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1610:2015-10 i PN-B-10725:1999 oraz „Warunkom Technicznym Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych”, Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji - Warszawa 1994r. W czasie prowadzenia robót ściśle przestrzegać uwagi i wytyczne Inwestora.

Przy montażu rur z tworzyw sztucznych przestrzegać dodatkowo instrukcji wydanych przez producentów rur i „Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” z 2003 roku wydanych przez COBRTI – INSTAL.

Montaż przewodów można realizować przy temperaturze otoczenia $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$

Do robót montażowych można przystąpić po starannym wyrównaniu podłoża, wykonaniu podsypki piaszczystych.

Przed opuszczeniem rur i urządzeń do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń).

W trakcie montażu należy zwracać uwagę na to, aby rury i urządzenia przylegały na całej długości i całą powierzchnią do podłoża.

24.6. Próby szczelności

Patrz punkt 23.

24.7. Zasypywanie wykopów

Po zakończeniu robót montażowych i wykonaniu prób ciśnienia rurociągi zasypywać warstwami do wysokości 30 cm powyżej rury w sposób ręczny (w przypadku wystąpienia w podłożu gruntów nasypowych o dużej zawartości gruzu, kamieni czy gliny, przewody zasypywać wyłącznie piaskiem) i dalej zasypywać warstwami grubości $20 \div 30$ cm, zagęszczając mechanicznie aż do uzyskania max. zagęszczenia. Wykonawcę robót zobowiązuje się do zagęszczenia gruntu dla uzyskania stopnia zagęszczenia 0,96.

Do zasypywania przewodów nie należy stosować odpadów typu asfalt, drewno, złom, butelki oraz zbyt dużych kamieni mogących ścisnąć rurę. Należy unikać zasypywania gruntem powodując powstanie niewypełnionych przestrzeni i dziur.

Należy zapobiec wymieszaniu gruntu i zasypkę prowadzić tak, aby zdjęta warstwa humusu podczas prowadzenia robót stanowiła przykrycie całości wykopu.

Po zakończeniu zasypywania wykopu teren należy przywrócić do stanu pierwotnego.

24.8. Oznakowanie

Stosować oznakowanie uzbrojenia przewodów wodociągowych wg PN-86/B-09700 (tabliczki z tworzywa sztucznego, w zależności od warunków terenowych, na słupkach stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie, na ogrodzeniach, budynkach).

25. Prowadzenie procesu uzdatniania wody w zakresie badań fizyko-chemicznych

Prowadzenie kontroli w zakresie jakości wody należy prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2297).

26. Sposób postępowania oraz warunki korzystania z urządzeń w przypadku eksploatacji, zakończenia eksploatacji bądź awarii

Eksplatacja urządzeń gospodarki wodnej powinna być prowadzona zgodnie z instrukcjami obsługi. Osoby nadzorujące eksploatację powinny przejść odpowiednie przeszkolenie. Objawy nadmiernego zużycia poszczególnych zespołów i elementów ujęcia wody oraz stacji uzdatniania wody powinny być w miarę możliwości usuwane z uwagi na konieczność zabezpieczenia przed dalszym zużyciem mogącym spowodować stany awaryjne.

W przypadku awarii należy bezzwłocznie urządzenie wyłączyć z pracy w takim zakresie, aby nie dopuścić do dalszych uszkodzeń. Na podstawie dokonanego przeglądu należy ustalić przyczyny awarii i podjąć decyzję w sprawie jej usunięcia.

27. Wytyczne instalacyjne

- Przejścia instalacji przez przegrody muszą zostać wykonane jako uszczelnione. W miejscu przejścia przewodów przez przegrody budowlane nie łączyć przewodów.
Przejścia rur przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od średnicy rury przewodowej, przestrzeń pomiędzy nimi wypełnić pianką PE.
W przypadku wystąpienia możliwości infiltracji wody gruntowej przejścia kanałów przez ściany wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym te zjawiska.
- Przewody instalacji prowadzić ze spadkiem umożliwiającym odpowietrzenie oraz odwodnienie instalacji w jednym lub kilku punktach,
- Przewody wodociągowe prowadzić poniżej przewodów elektrycznych zachowując odległość pomiędzy nimi min. 10 cm,
- Przewody mocować do elementów konstrukcyjnych za pomocą uchwytów lub wsporników; konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie do przegród budowlanych oraz ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornikiem zastosować podkładki elastyczne, konstrukcja uchwytów ma umożliwić przesuwanie się rur.
- Bloki oporowe z betonu C15/20 umieścić na wszystkich załamaniach trasy. Pod armaturę i kształtki żeliwne z uwagi na różny stopień osiadania elementów żeliwnych i PE, wykonać podłoże betonowe.
- Bloki oporowe z betonu C15/20 umieścić pod pionowymi rurami spadowymi w pobliżu studni kanalizacyjnych, pod kształtki.
- Dla wszystkich instalacji wewnętrznych należy zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed zamarzaniem.
- Pokrywa, właz, skrzynki uliczne dla terenów komunikacyjnych klasa D400 na pierścieniach odciążających lub klasy A15 (przejścia i drogi wyłącznie dla pieszych), a w pozostałych przypadkach B125.
- Poziom wierzchu pokrywy dostosować do przewidywanego zagospodarowania terenu.
- Styki elementów muszą spełniać wymogi szczelności (specjalne uszczelki lub zaprawa wodoszczelna) przy zakładanym ciśnieniu wewnętrznym i zewnętrznym wody.
- Przed przystąpieniem do prac montażowych wykonać wykopy kontrolne sprawdzające rzędne posadowienia istn. uzbrojenia.

28. Uwagi końcowe

- I. Budynek SUW wyposażać w apteczkę pierwszej pomocy.
- II. Wymagania ogólne:
 - wszystkie opisy na urządzeniu należy wykonać w języku polskim,
 - wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik i przetwornicę powinny być w języku polskim,
 - urządzenia powinny posiadać dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim, która w zależności od specyfiki urządzenia, powinna zawierać:
 - instrukcję montażu i eksploatacji, w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,

- instrukcję obsługi sterownika,
 - schematy elektryczne szafy sterowniczej,
 - rysunek złożeniowy,
 - rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szafy sterowniczej,
 - kartę identyfikacyjną zestawu oraz dokumentację zbiorników przeponowych umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego, urządzenie powinno przejść próby szczelności i ciśnieniową na stanowisku badawczym (dla ZH),
 - kartę gwarancyjną,
 - rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H urządzenia,
 - deklarację zgodności.
- III. Wyroby, materiały i preparaty używane do uzdatniania i dystrybucji wody, zgodnie z *rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294)*, muszą posiadać aktualne atesty higieniczne jednostki uprawnionej do wydawania takich atestów.
- IV. Podczas montażu i eksploatacji urządzeń należy postępować zgodnie z DTR producenta.
- V. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania, odbioru robót budowlano – montażowych”, normami i instrukcjami branżowymi, właściwymi dla danego rodzaju robót oraz fachowym nadzorem.
- VI. Szczegółowe parametry w zakresie uzdatniania i płukania filtra, oraz parametry pracy należy określić podczas prowadzenia prac rozruchowych oraz wstępnej eksploatacji SUW.
- VII. Wszystkie użyte materiały, wyroby i produkty, które będą miały kontakt z wodą pitną muszą mieć atest higieniczny.
- VIII. Przed przystąpieniem do robót należy bezwzględnie wykonać inwentaryzację stanu istniejącego.**
- IX. W przypadku odstępstw od założeń projektowych należy skontaktować się z Projektantem.**
- X. Ostateczny kształt i wielkość kanałów technologicznych zweryfikować na etapie budowy. Zmian dokonać w ramach nadzoru inwestorskiego.**
- XI. Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami BHP, w tym:
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (dz. U. 2003 nr 47 poz. 401),
 - Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnej (Dz. U. 1993, nr 96 poz. 437),
 - Normy: PN - B - 10725:1997; PN - EN 1610:2002 oraz PN-N-01256-03:1993.
- XII. Prace prowadzić zgodnie z:
- wytycznymi instytucji uzgadniających projekt i będących właścicielami instalacji, obiektów czy budowli stwarzających kolizję z wykonywanym obiektem.
 - warunkami technicznymi i zaleceniami wydanymi przez właścicieli sieci oraz pod ich nadzorem i w uzgodnieniu z nimi.
 - wytycznymi przedstawionymi przez instytucje uzgadniające niniejszy projekt.
 - Projektem Technicznym branży instalacyjnej, technologicznej, elektrycznej i AKPiA oraz budowlano - konstrukcyjnej.
- XIII. Po wykonaniu prac należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną.

IV. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA BIOZ

INFORMACJA BIOZ

/ wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu BIOZ - Dz. U. Nr 120, poz. 1126 /

OBIEKT : STACJA UJĘCIA I UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI JABŁÓWKO
„MODERNIZACJA STACJI UJĘCIA I UZDATNIANIA WODY W JABŁÓWKU, GMINA ŁABISZYN”

LOKALIZACJA :
DZIAŁKA NR 146/4, 143/13, 55/3 [OBR. 0005 JABŁÓWKO]

INWESTOR: GMINA ŁABISZYN
UL. PLAC 1000-LECIA 1, 89-210 ŁABISZYN

JEDNOSTKA BIURO INŻYNIERII ŚRODOWISKA S.C.
AUTORSKA: EWA PIANOWSKA I MAREK PIANOWSKI
UL. STAROSZKOLNA 16/28, 85-209 BYDGOSZCZ

AUTORZY OPRACOWANIA:

MGR. INŻ. MAREK PIANOWSKI

.....

MGR. INŻ. ALEKSANDRA ŻALEWSKA

.....

W budownictwie występuje szereg prac określonych w przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy lub w instrukcjach eksploatacji urządzeń i instalacji, jako szczególnie niebezpieczne.

Pracodawca jest zobowiązany do ustalenia i aktualizowania wykazu prac szczególnie niebezpiecznych występujących na realizowanej przez niego budowie. Pracodawca powinien określić szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych, a zwłaszcza zapewnić: bezpośredni nadzór nad tymi pracami wyznaczonych w tym celu osób, odpowiednie środki zabezpieczające, szczegółowy instruktaż pracowników je wykonujących.

Do szczególnie niebezpiecznych należą roboty budowlane, rozbiórkowe, remontowe i montażowe prowadzone bez wstrzymania ruchu zakładu pracy lub jego części. Przed rozpoczęciem tych robót pracodawca, u którego mają one być prowadzone i osoba kierująca robotami powinni ustalić w podpisanym protokole szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, z podziałem obowiązków w tym zakresie.

Zgodnie z art.21a ust.1 oraz ust.2: pkt. 1-10 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo budowlane” z późniejszymi zmianami wymagane jest opracowanie „Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”.

➤ **Obowiązki pracownika w zakresie BHP**

Podstawowe obowiązki pracownika w tym zakresie określa Kodeks Pracy (Art. 211), należą do nich:

- Znajomość przepisów i zasad BHP, branie udziału w szkoleniach, instruktażach z tego zakresu oraz poddawanie się wymagany egzaminom sprawdzającym,
- Wykonywanie pracy w sposób zgodny z przepisami i zasadami BHP oraz stosowanie się do wydanych w tym zakresie poleceń przełożonych,
- Dbanie o należyty stan maszyn, urządzeń, narzędzi, sprzętu oraz porządek i ład w miejscu pracy,
- Stosowanie środków ochrony zbiorowej i indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego zgodnie z ich przeznaczeniem,
- Poddawanie się wstępnym, okresowym, kontrolnym oraz innym zaleconym badaniom lekarskim,
- Niezwłoczne zawiadomienie przełożonego (a także inne osoby) o zauważonym w zakładzie pracy wypadku, albo zagrożeniu życia lub zdrowia ludzkiego,
- Współdziałanie z pracodawcą i przełożonym w wypełnianiu obowiązków, dotyczących BHP.

➤ **Środki ochrony indywidualnej**

Pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej tj. kaski, okulary ochronne, szelki i liny bezpieczeństwa posiadające certyfikaty oraz znak bezpieczeństwa. Odzież i obuwie pracowników musi spełniać wymogi Polskich norm w tym względzie.

➤ **Bezpieczne wykonawstwo robót:**

Całość robót wykonać zgodnie z:

- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – cz. II,
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”,
- warunkami technicznymi „Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wyd. Polska Korporacja Techniki SGGiK,
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm.),
- Rozporządzeniem MBiPMB z dn. 28.03.1972 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 13/72 poz. 93),
- PN-92/B-01706 – Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-EN-1717:2003 - Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem.
- instrukcjami montażu i prób opracowanymi przez poszczególnych producentów.

Przed przystąpieniem pracowników do robót należy przeprowadzić szkolenie dotyczące zagrożeń i sposobu ich uniknięcia, potwierdzone wpisem do specjalnego zeszytu.

Na terenie budowy powinien przebywać przez cały czas pracownik nadzoru ze strony wykonawcy. Okresową kontrolę nad prawidłowością wykonawstwa robót wykonuje inspektor nadzoru ze strony inwestora.

Przestrzegać wytycznych producenta rur w zakresie transportu, składowania, montażu, a także przy dostawie sprawdzić obecność „zaślepek” gwarantujących czystość rur wewnątrz.

W trakcie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu, montażu, składowania materiałów, oznakowania miejsc niebezpiecznych itp. W pracy używać narzędzi właściwych dla wykonywanych robót. Miejsca montażu urządzeń i instalacji doświetlić przenośnymi lampami.

➤ **Pierwsza pomoc w nagłych wypadkach**

Udzielanie pierwszej pomocy poszkodowanemu w wypadku należy do pracodawcy, w związku z tym pracodawca powinien:

- Posiadać odpowiednio wyposażoną apteczkę pierwszej pomocy (zawartość apteczki powinna być konsultowana z lekarzem),
- Zapewnić poszkodowanemu odpowiedni transport do lekarza lub sprowadzić lekarza do poszkodowanego,
- Zaznaczyć pracowników z telefonami alarmowymi (pogotowie ratunkowe, ośrodek zdrowia).

Do udzielania pierwszej pomocy obowiązany jest każdy pracownik, który w ramach szkolenia BHP zapoznany został z zasadami udzielania pomocy przedlekarskiej (szkolenie wstępne, szkolenie okresowe).

➤ **Ogólne zasady udzielania pierwszej pomocy**

Postępowanie osoby (bądź osób) ratującej powinno polegać na:

- Ocenie zdarzenia, podjęciu działania,
- Jak najszybszym usunięciu czynnika działającego na poszkodowanego,
- Ocenie zaistniałego zagrożenia dla życia poszkodowanego (sprawdzenie tętna, ustalenie rodzaju urazu, sprawdzenie oddechu itd.)
- Zabezpieczeniu poszkodowanego przed możliwością dodatkowego urazu lub innego zagrożenia,
- wezwaniu pomocy lekarskiej.

Poniżej przedstawione są podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy w niektórych stanach zagrożenia zdrowia lub życia, spowodowanych przede wszystkim wypadkami przy pracy.

Zranienia

Rozróżniamy rany cięte, klute, szarpane i rąbane.

Pierwszą czynnością przy zranieniu jest:

- Natychmiastowe zatrzymanie krwotoku,
- Usunięcie z rany ciał obcych (tylko widocznych i których usunięcie nie sprawi trudności),
- Zabezpieczenie rany przed zakażeniem, (przy czym ran głębokich nie należy przemywać żadnymi płynami antyseptycznymi, ani wycierać – należy je pokryć jałowym opatrunkiem i zabandażować),
- W przypadku rany zanieczyszczonej, spłukać obficie 3% roztworem wody utlenionej,
- Miejsce zranione przykryć wyjałowioną gazą, nałożyć na nią ligninę lub watę,
- Opatrunek umocować bandażem, przylepcem, chustą trójkątną – w zależności od wielkości zranienia,
- Poszkodowanych z poważniejszymi obrażeniami należy kierować natychmiast do szpitala,
- Właściwa pomoc lekarska powinna być udzielona od 6 – 8 godzin od chwili zranienia,
- Należy dopilnować, by ranny, którego rana została zanieczyszczona np. ziemią, otrzymał surowicę przeciwtężcową.

Porażenie prądem elektrycznym

Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka ma działanie:

- Miejscowe, w postaci oparzenia,
- Ogólne, w postaci zaburzenia rytmu serca włącznie z niebezpieczeństwem zatrzymania krążenia.

W przypadku porażenia prądem, należy natychmiast uwolnić porażonego spod działania prądu elektrycznego poprzez:

- Wyłączenie napięcia,
- Odciągnięcie porażonego (bez narażania siebie) od urządzeń będących pod napięciem.

W zależności od stanu porażonego należy zastosować odpowiednie czynności ratownicze:

- Przy zatrzymaniu oddechu – sztuczne oddychanie,

- Przy zatrzymaniu czynności serca – masaż serca,
 - Przy oparzeniach, krwotokach, zranieniach – postępować należy, jak w takich wypadkach konieczne.
- **Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**
- kable elektryczne
 - rurociągi wodociągowe,
 - rurociągi kanalizacyjne,
 - studnie,
 - budynki,
 - drzewostan.
- **Przewidywane zagrożenia:**
- w trakcie robót ziemnych zagrożenie może powstać w wyniku:
 - kolizji pracowników i ludzi z otoczenia ze sprzętem ciężkim – koparkami,
 - obsunięcia się mas ziemnych i urobku do wykopu w trakcie robót prowadzonych ręcznie,
 - upadków do wykopów pracowników i ludzi z otoczenia placu budowy,
 - upadków pracowników w trakcie wchodzenia i wychodzenia z wykopów,
 - napływu wód gruntowych,
 - odwodnień gruntu,
 - zsunienia się do wykopu sprzętu wykonującego roboty ziemne;
 - w trakcie robót montażowych zagrożenie może powstać w wyniku:
 - obsunięcia się mas ziemnych i urobku do wykopu w trakcie robót montażowych,
 - wyładunku elementów montowanych zbiorników, pomp, rurociągów i studzienek,
 - cięcia rur,
 - montażu urządzeń,
 - zasypki i zagęszczania gruntu;
 - w trakcie robót drogowych zagrożenie może powstać w wyniku:
 - kolizji pracowników i ludzi z otoczenia ze sprzętem ciężkim w trakcie wykonywania robót i transportu materiałów budowlanych;
 - zagęszczania podłoża w sposób mechaniczny.

Całość robót wymagać będzie pracy sprzętu ciężkiego – samochodów ciężarowych, dźwigów, koparek itp.

Niekorzystny wpływ na ludzi charakteryzować się będzie zwiększeniem hałasu, zapylenia, emisji spalin.

V. STEROWANIE URZĄDZEŃ SUW - WYTYCZNE AKPIA

➤ Zasilanie elektryczne – ogólne zasady

W ramach inwestycji przewiduje się wymianę przyłącza energetycznego dla budynku SUW z możliwością podłączenia agregatu prądotwórczego z SZR, czyli Systemem Załączania Rezerwy. Agregat zostanie przystosowany do nadrzędnej kontroli przez zintegrowany sterownik odpowiedzialny zarówno za uruchomienie jednostki, jak i za przełączanie zasilania obiektu.

➤ Wizualizacja i kontrola pracy – ogólne zasady

Do wizualizacji procesów technologicznych poszczególnych stanów urządzeń w SUW, sygnalizacji i rejestracji awarii, a także zdalnego sterowania projektuje się system SCADA lub sterowniki z interfejsem WEB. System SCADA musi mieć możliwość późniejszej rozbudowy o dalsze obiekty.

Do kontroli pracy projektuje się panel operatora wyświetlający informację w postaci tekstowej lub graficznej. Panel umieszczony zostanie na elewacji rozdzielnic.

➤ Monitoring obiektów SUW – ogólne zasady

Założono montaż czujników ruchu w celu monitoringu obiektu z możliwością powiadamiania drogą SMS – ową. Alarm otwarcia pokrywy studziennej zostanie włączony w układ kontroli i sygnalizacji pracy urządzeń technologicznych SUW i wpięty do systemu SCADA.

➤ Sterowanie – ogólne zasady

Układ sterowania musi umożliwić pracę urządzeń nawet podczas awarii sterownika PLC. W tym celu dla każdego urządzenia zasilanego i sterowanego należy zastosować przełącznik Auto-0-Ręka.

Przełączniki A-0-R projektuje się na elewacji rozdzielnic AKPiA.

Do automatycznego sterowania procesami technologicznymi służyć będzie sterownik swobodnie programowalny (PLC) – komunikujący się za pomocą odpowiednich powszechnie stosowanych protokołów, np.: ModBus, Bacnet, Lonworks itp. Sterownik wyposażony zostanie w panel sterujący (np. tekstowy lub graficzny) – zaprojektowany na elewacji szafy.

Projektuje się możliwość zdalnej ingerencji w proces sterowania poprzez sieć internetową i system SCADA.

Wszystkie pompy: głębinowe, pompownia II stopnia, pompa płuczna i dmuchawa będąysterowane z przetwornic napięciowo-częstotliwościowych w funkcji przepływu.

Zakres prac:

CZĘŚĆ INSTALACYJNA W ZAKRESIE AKPIA

- montaż systemu sterowania w oparciu o system PLC,
- instalacja systemu SCADA,
- monitoring obiektów SUW,
- Montaż instalacji ekwipotencjalnej, odgromowej i monitoringu,
- instalacja modułu ethernetowego dla prowadzenia zdalnego monitoringu i zdalnego podstawowego układu sterowania.

UWAGA: Należy zachować możliwość ręcznego włączenia i wyłączenia wszystkich urządzeń SUW z poziomu pracy ręcznej obsługi.

Sterowanie wszystkich pomp odbywać się będzie za pomocą przetwornic napięciowo-częstotliwościowych.

Wytyczne sterowania procesem technologicznym należy rozpatrywać łącznie ze schematem technologicznym - Rys. S/2.

System SCADA, jako system informatyczny nadzorujący pracę Stacji Uzdatniania Wody należy dobrać w celu:

- wizualizacji pracy Stacji Uzdatniania Wody,
- zbierania i archiwizację ilości produkowanej wody na SUW,
- monitoringu pracy i bilansu wody,
- monitoringu bezpieczeństwa obiektów SUW (włamania, obecność osób postronnych, kontrola wizualna pracy podstawowych urządzeń).

1. Praca pompy głębinowej M1 i M2

Zasilanie pompy głębinowej projektuje się poprzez soft-start. W trybie pracy AUTO załączaniem i wyłączaniem pompy sterować będzie sterownik PLC, w funkcji poziomu wody w zbiornikach retencyjnych. Wyposażenie zbiorników – wg pkt 13.10. Wytyczne sterowania rozpatrywać łącznie z Rys. S/2.

2. Praca agregatu sprężarki M3/1 i M3/2

Zaprojektowano naprzemienną pracę sprężarek, które będą posiadały własne sterownie. Powietrze ze sprężarki podawane będzie do zbiornika sprężonego powietrza i następnie poprzez reduktor ciśnienia oraz układ pomiarowy WPA. Do sterownika PLC zabudowanego w rozdzielniczy RZS należy wprowadzić sygnały potwierdzenia pracy oraz awarii sprężarek.

3. Filtracja wody

Ustawienie przepustnic i zaworów podczas normalnej pracy stacji:

dla filtra F_{Fe1} :

- otwarta: F1Z1, F1Z5
- zamknięta: F1Z2, F1Z3, F1Z4, F1Z6

dla filtra F_{Fe2} :

- otwarta: F2Z1, F2Z5
- zamknięta: F2Z2, F2Z3, F2Z4, F2Z6

dla filtra F_{Fe3} :

- otwarta: F3Z1, F3Z5
- zamknięta: F3Z2, F3Z3, F3Z4, F3Z6

dla filtra F_{Mn4} :

- otwarta: F4Z1, F4Z5
- zamknięta: F4Z2, F4Z3, F4Z4, F4Z6

Na instalacji wody uzdatnionej zaprojektowano zawory F1Z5, F2Z5, F3Z5, F4Z5 przeznaczone doysterowania napędem elektrycznym, do współpracy z przepływomierzem P3/1, P3/2, P3/3, P3/4.

4. Płukanie filtrów

Płukanie filtrów wykonać wodą uzdatnioną ujmowaną z projektowanych zbiorników retencyjnych pompą płuczną **M5**. Dla realizowania procesu płukania przyjęto rodzaj sterowania w funkcji czasu i przepływu z M5. Na etapie projektu dobrano płukanie w etapach:

- wzruszenie złoża powietrzem w przeciwnym kierunku (3min)
- płukanie wodą w przeciwnym kierunku (5min)
- zrzut pierwszego filtratu (3min)

Zasilanie pompy płucznej projektuje się przez soft-start. Pracą pompy płucznej jak i dmuchawy w trybie AUTO sterować będzie sterownik swobodnie programowalny. Wytyczne sterowania rozpatrywać łącznie z Rys. S/2.

Sterowanie umieścić w szafie sterowania zestawem sieciowym, jako niezależny moduł. Regulacja przemiennikiem częstotliwości w trybie regulacji stało-wydajnościowej. Ręczne ustawienie wymaganej wydajności i czasu przepływu.

Ostatecznego wyboru ustawień cykli pracy filtrów należy dokonać podczas prowadzenia rozruchu technologicznego SUW. Przed przystąpieniem do płukania filtra należy wyłączyć go z normalnej pracy (zamknięcie F1Z1 i F1Z2 dla filtra F_{Fe1} i analogicznie dla pozostałych filtrów). Zakłada się, że podczas płukania jednego z filtrów pozostałe będą pracować.

Płukanie filtra F_{Fe1}:

- A. obniżenie lustra wody (1min)
 - zamknięcie: F1Z1 i F1Z5
 - otwarcie: F1Z3, F1Z4
- B. wzruszenie złoża powietrzem
 - zamknięcie: F1Z3
 - otwarcie: F1Z6
 - włączenie dmuchawy **M4** (praca dmuchawy t=3 min)
 - wyłączenie dmuchawy **M4**
 - zamknięcie F1Z6
- C. płukanie wodą
 - otwarcie: F1Z2
 - włączenie pompy **M5** (praca pompy t=5min)
 - wyłączenie pompy **M5**
 - zamknięcie F1Z2
- D. zrzut pierwszego filtratu (t=3min)
 - otwarcie: F1Z1 i F1Z3
 - zamknięcie: F1Z3
- E. powrót do normalnej pracy filtra - filtracja
 - otwarcie: F1Z5

Powrót do normalnej pracy pompy M1 i M2.

Płukanie filtra F_{Fe2}, F_{Fe3}, F_{Fe4} wykonać analogicznie.

Płukanie filtra odbywać się będzie w godzinach najmniejszego rozbioru, tj. w godzinach nocnych.

Czas pomiędzy płukankami filtrów powinien wynosić min. 12 godz. Na etapie projektowym przyjęto płukanie każdego z filtrów co 4 dni. Ostateczny czas ustalić podczas prowadzenia rozruchu stacji.

5. Wentylacja i klimatyzacja

Wentylator **M10/1** i **M10/2** będzie pracował w układzie automatycznym i ręcznym (załączanie ręcznie przez obsługę techniczną stacji). Należy goysterować na pracę w układzie 10 min pracy i 50 min przerwy. Ostateczny czas pracy ustalić podczas rozruchu stacji.

Należy zachować możliwość dowolnegoysterowania pracą wentylatora ze sterownika.

6. Czerpnia żaluzjowa w hali filtrów

Żaluzje należyysterować w zależności od pracy dmuchawy **M4**, gdy dmuchawa nie będzie pracowała, żaluzje będą zamknięte. Natomiast z chwilą załączenia dmuchawy - żaluzje zostaną automatycznie uruchomione za pomocą siłownika ze sprężyną powrotną.

7. Czerpnia i wyrzutnia żaluzjowa w pomieszczeniu agregatu

Żaluzje należyysterować w zależności od pracy agregatu prądotwórczego, gdy agregat nie będzie pracował, żaluzje będą zamknięte. Natomiast z chwilą załączenia agregatu - żaluzje zostaną automatycznie uruchomione za pomocą siłownika ze sprężyną powrotną.

8. Zestaw hydroforowy M6

Sterowanie pomp odbywać się będzie za pomocą przetwornic napięciowo-częstotliwościowych. Pompy zestawu hydroforowego M6 będą miały za zadanie utrzymywać odpowiedni poziom ciśnienia wody w instalacji wodociągowej. Zestaw hydroforowy wraz z armaturą i opomiarowaniem przedstawiono w pkt 13.11.

Sterowniki zestawu hydroforowego skomunikować ze sterownikiem głównym w szafie RZS i systemem SCADA. Sterowanie pomp odbywać się będzie za pomocą przetwornic napięciowo-częstotliwościowych, jak i bezpośrednio przez układ łagodnego rozruchu. Do zmiany trybu sterowania pomp zastosować przełączniki A-0-R. W trybie pracy „auto” – załączaniem i wyłączaniem pomp sterować będzie sterownik PLC. W celu zabezpieczenia pomp przed suchobiegiem, na kolektorze ssącym należy zamontować czujniki obecności wody.

Wytyczne sterowania rozpatrywać łącznie z Rys. S/2.

Sterowanie pompami sieciowymi.

Sterownik swobodnie programowalny. Szafę sterowniczą wyposażać w dotykowy panel operacyjny 7", wyposażony również w port RS485 z protokołem Modbus RTU. Regulacja za pośrednictwem kroczącego, przełączalnego przemiennika częstotliwości.

Jednostką zarządzającą będzie mikroprocesorowy regulator, będzie on realizował następujące funkcje:

- utrzymywanie ciśnienia na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- bilansowanie czasu pracy poszczególnych agregatów (wydłużenie żywotności zestawu jako całości – równomierne zużycie poszczególnych agregatów),
- każda z pomp uruchamiana będzie za pośrednictwem przemiennika częstotliwości, w związku z czym zmiany ciśnienia w instalacji będą następować łagodnie i bezuderzeniowo, co ma wpływ na wydłużenie żywotności instalacji (brak uderów hydraulicznych) i pomp (brak uderów mechanicznych),
- szafę sterowniczą wyposażać w gniazdo w standardzie RS-485, z protokołem Modbus RTU umożliwiającym przesył danych za pomocą dowolnego modemu obsługującego port RS-485 z protokołem Modbus RTU,
- w przypadku awarii przemiennika zestaw automatycznie przechodzi w tryb pracy kaskadowej,
- możliwość sterowania ręcznego,
- zestaw zapewni pełne zabezpieczenie elektryczne (przeciążenia, odpad fazy, itp...),
- sterowanie zestawem międzyoperacyjnym wg opisu przy zestawie pomp międzyoperacyjnym.

Wyprowadzenie wyświetlacza na drzwi szafy sterującej umożliwia korygowanie nastaw w trakcie pracy zestawu.

Szafa sterownicza.

Szafa sterownicza o stopniu ochrony IP 54. Za pomocą wyświetlacza możliwe będzie obserwowanie ciśnienia po stronie napływowej i tłocznej oraz kontrola ciśnień zadanych. Stany pracy i awarii oraz informacja o trybie pracy (ręczny / automatyczny) realizowana będzie przez kontrolki umieszczone na drzwiach szafy i płyty głównej regulatora. Szafa do zabudowy w pomieszczeniu zamkniętym, wentylowanym i ogrzewanym. Szafa na konstrukcji nośnej, którą należy trwale przymocować do posadzki, w dogodnym miejscu, przed rozpoczęciem prac instalacyjnych. W szafie uwzględniono tory silnoprądowe pompy płuczające. Pompa może być uruchamiana sygnałem zewnętrznym zwiernym z nadrzędnego regulatora kontrolującego proces uzdatniania lub ręcznie z elewacji szafy sterującej. Wymiary szafy sterowniczej: 1600x1200x400 [mm].

Szafa podzielona na trzy moduły:

- moduł pomp międzyoperacyjnych,
- moduł pompy płuczającej,
- moduł zestawu sieciowego

Manometry.

Ciśnieniomierz (w wersji wstrząsoodpornej) ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy w klasie 2,5% zainstalowany na kolektorach zestawu.

Przetwornik ciśnienia.

Zastosować przetwornik ciśnienia na kolektorze tłocznym oraz napływowym.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem.

Jako zabezpieczenie przed suchobiegiem zastosować elektroniczny przełącznik poziomu cieczy. Każda pompa zabezpieczana będzie indywidualnie.

VI. RYSUNKI

Rys. S/1.	Mapa sytuacyjno – wysokościowa – Plan Zagospodarowania Terenu.	1:500
Rys. S/2.	Schemat technologiczny – stan projektowany oraz wytyczne AKPiA.	-
Rys. S/3.	Rzut budynku stacji uzdatniania wody – rozmieszczenie urządzeń.	1:100
Rys. S/4.	Rzut budynku stacji uzdatniania wody – instalacje technologiczne.	1:100
Rys. S/5.	Schemat uzbrojenia filtrów F1, F2, F3, F4.	-
Rys. S/6.	Schemat węzłów regulacyjno-pomiarowych – wytyczne uzbrojenia instalacji technolog.	1:50
Rys. S/7.	Rzut budynku SUW – proj. instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej oraz kanalizacji sanitarnej.	1:100
Rys. S/7.1.	Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej – wytyczne montażu.	1:50
Rys. S/7.2.	Instalacja kanalizacji sanitarnej – przekroje.	1:50
Rys. S/8.	Rzut budynku stacji uzdatniania wody – instalacja wentylacji.	1:100
Rys. S/9.	Rzut dachu – proj. instalacja wentylacji mechanicznej.	1:100
Rys. S/10.	Usytuowanie proj. czerpni powietrza w przekroju i rzucie.	1:100
Rys. S/11.	Rzut i przekrój przez pom. Agregatu prądotwórczego – proj. czerpnia i wyrzutnia.	1:50
Rys. S/12.	Rzut i przekrój przez zbiornik retencyjny – wytyczne wykonania.	1:50
Rys. S/13.	Rzut i przekrój przez odстойnik wód popłucznych i komorę rozprężną.	1:50
Rys. S/14.	Wytyczne wykonania zbiornika bezodpływowego na ścieki socjalno-bytowe.	1:50
Rys. S/15.	Schemat i rzut obudowy studni głębinowej.	-
Rys. S/16.	Studnia głębinowa nr 2 – proj. obudowa.	-
Rys. S/17.	Studnia głębinowa nr 3 – proj. obudowa.	-
Rys. S/18.	Fundament pod filtry - wytyczne wykonania.	1:20