

## PROJEKT MODERNIZACJI SUW CIECHANOWIEC

**Obiekt:** Stacja uzdatniania wody kat. XXX

**Adres:** Ciechanowiec, działka nr: 3055/2

**Jednostka ewidencyjna:** 201302\_4

**Ciechanowiec Obręb ewidencyjny:** 0005

**Ciechanowiec**

**Powiat** wysokomazowiecki

**Inwestor:** PRK FARE Sp. z o.o.

**Ciechanowiec ul. Podlaska 1**

**18-230 Ciechanowiec**

	Imię i nazwisko	mgr inż. Grzegorz Zawadzki Podpis
Opracował	mgr. inż. Grzegorz Zawadzki	Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń. nr ewid. M.7/0044/PWBS/22
Sprawdził		Grzegorz Zawadzki

Lipiec 2023

## Spis treści

I. CZĘŚĆ OPISOWA .....	4
OPIS TECHNICZNY .....	4
1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
2. INWESTOR .....	4
3. LOKALIZACJA INWESTYCJI .....	4
4. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
5. STAN ISTNIEJĄCY .....	6
6. ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ.....	6
7. OPIS PROCESU UZDATNIANIA WODY NA SUW CIECHANOWIEC .....	6
8. STAN ISTNIEJĄCY TECHNOLOGI UZDATNIANIA WODY .....	7
8.1.    UJĘCIE WÓD PODZIEMNYCH – STUDNIE WIERCONE .....	7
8.1.1.    Wypożyczenie studni.....	7
8.1.2.    Obudowa i armatura studni.....	8
8.2.    NAPOWIETRZANIE WODY .....	8
8.2.1.    Aerator .....	8
8.2.2.    Instalacja sprężonego powietrza .....	9
8.3.    FILTRACJA WODY .....	9
8.3.1.    Filtry ciśnieniowe .....	9
8.3.2.    Złoże filtracyjne .....	10
8.3.3.    Armatura i orurowanie .....	10
8.4.    ZESTAW POMPOWY .....	11
8.4.1.    Pompownia wody uzdatnionej na sieć .....	11
8.4.2.    Armatura zestawu pompowego .....	11
8.4.3.    Pompa płuczna. ....	12
8.5.    ZBIORNIKI WYRÓWNAWCZE.....	12
8.6.    ODPROWADZANIE ŚCIEKÓW .....	12
8.6.1.    Popłuczyny .....	12
8.6.2.    Ścieki sanitarne .....	13
8.7.    AUTOMATYKA. ....	13
8.7.1.    Ujęcie wody .....	13
8.7.2.    Układ napowietrzania. ....	13
8.7.3.    Układ filtracji .....	13
8.7.4.    Pompownia wody na sieć. ....	13
8.8.    APARATURA POMIAROWA ILOŚCI WODY .....	14
9.    PROJEKTOWANE ZAŁOŻENIA I ROZWIĄZANIA .....	14
9.1.    UJĘCIE WODY – STUDNIE GŁĘBINOWE.....	14
9.1.1.    Pompy głębinowe .....	14
9.1.2.    Rurociągi i armatura .....	15
9.1.3.    Obudowy studni .....	15
9.2.    NAPOWIETRZANIE – AERATOR.....	15
9.2.1.    Armatura .....	16
9.2.2.    Konserwacja.....	16
9.3.    INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA.....	16
9.3.1.    Kompresory.....	16
9.3.2.    Rozdzielacz sprężonego powietrza .....	16
9.4.    FILTRACJA.....	17

9.4.1.	Armatura .....	17
9.4.2.	Złoże filtracyjne .....	17
9.4.3.	Płukanie złóż .....	18
9.5.	DMUCHAWA .....	19
9.6.	POMPA PŁUCZNA.....	19
9.7.	ODPROWADZANIE POPŁUCZYN.....	20
9.8.	ZESTAW HYDROFOROWY.....	21
9.9.	DEZYNFEKCJA.....	23
9.10.	ZBIORNIKI WYRÓWNAWCZE .....	24
9.11.	RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE .....	25
9.12.	ARMATURA POMIAROWA WODY .....	25
9.13.	PRZETWORNIKI CIŚNIENIA .....	25
9.14.	STEROWANIE SUW .....	26
9.14.1.	Rozdzielnia technologiczna (RT) .....	26
9.14.2.	Rozdzielnia zestawu hydroforowego (RZH).....	29
9.15.	ROZDZIELNIA ELEKTRYCZNA.....	29
9.16.	SZAFKA SAMOCZYNNEGO ZAŁĄCZANIA REZERWY SZR.....	30
9.17.	SYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO (CCTV).....	31
9.18.	INSTALACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU SSWIN.....	33
9.19.	POZOSTAŁE PRACE .....	35
9.19.1	Odnowienie wnętrza hali SUW.....	35
9.19.2	Działania z zakresu zielonej infrastruktury.....	35
9.19.3	Rozwiązania z zakresu minimalizacji strat wody .....	36
9.19.4	Punkty pomiarowe na sieci wodociągowej .....	37
9.19.5	System zdalnego odczytu .....	39
9.20.	PRACE DEMONTAŻOWE .....	41
10.	UWAGI KOŃCOWE .....	41
	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA NA TERENIE BUDOWY .....	43
II.	CZĘŚĆ GRAFICZNA .....	48

## **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **OPIS TECHNICZNY**

#### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- obowiązujące normy i przepisy;
- zlecenie Inwestora;
- wizja lokalna;
- aktualna dokumentacja techniczna opisująca istniejący stan SUW;
- decyzja nr RR.6341.23.2015 w sprawie wydania pozwolenia wodnoprawnego z dnia 10.06.2015r.

#### **2. INWESTOR**

Przedsiębiorstwo Robót Komunalnych FARE Sp. z o.o.

ul. Podlaska 1

18-230 Ciechanowiec

#### **3. LOKALIZACJA INWESTYCJI**

Województwo: Podlaskie

Powiat: wysokomazowiecki

Miejscowość: Ciechanowiec

Jednostka ewidencyjna: 201302\_4

Obręb ewidencyjny: 0005 Ciechanowiec

Działki objęte inwestycją: 3055/2

#### **4. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest modernizacja stacji uzdatniania wody w miejscowości Ciechanowiec, gmina Ciechanowiec, miasto Ciechanowiec. Modernizacja ma na celu poprawienie jakości i efektywność procesu uzdatniania wody (stabilizacja ciśnienia na sieci wodociągowej zapewniająca stałe dostawy wody), usprawnienie sterowania pracą stacji, poprawę energooszczędności stacji (zmniejszenie nakładów finansowych na energię elektryczną) oraz opomiarowanie sieci wod i punktów odbioru (wyposażenie sieci wodociągowej w przepływomierze z odczytem radiowym i wymiana liczników na liczniki z odczytem radiowym).

Zakres modernizacji obejmuje:

- aparaturę kontrolno- pomiarową i automatykę,
- część technologiczną,

- wymianę elementów wyposażenia stacji,
- pozostałe roboty remontowe.
- wyposażenie sieci wodociągowej w przepływomierze i wymianę liczników u odbiorców,

Projekt technologii uzdatniania wody uwzględniający wymianę/dobór:

- wymianę i dobór pomp głębinowych wraz z orurowaniem i armaturą,
- wymianę i dobór armatury i osprzętu zestawu aeracji,
- wymianę i dobór sprężarek instalacji sprężonego powietrza wraz z elementami układu RSP,
- wymianę i dobór armatury, osprzętu oraz złożeń filtracyjnych w odzależniaczach,
- dobór dmuchawy powietrza do zruszenia złoża filtracyjnego,
- wymianę i dobór pompy płucznej,
- wymianę i dobór zestawu hydroforowego,
- dobór i instalację lampy UV,
- wymianę i dobór opomiarowania zbiorników wyrównawczych,
- wymianę i dobór przepływomierzy,
- wymianę i dobór przetworników ciśnienia,
- wymianę i dobór przepustnic z napędem ręcznym i pneumatycznym,
- wymianę sterowania – rozdzielni technologicznej,
- modernizację sterowania zestawu hydroforowego,
- wymianę rozdzielni elektrycznej (RE) i dostosowanie samoczynnego załączania rezerwy,
- wymiana systemu monitoringu wizyjnego oraz sygnalizacji włamania i napadu,
- wyposażenie sieci wodociągowej w przepływomierze z odczytem radiowym,
- wymiana liczników u odbiorców wody na liczniki z odczytem radiowym.

Pozostałe prace:

- odświeżenie wnętrza stacji uzdatniania - hali technologicznej,
- wykonanie zielonej ściany i sadzenie drzew na terenie SUW w Ciechanowcu
- wyposażenie szkół podstawowych na terenie gminy Ciechanowiec w fontanny wody pitnej.

Wszystkie elementy instalacji procesowych, przewidziane w projekcie i zastosowane w systemie technologicznym, mające bezpośredni kontakt z wytwarzaną wodą uzdatnianą będą wykonane z materiałów, odpornych na działanie substancji zawartych w wodzie oraz będą posiadać dopuszczenie do użytkowania w instalacjach uzdatniania wody (atesty PZH).

## 5. STAN ISTNIEJĄCY

Istniejąca działka 3055/2 ma kształt wieloboku. Na działce znajduje się: budynek stacji Uzdatniania wody połączony z budynkiem administracyjnym, budynek agregatu prądotwórczego, magazyn (pomieszczenie gospodarcze), dwie studnie głębinowe, dwa zbiorniki wyrównawcze oraz osadnik wód popłucznych. Przedmiotowa działka jest ogrodzona. Działka jest uzbrojona w przyłącze wodociągowe, kanalizacyjne i elektryczne.

Teren inwestycji częściowo utwardzony płytą chodnikowa a częściowo porośnięty trawą, kilka drzew rosnących wzdłuż ogrodzenia.

## 6. ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ

Pozwolenie wodno-prawne z dnia 10.06.2015 nr RR.6341.23.2015 udzielone przez Starostę Wysokomazowieckiego zezwalało na pobór wody w ilości 1458 m<sup>3</sup>/d.

Zapotrzebowanie obliczeniowe Ciechanowca i podłączonych oraz planowanych do podłączenia wsi wynosi:

- $Q_{d\acute{s}r} = 1458 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{d\acute{s}r} = 61 \text{ m}^3/\text{h}$
- $Q_{d\text{max}} = 1864 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{h\text{max}} = 169 \text{ m}^3/\text{h}$
- $q = 46,84 \text{ l/s}$

## 7. OPIS PROCESU UZDATNIANIA WODY NA SUW CIECHANOWIEC

Woda z dwóch studni wierconych podawana jest pompami głębinowymi na urządzenia uzdatniające skąd płynie do sieci. Pompy pracują naprzemiennie. Ze zbiorników retencyjnych woda pompowana przez zestaw hydroforowy płynie do sieci. W przypadku awarii któregoś z urządzeń technologicznych istnieje możliwość bezpośredniego podawania surowej wody na sieć, dzięki obejściu wody na filtrach.

Surowa woda jest wstępnie napowietrzana w celu utlenienia związków znajdujących się w wodzie. Następnie woda płynie do trzech filtrów wypełnionych złożem filtracyjnym w tym kwarcem i brausztynem. Filtry okresowo są płukane wodą uzdatnioną ze zbiorników wyrównawczych, podawaną za pomocą pompy płucznej.

Do dezynfekcji wody gdy istnieje taka potrzeba wykorzystywany jest roztwór podchlorynu sodu dozowany do wody płynącej do zbiorników wyrównawczych.

Wody popłuczne z płukania filtrów kierowane są do osadnika popłuczyn skąd po sklarowaniu są odprowadzane grawitacyjnie do kanalizacji sanitarnej a następnie do oczyszczalni ścieków

Cały proces technologiczny jest w pełni zautomatyzowany.

## 8. STAN ISTNIEJĄCY TECHNOLOGI UZDATNIANIA WODY

Stacja wodociągowa SUW Ciechanowiec zlokalizowana jest na działce nr 3055/2 ew.: obręb Ciechanowiec.

### 8.1. Ujęcie wód podziemnych – studnie wiercone

Ujęcie wody składa się z dwóch studni wierconych SW-1 i SW-2

Parametry studni:

Parametry	SW-1	SW-2	jedn.
wydajność eksploatacyjna	110	93	m <sup>3</sup> /h
depresja	4,9	7	m
głębokość studni	103	75	m

#### 8.1.1. Wyposażenie studni

Studnie wiercone wyposażone są w pompy głębinowe o następujących parametrach:

Pompa głębinowa w studni nr 1

- wydajność – 90 m<sup>3</sup>/h,
- wysokość podnoszenia – 26 m sł. wody,
- zainstalowana pompa – prod. Grundfos, typ: SP 95-3B.

Pompa głębinowa w studni nr 2

- wydajność – 90 m<sup>3</sup>/h,
- wysokość podnoszenia – 31 m sł. wody,
- zainstalowana pompa – prod. Grundfos, typ: SP 95-3B.

Woda surowa ze studni, pobierana jest pompami głębinowymi a następnie tłoczona do stacji uzdatniania wody. Ze względu na wydajność studni, pompy pracują naprzemiennie. Sterowanie pracą pomp odbywa się automatycznie. Załączenie pompy następuje w przypadku spadku ciśnienia poniżej 2,5 bar, a wyłączenie w przypadku wzrostu ciśnienia powyżej 3,5 bar.

### 8.1.2. Obudowa i armatura studni

Obudowy studni wykonane są z kręgów betonowych. Są wyniesione ponad teren i zabezpieczone oskarpowaniem, sięgającym do poziomu płyt nastudziennych.

Instalacje wewnątrz obudów studni:

- zawory zwrotne typ 402 DN150, prod. SOCLA-Danfoss,
- przepustnice odcinające z napędem ręcznym, ślimakowym AVK DN150,
- zawory czepalne do pobierania próbek wody surowej DN15.

Ze studni woda doprowadzana jest dwoma rurociągami PE100 PN10 (SDR17) do budynku stacji uzdatniania. Wewnątrz budynku rurociągi technologiczne są wykonane z rur stalowych nierdzewnych, łączonych na luźne kołnierze. Na poziomie parteru stacji, na każdym z rurociągów zamontowano wodomierze ultradźwiękowe DN125, firmy Danfoss, typ: MAGFLO 3100W oraz przepustnice odcinające ręczne AVK DN150. Rurociąg wejściowy został wyposażony w zawór czepalny DN15 i manometr 160/0-0,6 MPa z kurkiem manometrycznym.

## 8.2. Napowietrzanie wody

### 8.2.1. Aerator

Wstępne napowietrzanie wody i mieszanie z powietrzem odbywa się w mieszaczu rurowym o średnicy DN300. Następnie surowa woda napowietrzana jest w aeratorze o następujących parametrach:

- prod. „BARTOSZ” Białystok typ BART A-10/3,
- średnica - 1000 mm,
- wysokość całkowita - 2200 mm,
- ciśnienie pracy – 3 bar,
- wykonanie – stal nierdzewna kwasoodporna 0H18N9.

Aerator wyposażony jest w zawór odpowietrzający typ: 1.12 G1\*3/4, prod. Mankenberg, oraz spust Ø 50 mm z zaworem spustowym DN50.

W celu zabezpieczenia aeratora przed nadmiernym wzrostem ciśnienia wyposażono go w dwa zawory bezpieczeństwa DN40, typu: SYR 1915, ustawionych na ciśnienie 3 bar. Przepustowość zaworu określono z charakterystyki pomp głębinowych.

Rozdział powietrza realizowany jest w stosunku 50% na mieszacz rurowy i 50% na aerator. Ciśnienie powietrza: min. 2 bar, maks. 3 bar.

### 8.2.2. Instalacja sprężonego powietrza

Instalacja dostarcza niezbędną ilość powietrza potrzebną do napowietrzania wody, płukania filtrów oraz zasilania napędów pneumatycznych przepustnic.

Układ sprężonego powietrza składa się z:

- dwóch sprężarek bezolejowych o wydajności 25 m<sup>3</sup>/h i mocy silnika 4 kW- każda, typ: AB 25-380, prod. Airpol,
- zbiornik sprężonego powietrza o poj. 1,5 m<sup>3</sup> i ciśnieniu pracy 10 bar, prod. UNITEX Gdańsk,
- przetwornik ciśnienia, typ: MBS 3000, prod. Danfoss,
- rozdzielacz sprężonego powietrza Ø 50 mm, dł. 1,0 m składający się z:
  - zaworów odcinających kulowych – ciśnienie 25 bar,
  - zaworów zwrotnych – ciśnienie do 16 bar,
  - zaworu z napędem elektromechanicznym DN15, typ: 7110, prod.NPI,
  - reduktorów ciśnienia DN25 i DN15, typ: 315 prod. SYR – ciśnienie do 16 bar,
  - łącznika ciśnienia- presostat, zakres pracy 0-10 bar, typ: KPI35, prod. Danfoss,
  - zaworów ręcznych regulacji przepływu powietrza, ciśnienie pracy 6 bar, typ: 7011, prod. NPI,
  - manometrów tarczowych, zakresy pomiarów: 0-0,6 MPa i 0-1,0 MPa,
  - zaworów bezpieczeństwa typ: 2115, prod. SYR – ciśnienie 3 bar, typ: 1915, prod. SYR – ciśnienie 6 bar.

Rozdział powietrza kierowany do przeprowadzania procesów technologicznych:

- napowietrzanie wody – 9 m<sup>3</sup>/h, ciśnienie 2-2,5 bar,
- płukanie powietrzne filtrów – 208 m<sup>3</sup>/h, ciśnienie 1,5 bar,
- praca pneumatyki – ciśnienie 5 bar.

Pomieszczenie instalacji sprężonego powietrza usytuowane jest w przyziemiu stacji uzdatniania. Sprężarki połączone są z rozdzielaczem i ustawione na jednym fundamencie. Zbiornik sprężonego powietrza pionowy, ustawiony jest obok sprężarek.

### 8.3. Filtracja wody

#### 8.3.1. Filtry ciśnieniowe

Napowietrzona woda z aeratora dopływa na trzy filtry ciśnieniowe z natężeniem 90 m<sup>3</sup>/h.

Parametry filtrów:

- prod. - „BARTOSZ” Białystok

- średnica - 2000 mm,
- wysokość całkowita - 2500 mm,
- powierzchnia przekroju – 3,14 m<sup>2</sup>,
- ciśnienie pracy – 3 bar,
- wykonanie – stal nierdzewna kwasoodporna 0H18N9.

### 8.3.2. Złoże filtracyjne

Filtry są zasypane złożem filtracyjnym o następującym składzie i określonych warstwach (licząc od dołu):

Warstwa podtrzymująca:

- złoże kwarcowe - uziarnienie 8÷16 mm, gr. warstwy – 20 cm,
- złoże kwarcowe - uziarnienie 5÷10 mm, gr. warstwy – 10 cm,
- złoże kwarcowe - uziarnienie 3÷5 mm, gr. warstwy – 10 cm.

Właściwa warstwa filtracyjna:

- złoże brausztynowe - uziarnienie 1÷3 mm, gr. warstwy – 50 cm,
- piasek kwarcowy – uziarnienie 0,8÷1,4 mm, gr. warstwy – 50 cm.

### 8.3.3. Armatura i orurowanie

Orurowanie filtrów wykonane jest z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej 0H18N9 łączonych za pomocą spawania, połączenia kołnierzowe dołączenia z armaturą wykonane z kołnierzy aluminiowych PN10.

Każdy filtr wyposażony jest w:

- zawór odpowietrzający - typ: 1.12 G1\*3/4, prod. Mankenberg,
- 2 szt. manometrów, o zakresie wskazań 0-0,6 Mpa,
- zawór spustowy kulowy Ø 50 mm, prod. NPI

Orurowanie wody surowej o średnicy DN100 wyposażone w:

- przepustnice z napędem elektrycznym DN100 prod. AVK – 1 szt.,
- przetwornik ciśnienia (zakres pomiarowy 0-1,0 MPa, typ MBS 3000 FIRMY Danfoss – 1 szt.

Orurowanie wody uzdatnionej DN100 wyposażone w:

- przepustnice z napędem pneumatycznym DN100 prod. AVK – 1 szt.,
- przepływomierz elektromagnetyczny DN80, typ: MAGFLO 3100W – 1 szt.

Orurowanie wody płuczającej DN150 wyposażone w:

- przepustnice z napędem pneumatycznym DN150 prod. AVK – 1 szt.,

Orurowanie wody popłucznej DN150 wyposażone w:

- przepustnice z napędem pneumatycznym DN150 prod. AVK – 1 szt.,

Orurowanie pierwszego filtratu DN65 wyposażone w:

- przepustnice z napędem pneumatycznym DN65 prod. AVK – 1 szt.,

Orurowanie instalacji sprężonego powietrza DN50 wyposażone w:

- przepustnice z napędem pneumatycznym DN50 prod. AVK – 1 szt.,

#### 8.4. Zestaw pompowy

##### 8.4.1. Pompownia wody uzdatnionej na sieć

Zestaw hydroforowy:

- typ: ZH WR 100.30-2/64.4.SP+125PJM250
- pompy w zestawie – pionowe, wielostopniowe typ: 100 WR 30-2/64 – 4 szt.
- prod. LFP Leszno – system Grundfos

Pompy pracują w systemie 3 + 1, (trzy pompy pracujące i jedna rezerwowa). Sterowanie zestawem realizowane jest za pomocą szafy sterującej w wykonaniu IP 54.

##### 8.4.2. Armatura zestawu pompowego

Pompy w zestawie zabudowane są na podstawie ze stali kwasoodpornej AISI 316 i podłączone do kolektorów: ssawnego DN300 i tłocznego DN250 .

Armatura pomp:

- po stronie ssawnej i tłocznej - przepustnice odcinające Sylax DN100, z dyskiem ze stali nierdzewnej - prod. Danfoss
- po stronie tłocznej – zawory zwrotne DN100, typ: 402, prod. Danfoss.

Armatura na kolektorze tłocznym:

- manometr,
- naczynia przeponowe – prod. Reflex 8D,
- przetwornik ciśnienia – typ: MBS 3000, prod. Danfoss.

Armatura na kolektorze ssawnym

- manowakuometr,
- czujnik konduktometryczny obecności wody typ: SKC.

#### 8.4.3. Pompa tłoczna.

Pompa zabudowana jest w zestawie pompowym oraz podłączona do kolektorów: ssawnego DN300 i tłoczego DN250.

Parametry pompy:

- typ: 125 PJM 250,
- wydajność – 109 m<sup>3</sup>/h,
- wysokość podnoszenia – 13,00 m sł. wody,
- moc silnika – 7,5 kW.

Armatura pompy:

- po stronie ssawnej i tłocznej - przepustnica odcinająca Sylax DN125, z dyskiem ze stali nierdzewnej - prod. Danfoss,
- po stronie tłocznej – zawór zwrotny DN125, typ: 402, prod. Danfoss.

W celu możliwości sprawdzenia ilości wody zużytej podczas płukania oraz Zapewnienia poprawności procesu zainstalowano:

- wodomierz z nadajnikiem kontraktronowym MW 100 NKO, prod. Powogaz,
- przepustnicę z napędem ręcznym ślimakowym DN150 – typ: 75/30 prod. AVK.

#### 8.5. Zbiorniki wyrównawcze.

Woda uzdatniona magazynowana jest w dwóch zbiornikach wyrównawczych, żelbetowych obsypanych ziemią o poj. 500 m<sup>3</sup> każdy. W zbiornikach zamontowane są sondy hydrostatyczne, zabezpieczające pompy zestawu hydroforowego przed suchobiegiem oraz sterują pracą ujęć wody. W komorze zasuw zbiorników, zainstalowano przepustnice DN150 i DN250 z przekładniami ślimakowymi prod. AVK.

#### 8.6. Odprowadzanie ścieków

##### 8.6.1. Popłuczyny

Wody z płukania filtrów odprowadzane są do istniejącego, zewnętrznego osadnika popłuczyn. Popłuczyny najpierw trafiają do kanału, następnie do studzienki zbiorczej, z której odpływają grawitacyjnie kanalizacją DN200 do osadnika.

Średnia ilość wód popłucznych:

- 273,8 m<sup>3</sup> - w miesiącu,
- 63,0 m<sup>3</sup> - tygodniowo,
- 9,0 m<sup>3</sup> - dziennie.

#### 8.6.2. Ścieki sanitarne

Ścieki komunalne z pomieszczeń socjalnych stacji uzdatniania wraz ze ściekami powstałymi w części administracyjnej Przedsiębiorstwa „FARE”, odprowadzane są do kanalizacji sanitarnej skąd następnie trafiają do oczyszczalni ścieków komunalnych.

### 8.7. AUTOMATYKA.

#### 8.7.1. Ujęcie wody

- sondy hydrostatyczne zabezpieczają pompy przed suchobiegiem, posiadają wyjście analogowe do ciągłego pomiaru depresji.

#### 8.7.2. Układ napowietrzania.

- przetwornik ciśnienia – sterowanie pracą sprężarek,
- wzruszanie złoża powietrzem, uruchamiane wg programu czasowego, poprzez otwarcie na filtrach zaworów pneumatycznych DN50,
- armatura regulacyjna, sterowana pneumatycznie.

#### 8.7.3. Układ filtracji.

- przepustnice z napędami pneumatycznymi oraz elektrycznymi sterowane za pomocą sterownika swobodnie programowalnego za pośrednictwem przetwornika ciśnienia umieszczonego na każdym z filtrów ustalają tryb pracy filtrów.

#### 8.7.4. Pompownia wody na sieć.

- układ sterowania zabudowany w szafie sterującej, która posiada panel operatorski z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym, wyłącznik główny, przełącznik wyboru sterowania pracy pomp. Ponadto w szafie są wyświetlane stany pracy, awarie poszczególnych pomp, sygnalizacja suchobiegu oraz awaria falownika.
- przemysłowy sterownik mikroprocesorowy współpracujący z przetwornicą częstotliwości – sterowanie pracą zestawu hydroforowego,
- sondy hydrostatyczne w zbiornikach wyrównawczych zabezpieczają pompy zestawu pompowego przed suchobiegiem,
- konduktometryczny czujnik obecności wody SKC, wmontowany w kolektorze ssawnym zestawu – wyłącza pompy przy zapowietrzeniu kolektora ssawnego.

## 8.8. APARATURA POMIAROWA ILOŚCI WODY.

Pomiar ilości wody na stacji uzdatniania odbywa się za pomocą:

- dwóch przepływomierzy elektromagnetycznych DN125, typ: MAGFLO 3100W – pomiar ilości wody wydobywanej z dwóch studni głębinowych,
- wodomierza z nadajnikiem kontraktronowym DN100, typ: MW 100 NKO – pomiar ilości wody przeznaczonej do płukania filtrów,
- przepływomierza elektromagnetycznego DN80, typ: MAGFLO 3100W – pomiar ilości wody uzdatnionej z każdego zbiornika filtracyjnego,
- przepływomierza elektromagnetycznego DN150, typ: MAGFLO 3100W – pomiar ilości wody podawanej na sieć wodociągowo.

## 9.PROJEKTOWANE ZAŁOŻENIA I ROZWIĄZANIA

### 9.1. UJĘCIE WODY – STUDNIE GŁĘBINOWE

#### 9.1.1. Pompy głębinowe

Zostaną wymienione pompy głębinowe w obydwu studniach na pompy o parametrach zapewniających pokrycie zapotrzebowania na wodę Ciechanowca i podłączonych lub obecnie planowanych do podłączenia wsi oraz minimalizujących wykorzystanie energii elektrycznej o wysokiej sprawności.

Parametry studni:

Parametry	St.1	St.2	jedn.
wydajność eksploatacyjna	110	93	m <sup>3</sup> /h
depresja	4,9	7	m
głębokość studni	103	75	m

Dobór pomp głębinowych

Pompy głębinowe zostaną dobrane na podstawie parametrów studni wierconych.

Wymagane parametry doboru pomp:

Pompa głębinowa w studni nr 1

- wydajność - 90 m<sup>3</sup>/h,
- wysokość podnoszenia - 30 m sł. wody,
- moc silnika - 11 kW,
- przyłącze - DN125,
- typ - wielostopniowa,
- wirnik, korpus, silnik - stal 1.4301 DIN,

- dopuszczalna liczba załączeń - 30 zał./godz.

Pompa głębinowa w studni nr 2

- wydajność – 90 m<sup>3</sup>/h,
- wysokość podnoszenia – 30 m sł. wody,
- moc silnika - 11 kW,
- przyłącze - DN125,
- typ - wielostopniowa,
- wirnik, korpus, silnik - stal 1.4301 DIN,
- dopuszczalna liczba załączeń - 30 zał./godz.

Pompy głębinowe będą przystosowane do pracy z przemiennikami częstotliwości.

Pompy zabezpieczone będą przed suchobiegiem sondami hydrostatycznymi. Kable zasilające pompy i przewody sterujące ze studni zostaną wyprowadzone do skrzynki pośredniej elektrycznej. Skrzynkę pośrednią należy wymienić na nową.

#### 9.1.2. Rurociągi i armatura

W obydwu studniach zostaną wymienione kolektory wznosne (piony o wys. 24m) DN125, w wykonaniu ze stali kwasoodpornej 1.4301 (304), spawane metodą TIG (kołnierze do skręcania). Wymieniona zostanie także armatura w studniach: zawory zwrotne DN150 oraz przepustnice między kołnierzowe z napędem ręcznym DN150 na nową armaturę .

Nowe przepustnice między kołnierzowe w wykonaniu z dyskiem ze stali nierdzewnej i napędami ręcznymi.

#### 9.1.3. Obudowy studni

Obudowy zostaną odświeżone wewnątrz poprzez ich wybielenie wapnem w celu dezynfekcji, oraz pomalowanie farbą emulsyjną. Zostaną wymienione włazy do studni wyposażone w czujniki kontaktronowe (czujniki otwarcia włazów).

### 9.2. NAPOWIERZANIE - AERATOR

Napowietrzanie wody i zmieszanie jej z powietrzem wykonywane będzie w aeratorze i mieszaczu wodno-powietrznym znajdującym się obecnie na stacji uzdatniania.

Zapotrzebowanie powietrza do aeracji wynosi 10% w stosunku do ilości płynącej z pomp wody:

$$V_p = 90 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 10\% = 9 \text{ m}^3/\text{h}$$

#### 9.2.1. Armatura

Wymienione zostaną przepustnice międzykołnierzowe z napędem ręcznym DN150 przed mieszaczem wodno-powietrznym oraz za aeratorem a także zawory odpowietrzające na aeratorze i za aeratorem.

Zastosowane rozwiązanie:

- przepustnice międzykołnierzowe – wykonane z dyskiem ze stali nierdzewnej, napędami ręcznymi,
- zawór odpowietrzająco-napowietrzający - ze stali kwasoodpornej.

W celu pomiaru tlenu rozpuszczonego w aeratorze, zostanie zamontowany czujnik tlenu rozpuszczonego.

#### 9.2.2. Konserwacja

Mieszacz wodno-powietrzny (poj 40l.) oraz aerator DN1000 zostaną wyczyszczone i wymyte wewnątrz oraz zostanie sprawdzony ich stan techniczny oraz szczelność. W razie konieczności aerator należy naprawić lub wymienić na nowy.

### 9.3. INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA

#### 9.3.1. Kompresory

Zostaną wymienione dwie sprężarki obecnie wykorzystywane na stacji, na nowe sprężarki. Nowe sprężarki będą dostarczać niezbędną ilość powietrza do napowietrzania wody oraz do zasilania napędów przepustnic pneumatycznych. Nowe sprężarki będą podłączone do rozdzielacza sprężonego powietrza obecnie zainstalowanego na stacji i będą pracowały naprzemiennie.

Parametry doboru sprężarki:

- wydajność: 21,6 m<sup>3</sup>/h,
- ciśnienie pracy: 10 bar
- moc silnika: 3,0 kW
- poj. zbiornika: 215 l
- typ: śrubowa

#### 9.3.2. Rozdzielacz sprężonego powietrza

W rozdzielaczu zostaną wymienione na nowe elektrozawory, filtro-reduktory oraz rotametry.

#### 9.4. FILTRACJA

Filtracja wody odbywać się będzie w sposób dotychczasowy tj. pracują trzy filtry ciśnieniowe połączone równolegle. Napowietrzona woda kierowana jest na filtry z natężeniem do 90 m<sup>3</sup>/h, to oznacza że jeden filtr może osiągać wydajność 30 m<sup>3</sup>/h. Prędkość filtracji wynosi wtedy ok. 9,55 m/h.

##### 9.4.1. Armatura

Na orurowaniu każdego z filtrów zostaną wymienione na nowe przepustnice międzykołnierzowe. a na dopływie do filtra zostaną zamontowane przepustnice pneumatyczne regulowane proporcjonalnie.

Przyjęte rozwiązanie

- przepustnice międzykołnierzowe – wykonane z dyskiem ze stali nierdzewnej, napędami pneumatycznymi.

Na dopływie wody surowej do filtra zostaną zamontowane przepustnice pneumatyczne regulowane proporcjonalnie.

Ilość i średnica wymienianych przepustnic:

- instalacja wody surowej DN100 – 3 szt.,
- instalacja wody uzdatnionej DN150 – 3 szt.,
- instalacja wody płuczącej DN150 – 3 szt.,
- instalacja popłuczyn DN150 – 3 szt.,
- instalacja pierwszego filtratu DN65 – 3 szt.
- instalacja powietrza do zruszenia złoża DN50 – 3 szt.

Na filtrach zostaną wymienione ponadto:

- zawory odpowietrzające-napowietrzające – 3 szt.,
- manometry do pomiaru ciśnienia – 6 szt.,

Nowe zawory odpowietrzające w wykonaniu ze stali kwasoodpornej.

Zostaną zamontowane nowe manometry tarczowe z kurkami o zakresie pomiarowym 0-0,6 MPa

##### 9.4.2. Złoże filtracyjne

W trzech zbiornikach filtracyjnych zostanie wymienione złoże filtracyjne. Po usunięciu złoża obecnie znajdującego się w zbiornikach, filtry zostaną dokładnie wyczyszczone i umyte. Następnie zostaną zasypane nowym złożem i poddane dezynfekcji podchlorynem sodu.

Skład i warstwy projektowanego złoża filtracyjnego:

Warstwa podtrzymująca:

- złożo kwarcowe o uziarnieniu 8÷16 mm i gr. warstwy 10 cm,
- złożo kwarcowe o uziarnieniu 4÷8 mm i gr. warstwy 10 cm,
- złożo kwarcowe o uziarnieniu 2÷4 mm i gr. warstwy 10 cm,

Właściwa warstwa filtracyjna:

- złożo brausztynowe o uziarnieniu 0,5÷2 mm i gr. warstwy 50 cm,
- piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,8÷1,4 mm i gr. warstwy 50 cm.

#### 9.4.3. Płukanie złożeń

Płukanie filtrów wykonywane będzie pojedynczo, powietrzem uzyskiwanym z układu dmuchawy oraz wodą uzdatnioną podawaną pompą płuczącą ze zbiornika wyrównawczego.

Cykl pracy filtra odżelaziającego:

$$V = \frac{S \cdot m_z}{1,91 \cdot Fe} = \frac{3,14 \cdot 2200}{1,91 \cdot 1,67} = \frac{6908}{3,19} = 2165,52 \text{ m}^3$$

gdzie :

S – powierzchnia filtra  $\text{m}^2$

$m_z$  – dopuszczalne obciążenie złoża =  $2200 \text{ g/m}^2$

Fe –  $1,67 \text{ g/m}^3$

$$T = \frac{\bar{V} \cdot n}{Q} = \frac{2165,52 \cdot 3}{90} = 72,18 \text{ h}$$

Czas pracy filtra od jednego do drugiego płukania wyniesie 72 godzin.

Przyjmuje się, że płukanie pojedynczego filtra wykonywane będzie co 3 dni.

Rzeczywista częstotliwość zostanie ustalona w trakcie rozruchu technologicznego.

Filtry płukane będą tylko wówczas gdy spełnione będą następujące warunki:

- przefiltrowana została od poprzedniego płukania odpowiednia ilość wody lub upłynął odpowiedni czas,
- płukanie realizowane będzie tylko w porze gdy, rozbiór przez co najmniej 0,5 godz. stabilizował się poniżej określonego w trakcie rozruchu,
- zbiornik wody uzdatnionej napełniony odpowiednio,

Płukanie wykonywane będzie powietrzem i wodą uzdatnioną każdego filtra oddzielnie.

Sekwencja płukania:

- odwodnienie filtra,
- płukanie powietrzem,
- płukanie wodą,
- ułożenie złoża,
- spust pierwszego filtratu,
- powrót do filtracji (pracy filtra).

Przemywanie filtra i spust pierwszego filtratu wykonywane będzie wodą surową.

#### 9.5. DMUCHAWA

Płukanie powietrzem wykonywane będzie za pomocą układu płukania powietrznego, w, którego skład wchodzi:

- dmuchawa powietrza,
- przepustnica z napędem pneumatycznym,
- manometr,
- zawory odcinające i zwrotne.

Zakłada się intensywność płukania powietrzem – 75 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> złoża.

Obliczenie wydajności dmuchawy:

$$Q = A \cdot q = 3,14 \cdot 75 = 235 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagane parametry dmuchawy:

- wydajność – 235 m<sup>3</sup>/h
- ciśnienie – 50kPa
- moc – 7,5 kW

#### 9.6. POMPA PŁUCZNA

Zostanie wymieniona pompa płuczna obecnie pracująca na stacji. Nowa pompa płuczająca zostanie zamontowana obok zestawu hydroforowego.

Zakłada się intensywność płukania wodą – 35 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> złoża.

Obliczenie wydajności płukania:

$$Q = A \cdot q = 3,14 \cdot 35 = 110 \text{ m}^3/\text{h}$$

Parametry doboru pompy płucznej:

- wydajność pompy – 110 m<sup>3</sup>/h,
- wysokość podnoszenia – 13 m sł. wody,
- moc silnika – 7,5 kW
- przyłącze - ssanie / tłoczenie – DN250/125
- typ – normalnie ssąca, jednostopniowa
- korpus pompy, wirnik – żeliwo szare

Układ płukania wodnego składa się z:

- pompy płuczającej,
- zaworu zwrotnego kołnierзовego na tłoczeniu,
- przepustnicy odcinającej na ssaniu,
- przepływomierza elektromagnetycznego,
- przepustnicy regulacyjnej z napędem ręcznym.

#### 9.7. ODPROWADZANIE POPŁUCZYN

Wody z płukania filtrów odprowadzane będą do istniejącego, zewnętrznego osadnika popłuczyn. Popłuczyny najpierw trafiają do kanału, następnie do studzienki zbiorczej, z której odpływają grawitacyjnie kanalizacją DN200 do osadnika.

Obliczenie ilości popłuczyn:

Ilość wody potrzebna do płukania jednego filtra wyniesie:

$$V_w = I_p \cdot F \cdot t$$

gdzie:

$I_p$  - założona intensywność płukania wodą [ m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>]

$F$  - powierzchnia filtracyjna jednego filtra [m<sup>2</sup>]

$t$  - czas płukania wodą [h]

$$V_w = 35 \cdot 3,14 \cdot 0,2 = 21,98 \text{ m}^3$$

Objętość pierwszego filtratu po płukaniu filtrów:

$$V_{wi} = \frac{Q}{n} \cdot t$$

gdzie:

Q – wydajność stacji uzdatniania [m<sup>3</sup>/h]

n – ilość zaprojektowanych filtrów

t – czas spuszczenia filtratu do osadnika [h]

$$V_{wi} = \frac{90}{3} \cdot 0,083 = 2,49 \text{ m}^3$$

Objętość wody z odwodnienia filtra:  $V_{wj} = 2 \text{ m}^3$ ;

Łączna ilość wody odprowadzonej wyniesie:

$$V_{wc} = 21,98 + 2,49 + 2 = 26,47 \text{ m}^3$$

#### 9.8. ZESTAW HYDROFOROWY

Zostanie wymieniony obecny zestaw pompowy na nowy zestaw, pracujący w układzie 5 + 1 (pięć pomp pracujących + jedna pompa rezerwowa). Zestaw zapewni wymaganą wydajność podawanej wody uzdatnionej na sieć, a dobrane pompy o mniejszej mocy oraz tylko jedna pompa pracująca w rozbiorach nocnych ograniczą zużycie energii elektrycznej.

Zapotrzebowanie na wodę:

- średnie dobowe zapotrzebowanie na wodę -  $Q_{d\acute{s}r} = 1458 \text{ m}^3/\text{d}$
- średnie godzinowe zapotrzebowanie na wodę -  $Q_{d\acute{s}r} = 61 \text{ m}^3/\text{h}$
- maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę -  $Q_{d\text{max}} = 1864 \text{ m}^3/\text{d}$
- maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę  $Q_{h\text{max}} = 169 \text{ m}^3/\text{h}$

Parametry doboru zestawu pompowego:

- wydajność pompowni sieciowej wynosi:  $Q = 250 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- wysokość podnoszenia:  $H = 45 \text{ m.sł.wody}$ ,
- zasilanie zestawu: zbiorniki wyrównawcze – praca z napływem na ssaniu pomp,
- ilość pomp w zestawie hydroforowym: 6 szt.,
- łączna moc zainstalowana w zestawie:  $n = 6 \times 11,0 \text{ kW} = 66,0 \text{ kW}$ ,

- typ sterowania: płynne z regulacją obrotów każdej pompy,
- ilość przetwornic częstotliwości: 6szt. zintegrowane z silnikami pomp,
- praca pomp: przemienna (pompa wiodąca powinna się zmieniać automatycznie co 7 dni),
- rozruch pomp: łagodny – falownikiem,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem: na wyposażeniu zestawu,
- kolektory zestawu: DN250/PN 10 – ssanie, DN250/PN 10 – tłoczenie,
- wykonanie materiałowe zestawu (kolektory, podstawa, rama): stal kwasoodporna ze stal 1.4301, PN10.

Zestaw hydroforowy wykonany jest w oparciu o pięć pomp elektronicznych z silnikami o mocy 11,0 kW każda, które pozwalają na regulację obrotów od 25 do 60 Hz. Są to wysokosprawne pompy pionowe z uszczelnieniem mechanicznym wału.

Wykonanie:

- płaszcz zewnętrzny, wał, wirniki, komory pośrednie wykonane są ze stali kwasoodpornej,
- stopa pompy wykonana jest z żeliwa szarego,
- silniki pomp zintegrowane są z przetwornicami częstotliwości (falownikami),
- pompy w zestawie zabudowane są na podstawie wykonanej ze stali kwasoodpornej,
  - wyposażonej w wibroizolatory, które zapobiegają przenoszeniu drgań, a jednocześnie dają możliwość poziomowania układu (nie są wymagane fundamenty pod zestaw).
- kolektory zestawu (ssący i tłoczny) zakończone kołnierzami luźnymi co znacznie ułatwia ich podłączenie,
- wszystkie pompy wyposażone są w armaturę zaporową oraz zawory zwrotne,
- na kolektorze tłocznym zamontowane są: manometr wypełniony gliceryną z kurkiem manometrycznym, naczynia przeponowe z kurkami trójdrożnymi do odwadniania, przetwornik ciśnienia, króciec odpowietrzający oraz spustowy.,
- na kolektorze ssącym: manowakuometr z kurkiem manometrycznym, czujnik obecności cieczy oraz króciec odpowietrzający i spustowy.

Sterowanie zestawem odbywać się będzie poprzez istniejącą rozdzielnię zasilającą – sterującą ZH (zgodnie z PN-92/E-08106) o stopniu ochrony IP 54.

Praca pomp jest regulowana przez sterownik mikroprocesorowy z następującymi funkcjami:

- inteligentny sterownik pomp;
- utrzymanie stałego ciśnienia przez ciągłą regulację prędkości obrotowej pomp;
- regulator PID z ustawialnymi parametrami PI ( $K_p + T_i$ );
- stałe ciśnienie wartości zadanej niezależnie od ciśnienia wlotowego;
- praca zał/wył przy małych przepływach;
- automatyczne kaskadowe sterowanie pomp w celu utrzymania optymalnej sprawności;
- wybór min. czasu pomiędzy zał/wył, automatycznej zamiany i priorytetu pomp;
- funkcja automatycznego testu pomp niepracujących;
- praca ręczna;
- zewnętrzny wpływ na wartość zadaną.;
- funkcje cyfrowego zdalnego sterowania:
  - zał/wył zestawu
  - maks., min. lub punkt pracy użytkownika
  - do 7 różnych wartości zadanych
- wejścia i wyjścia cyfrowe mogą być konfigurowane indywidualnie
  - Funkcje kontroli pomp i zestawu
  - minimalne i maksymalne granice wartości aktualnych
  - ciśnienie wlotowe
  - zabezpieczenie silnika
  - stała kontrola stanu kabli i przetworników
  - Alarm log z 24 zapamiętanymi alarmami
- funkcje wyświetlacza i sygnalizacji
  - graficzny wyświetlacz 320x240 pikseli z podświetleniem
  - zielona dioda sygnalizacji pracy i czerwona dioda sygnalizacji zakłócenia
  - bezpotencjałowe styki przełączające pracy i zakłócenia

Układ sterowniczy musi posiadać wszystkie niezbędne zabezpieczenia od strony elektrycznej silników pomp.

## 9.9. DEZYNFEKCJA

Do okresowej dezynfekcji wody na stacji uzdatniania wody wykorzystywane będą lampa UV i mobilny chlorator.

- ✓ Lampa UV zostanie zamontowana za zestawem pompowym na wyjściu wody uzdatnionej z zestawu.

Projektuje się lampę UV o parametrach.

- wydajność przy – 322 m<sup>3</sup>/h
  - ilość promienników – 10 szt.
  - moc promiennika – 130W
  - moc przyłącza – 1600 W
  - średnica przyłącza – DN250
  - max. ciśnienie pracy – 10bar
  - temp. czynnika – 0,5 ÷ 500C
- ✓ Mobilny chlorator do dezynfekcji wszelkiego rodzaju sieci i instalacji wodociągowych. Możliwość montowania urządzenia przed filtrami (dezynfekcja lub aktywacja złóż filtracyjnych filtrów ciśnieniowych, należy wykonać odpowiednie złącze na wejściu do każdego filtra), przed zbiornikami retencyjnymi (dezynfekcja zbiorników, należy wykonać odpowiednie złącze na wejściu do zbiorników retencyjnych), na sieci wodociągowej (dezynfekcja sieci wodociągowej metodą hydrantową). Dodatkowo powinien być dostosowany do dezynfekcji wewnętrznych instalacji wodociągowych (szkoły, szpitale, domy pomocy społecznej itp.).

Projektuje się mobilny chlorator o parametrach:

- kompaktowa zabudowa na kółkach do transportu – chlorator można bezpiecznie i łatwo transportować,
- wewnętrzny moduł zasilający – brak konieczności podłączenia się do sieci 230V,
- obudowa chloratora wykonana z materiałów o maksymalnej odporności chemicznej,
- szeroki zakres akcesoriów i końcówek umożliwiających wszechstronne dozowanie,
- min. 50 l zbiornik wyposażony w ręczne mieszadło – możliwość przygotowania roztworu bezpośrednio w urządzeniu,
- komora techniczna oraz zbiornik wyposażone w zawory spustowe,
- układ dozowania wyposażony w czujnik zabezpieczający pompę przed sucho biegiem,
- minimalna wydajność – 7,2 l/h
- zakres ciśnienia pracy – 1-10 bar,
- wąż dozujący o średnicy 6-12 mm i długości nie mniej jak 6 m,
- czas pracy przy zasilaniu wewnętrznym – min. 24 h

#### 9.10. ZBIORNIKI WYRÓWNAWCZE

W zbiornikach wyrównawczych zostaną wymienione na nowe:

- sondy hydrostatyczne – 2 szt.,
- pływak (czujniki poziomu wody) – 2 szt.

- szczelne włązy do zbiorników wyposażone w czujniki kontaktronowe (czujniki otwarcia włązów) wykonane w całości z blachy odpornej na korozję – 2 szt.

Zostanie przeprowadzona konserwacja i czyszczenie zbiorników (wybranie zalegającego osadu wewnątrz zbiorników, ewentualna wymiana skorodowanej armatury – drabinek, wymiana niesprawnych zasuw ślimakowych) oraz naprawa pomieszczeń nad włączami do zbiorników (odnowienie ścian po przez tynkowanie i malowanie – 16 m<sup>2</sup>, naprawa dachu po przez wymianę poszycia z płyty warstwowej gr 5 cm– 8 m<sup>2</sup>, wymiana drzwi – 70cmx200cm 4 szt.

#### 9.11. RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE

Wszystkie rurociągi technologiczne wewnątrz wykonać z rur i kształtek stalowych ze stali kwasoodpornej gatunku 1.4301 łączonych poprzez spawanie metodą TIG (w osłonie gazów szlachetnych). Połączenia rozłączne kołnierzowe, kołnierzami PN10 przetłaczanymi luźnymi ze stali nierdzewnej wg normy DIN 2642 z zastosowaniem śrub stalowych nierdzewnych. Rurociągi należy mocować na konstrukcji wsporczej zapewniającej odpowiednią stabilność.

Rurociągi przebiegające poza halą technologiczną izolować termicznie otulinami z pianki polietylenowej zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### 9.12. ARMATURA POMIAROWA WODY

Zostaną wymienione na nowe przepływomierze.

- przepływomierz elektromagnetyczny DN125, pomiar wody surowej ze studni = 2 szt.,
- przepływomierz elektromagnetyczny DN100, pomiar ilości wody płucznej – 1 szt.,
- przepływomierza elektromagnetycznego DN80, pomiar ilości wody uzdatnionej z każdego zbiornika filtracyjnego - 3 szt.,
- przepływomierza elektromagnetycznego DN150, pomiar ilości wody podawanej na sieć wodociągowo – 1 szt.

#### 9.13. PRZETWORNIKI CIŚNIENIA

W celu kontroli ciśnienia na układzie technologicznym zaprojektowano przetworniki ciśnienia:

- na rurociągu wody surowej studni SW 1 / SW 2;
- na każdym filtrze;
- na tłoczeniu pompy płucznej;
- na tłoczeniu dmuchawy;
- na tłoczeniu zestawu hydroforowego;

- w rozdzielni pneumatycznej.

## 9.14. STEROWANIE SUW

### 9.14.1. Rozdzielnia technologiczna (RT)

Rozdzielnię Technologiczną (RT) projektuję się jako rozdzielnię zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody oraz wyposażoną w komputer do lokalnego archiwizowania danych. Układ zasilania DC wyposażyc w UPS służący do utrzymania w przypadku zaniku napięcia zasilającego. Zasilanie wykonać z Rozdzielni Energetycznej (Główniej) napięciem 3x400V kablem pięcioletowym. Rozdzielnia Technologiczna (RT) ma zasilac i sterowac m.in.:

- pompami głębinowymi;
- pompą płuczną;
- dmuchawą;
- pompami w odstoju;
- elektrozaworami napędów przepustnic filtrów.

oraz tylko zasilac m.in.:

- sprężarki;
- przepływomierze;
- sondy hydrostatyczne;
- przetworniki ciśnienia;
- krańcówki potwierdzające stan otwarcia/zamknięcia przepustnic pneumatycznych.

Zaprojektowac w Rozdzielni Technologicznej (RT) zabezpieczenia zwarciorowe i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urzadzzeń oraz przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- sterowanie pracą naprzemienną kompresorów
- sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, studniach głębinowych i odstoju popłuczyn (pomiar analogowy poziomu wody);
- przepływomierzy na SUW;
- przetworników ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia).

Na drzwiach rozdzielni zaprojektowac kolorowy panel dotykowy (przekatna min. 10”), dzięki któremu można obserwowac parametry pracy urzadzzeń SUW, sterowac pracą całej SUW oraz zmieniac podstawowe nastawy parametrów.

Zasilanie urzadzzeń (silniki) zabezpieczyc wyłącznikami silnikowymi.

Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym ma następować poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-RĘKA” dla silników) lub poprzez kolorowy panel dotykowy HMI (napędy pneumatyczne przepustnic filtrów).

W szafie Rozdzielni Technologicznej zaprojektować sterownik mikroprocesorowy PLC swobodnie programowalny który służy do sterowania pracą urządzeń na Stacji Uzdatniania Wody. Mikroprocesorowy sterownik ma budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Podstawowe dane techniczne sterownika:

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

Sterownik zaprojektować w wersji rozszerzonej, która ma umożliwiać:

- komunikację po Interfejsie: RS232, RS485;
- transmisję w protokole MODBUS RTU (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps);
- transmisję w protokole MODBUS TCP,
- dostęp poprzez przeglądarkę internetową i wbudowany serwer WWW oraz system stron internetowych pozwalający na przegląd bieżących danych procesowych, nastaw, komunikatów alarmowych bieżących i historycznych;
- zdalną zmianę nastaw poprzez system stron internetowych;
- gromadzenie danych procesowych w plikach historycznych oraz logach;
- wymianę oprogramowania poprzez łącze ethernetowe;
- zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku podłączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS);
- obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablów, radiowych, GSM/ GPRS/EDGE/UMTS) z wykorzystaniem protokołów internetowych.
- musi komunikować się z istniejącym systemem SCADA poprzez połączenie open VPN ( należy z weryfikować to z firmą wykonującą system),

Sterownik ma wystawiać odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej (w

każdym zbiorniku retencyjnym), przepływomierzy, wodomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i przekładników prądu oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

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

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

Należy rozbudować istniejący system SCADA o dodatkowy moduł SUW wraz z archiwizacją wszystkich stanów i alarmów przepływu oraz stworzyć system powiadomień sms. Układ sterownia będzie komunikował się z systemem nadrzędnym (SCADA) za pomocą sieci bezprzewodowej LORA (wysyłanie danych z interwałem 30 sekund), zaimplementowana zostanie możliwość zdalnego sterowania i załączania pomp, zintegrowany zostanie system sterowania z nadrzędnym systemem SCADA służącym do raportowania błędów i podglądu parametrów pracy w czasie rzeczywistym. Oprogramowanie diagnostyczne będzie wspólne dla wszystkich modernizowanych i nowobudowanych układów, interfejs diagnostyczny będzie dostępny z dowolnego urządzenia (smartfon, tablet, komputer) za pomocą przeglądarki internetowej (układ sterowniczy i diagnostyczny może być w dalszej części określany jako układ sterowania i diagnostyki). Z poziomu systemu diagnostycznego będzie dostęp do wszystkich bieżących jak i historycznych parametrów związanych z pracą układów (napięcia,

prądy, poziomy, czasy załączenia, alarmy, itp.). Zostaną przekazane wszystkie pełne programy źródłowe służące do realizacji algorytmu sterowania i wizualizacji w celu utrzymania systemu i ewentualnej dalszej rozbudowy.

Pomieszczenie dyżurki wyposażać w biurko, dostarczyć, zamontować i uruchomić komputer z dwoma monitorami do podglądu parametrów SUW, sterowania stacją oraz odczytu parametrów historycznych.

Parametry komputera:

- Procesor 12 rdzeni, 20 wątków, 3,60-5.40 GHz, 25 MB cache,
- Pamięć RAM 32 GB (DIMM DDR5,
- Karta graficzna dedykowana z pamięcią własną powyżej 8000 MB GDDR6
- Dysk M.2 PCIe 1TB
- Łączność LAN 10/100/1000 Mbps
- Złącza USB 2 szt., RJ-45(LAN) 1 szt., HDMI 2 szt.
- System operacyjny windows

Parametry monitora:

- Przekątna obrazu 27"
- Rodzaj matrycy LED,IPS, matowa
- Rozdzielczość 1920x1080
- Częstotliwość odświeżania ekranu 100Hz
- Redukcja migotania

#### 9.14.2. Rozdzielnia zestawu hydroforowego (RZH)

Sterowanie pracą zestawu hydroforowego odbywać się będzie za pomocą istniejącej szafy sterowniczej.

Istniejąca szafa RZH zostanie zmodernizowana tj. rozbudowana o dwa przemienniki częstotliwości. Zostanie, także zintegrowana z systemem nadzorczym na całej stacji uzdatniania SCADA.

W celu obsługi zostanie stworzony zdalny dostęp do panela operatorskiego.

#### 9.15. ROZDZIELNIA ELEKTRYCZNA RE

Projektuje się wymianę szafy w wersji stojącej o wymiarach min. wys/szer/gł. 1800/800/300mm o min. IP54. Rozdzielnia RE zasilona zostanie z szafy samoczynnego załączenia rezerwy. Szafa zamontowana zostanie w pomieszczeniu istniejącej rozdzielni elektrycznej.

Zamontowana aparatura wewnątrz szafy musi utrzymywać stopień ochrony przynajmniej IP20.

Do rozdzielni tej wprowadzone będą instalacje elektryczne zasilające poszczególne obwody stacji uzdatniania wody:

- szafa rozdzielczo-sterująca pracą SUW,
- instalacje oświetleniowe i gniazd jedno/trójfazowych budynku SUW i biura,
- instalacje oświetleniowe i gniazd jednofazowych magazynów, garaży i pomieszczeń wynajmowanych,
- instalacja fotowoltaiki (30 kwp),

Należy odpowiednio oznakować wszystkie aparaty zamontowane w szafie, na drzwiach szafy należy nakleić schemat jednokreskowy zasilania i listę opisów aparatury. Schemat wykonać w technice zapewniającej odporność na działanie wody (np. laminowanie).

Wypożażenie rozdzielni RE musi być odporne zwarciovo min. 6kA.

Szafa RE wypożażona zostanie w:

- Główny rozłącznik;
- Ochronnik przepięć klasy I + II (B+C), ochronnik z wymiennymi wkładkami i sygnalizacją uszkodzenia;
- Zabezpieczenia zwarciove, przeciążeniowe i różnicowo-prądowe obwodów odbiorczych zgodnie ze schematem jednokreskowy.

Oznaczyć główny wyłącznik prądu. Kable i przewody wprowadzone do szafy opisać przy pomocy oznaczników kablowych.

**Istniejącą szafę należy zdemontować i zutylizować (wymiały 4m x 2m)**

#### 9.16. SZAFKA SAMOCZYNNEGO ZAŁĄCZANIA REZERWY SZR

Do zasilania awaryjnego stacji uzdatniania wody wykorzystany jest spalinowy lądowy zespół prądotwórczy 230/400V; 50Hz o mocy 114kVA z silnikiem diesla w wersji do pracy wewnątrz pomieszczenia. Agregat wypożażony w szafkę samoczynnego załączenia rezerwy SZR.

System SZR kontroluje stan zasilania i w razie jego zaniku automatycznie przełącza układ do pracy z agregatu spalinowego. Po powrocie podstawowego napięcia zasilania system wraca do stanu początkowego. Sterownik SZR komunikuje się ze sterownikiem stacji SUW przenosząc informację o sposobie zasilania oraz w zakresie stanu pracy agregatu, stanach awaryjnych SZR i agregatu prądotwórczego.

Należy dostosować SZR do nowego sterownika SUW oraz RE po przez wymianę szafki SZR

oraz dostosowanie sterowania agregatem prądotwórczym. Przystosować SZR do współpracy z wyłącznikiem PPOŻ.

### 9.17. SYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO (CCTV)

Podstawowe cechy funkcjonalne systemu:

- menu rejestratora w języku polskim,
- możliwość oglądania obrazu z jednej lub kilku kamer jednocześnie na telewizorze, monitorze lub zdalnie przez aplikację.
- całość działa na zmiennym jak i na stałym adresie IP od dowolnego operatora,
- urządzenie udostępnia wiele opcji dla kamer typu praca ciągła, detekcja ruchu lub harmonogram pracy,
- kamery posiadają kąt widzenia 30-120 stopni,
- zasięg obrazu w nocy 50 metrów,
- kamery mogą być używane na zewnątrz jak i wewnątrz pomieszczeń dzięki szczelnej obudowie IP66

System składać się będzie z:

- rejestrator,
- mysz bezprzewodowa z wejściem USB
- szafa Rack wisząca 10" (półka, listwa zasilająca 6x230V 16A),
- kamery 13 szt.,
- dyski twarde HDD nie mniejsze jak 2 x 6 TB pozwalające na przechowywanie zapisu z wszystkich kamer przez okres min 30 dni w rozdzielczości 1920x1080, dedykowane do pracy z rejestratorem, przeznaczone do pracy ciągłej,
- switch zasilający min 16 porty PoE, transfer danych i zasilanie urządzenia przy wykorzystaniu jednego kabla (dopuszcza się wbudowany w rejestratorze),
- komplet wytyków, okablowania i transformatorów,
- UPS umożliwiający pracę systemu przez co najmniej 5 min po zaniku napięcia w sieci,
- monitor 27", LED, rozdzielczość FullHD, proporcje ekranu 16:9 matryca IPS HDMI 2szt. częstotliwość odświeżania min 60HZ

- telewizor 48", rozdzielczości 3840x2160px, 60Hz, złącza HDMI x2 szt. LAN 1 szt. WiFi, należy zamontować na ścianie w pomieszczeniach biurowych,
- Instrukcja w języku polskim,

Kamery należy zainstalować w miejscach wskazanych na rysunku dołączonego do projektu.

Zamontować szafę RACK a w niej osprzęt CCTV. Do szafy doprowadzone zostaną kable zasilająco-komunikacyjna od kamer, wyprowadzone zostaną kable do monitora i telewizora

Okablowanie wykonać przewodem UTP 4x2x0,5mm. w korytkach maskujących

Kamery zamontować na prefabrykowanych podstawkach dedykowanych do odpowiedniego typu kamery (adapter montażowy DS).

#### **Parametry techniczne rejestratora:**

- Obsługa do 16 kamer IP,
- Zapis obrazu z kamer IP o rozdzielczości do 8Mpix,
- Pasma dla kamer min 80Mb/s
- Wyjście monitorowe (niezależne) HDMI(3840x2160)/VGA(1920x1080),
- 1 port USB 2.0, 1 port USB 3.0,
- Obsługa min. dwóch dysków twardych po 6 TB lub większych,
- Wsparcie H.265/ H.265+/H.264+/H.264/MPEG4,
- Zaawansowane zarządzanie zapisem na HDD (ciągły, ruch, ruch i/lub alarm, zagęszczanie zapisu przy zdarzeniach),
- Intuicyjne meny w języku polskim.

#### **Parametry techniczne kamer:**

- przetwornik CMOS w rozmiarze 1/2.8 cala
- Kamera 4 MP tubowa, wbudowany promiennik podczerwieni EXIR 2.0 (zasięg IR 40 m lub więcej)
  - Obiektyw zmiennoogniskowy 2.8-12mm – 2 szt.
  - Obiektyw stałoogniskowy 2.8 mm – 6 szt.
  - Obiektyw stałoogniskowy 4 mm – 2 szt.
- Kamera 4MP kopułkowa, wbudowany promiennik podczerwieni EXIR 2.0 (zasięg IR 30 m lub więcej)
  - Obiektyw stałoogniskowy 2.8 mm – 4 szt.
- do 25 kl./s dla 2688×1520,

- Kompresja H.265+, H.265, H.264+, H.264,
- Dwa strumienie wideo,
- 0,01Lux lub o niższej wartości (0 lux z IR),
- Obsługa zdalna za pomocą aplikacji lub/i przeglądarki internetowej,
- Obudowa o klasie szczelności IP67.
- Zasilanie PoE lub 12 VDC

#### 9.18. INSTALACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU SSWIN

Projektuje się montaż systemu sygnalizacji włamania i napadu. Zadaniem systemu jest powiadamianie służb obsługi stacji uzdatniania wody o nieautoryzowanych wtargnięciach do studni głębinowych, zbiorników retencyjnych wody uzdatnionej i budynku SUW.

System składać się będzie z centrali alarmowej oraz 17 czujników ruchu dualnych PIR/MW zamontowanych w pomieszczeniach budynku SUW, 4 czujników kontaktronowych zamontowanych na pokrywach do studni i pokrywach zbiorników retencyjnych. Do załączania służyć będą dwa Manipulatory LCD zainstalowane przy wejściach do budynku. Alarmy sygnalizowane będą przy pomocy sygnalizatora optyczno-dźwiękowego zewnętrznego, sygnalizatora dźwiękowego wewnętrznego oraz przez wysyłanie wiadomości SMS na wybrane numery telefonów.

W systemie zostanie stworzona jedna strefa ochrony. Każdemu z użytkowników zostanie przydzielony indywidualny kod, przez co możliwa będzie identyfikacja osób obsługujących system alarmowy.

Parametry techniczne Centrali alarmowej:

- obsługa do 20 wejść
- zintegrowany komunikator Ethernet, sieć komórkowa
- możliwość podłączenia dwóch manipulatorów
- aplikacja do zdalnego sterowania, do wglądu bieżących i archiwalnych zdarzeń
- obsługa 8 użytkowników + 1 administrator

Parametry techniczne manipulatora LCD:

- podświetlenie klawiatury i wyświetlacza
- sygnalizacja dźwiękowa wybranych zdarzeń w systemie
- diody LED informujące o stanie stref i systemu
- zdalne sterowanie funkcjami systemu alarmowego z poziomu aplikacji
- obsługa 8 użytkowników + 1 administrator

Parametry techniczne czujki ruchu:

- kąt detekcji /zasięg 90°/14m.,
- odporność na zwierzęta do 15 kg.,
- cyfrowy algorytm detekcji z kompensacją temperatury,
- możliwość zmiany czułości
- Kontaktron – hermetyczna obudowa

Miejsca montażu systemu alarmowego przedstawiono na rysunku - Montaż CCTV i SSWIN

### **Okablowanie**

Zasilanie główne 230V urządzeń zainstalowanych w budynku technicznym odbywać się będzie z wydzielonego obwodu z głównej tablicy zasilającej w budynku RE. Okablowanie z tablicy do centrali należy wykonać kablem YDY 3\*1,5 w korytkach maskujących.

Połączenia czujników wewnątrz budynku z centralą wykonać kablem YTDY 6\*0,5mm, kabel ułożyć w listwach maskujących. Połączenia czujników magnetycznych na włącznikach zbiorników i studni do centrali wykonać kablem XzTKMpw 4\*2\*0,5. Kabel ułożyć z istniejącymi kablami sterującymi.

### **Manipulatora LCD.**

Centrala umożliwi podłączenie dwóch niezależnych manipulatorów LCD, przeznaczonych do sterowania i programowania systemu alarmowego. Wszystkie manipulatory LCD dedykowane do centrali alarmowej zapewniają jej pełną obsługę i mogą być instalowane w jednym systemie alarmowym. Jeśli do centrali podłącza się kilka manipulatorów, wszystkie łączą się równolegle. Ponieważ dane na szynie manipulatorów są adresowane, wszystkie manipulatory działają niezależnie. Manipulatory podłącza się do złącz centrali COM, +KPD, DTM i CKM. Wyjście +KPD umożliwia zasilanie wszystkich manipulatorów (wyjście ma bezpiecznik elektroniczny). Każdy manipulator powinien być podłączony osobnym kablem (zalecamy używanie typowego nieekranowanego przewodu). Odległość manipulatora od centrali może wynosić do **300m**. Dla zapewnienia poprawnego działania manipulatorów istotne jest zapewnienie jak najmniejszej rezystancji kabli. Przykładowo: w zależności od odległości manipulatora od centrali, przy kablu DY8x0,5 dla poszczególnych sygnałów należy zapewnić odpowiednie ilości połączonych równolegle żył, SYGNAŁ ILOŚĆ ŻYŁ DLA KABLA DY8x0,5

### **Montaż czujki ruchu.**

Czujka przystosowana jest do montażu wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń. Można ją zamocować bezpośrednio do ściany lub na dołączonym uchwycie. Przed zamontowaniem obudowy

należy wyjąć płytkę z elektroniką i wyłamać odpowiednie przepusty pod wkręty i kabel w tylnej ścianie obudowy.

Wskazane jest zachowanie szczególnej uwagi, aby podczas montażu nie zabrudzić, ani nie uszkodzić piroelementu.

### Montaż sygnalizatora

Sygnalizator należy montować na płaskim podłożu i w możliwie niedostępnym miejscu tak, aby zminimalizować ryzyko sabotażu. Montaż sygnalizatora do podłoża wykonuje się za pomocą wkrętów i kołków rozporowych

*(UWAGA: Należy zachować odstęp około 4,5 cm górnej krawędzi podstawy sygnalizatora od sufitu lub innego elementu ograniczającego od góry pozycję mocowania. Brak odstępu może utrudnić założenie zewnętrznej obudowy sygnalizatora.*

## 9.19. POZOSTAŁE PRACE

### 9.19.1 Odnowienie wnętrza hali SUW

W hali technologicznej należy odnowić ściany w całym pomieszczeniu ok 500 m<sup>2</sup> w tym celu należy:

- oczyścić ściany z pyłu,
- w razie ubytku lub pęknięć zaszpachlować zaprawą szpachlową i za zbroić siatką,
- zagruntować ściany przed malowaniem substancją typu unigrunt,
- pomalować ściany dwukrotnie farbą białą emulsyjną.

### 9.19.2 Działania z zakresu zielonej infrastruktury, naturalnych pochłaniaczy gazów cieplarnianych (nasadzenia drzew oraz zielona ścianka).

W ramach realizacji projektu zastosować rozwiązania z zakresu zielonej infrastruktury. Należy przeprowadzić nasadzenia drzew na terenie SUW( dz. nr ewid.3055/2) wzdłuż granicy z działkami nr ewid. 882 oraz 3041 obręb Ciechanowiec oraz nasadzenie roślin pnących wzdłuż ściany wschodniej SUW na odcinku 6 m.

Projektowany rodzaj i ilość, dostarczenia i nasadzeń drzew :

- Brzoza – 4 szt.
- Jarzębina – 4 szt.
- Wiąz – 4 szt.
- Lipa – 4 szt.

Wszystkie sadzonki drzew o wysokości 120 – 200 cm, uprawiane i dostarczone w doniczkach.

Projektowany rodzaj i ilość, dostarczenia i nasadzenia roślin pnących:

- Wiciokrzew pomorski 'Graham Thomas' – 6 szt.
- Powojnik 'The President' – 6 szt.

Sadzonki roślin pnących dostarczyć w donicach, wysokość sadzonek 30-70 cm.

Wykonać pod rośliny solidne drewniane podpory w kształcie kraty o wymiarach 7x3 m, zabezpieczyć impregnatem woskowym, do budowy podpory użyć balików o wymiarach:

- Podpory pionowe – kantówka 6x6 cm, rozstaw co 1 m – 6 szt.
- Podpory poziome – kantówka 3x2 cm rozstaw co 0,5 m – 6 szt.

#### Terminy sadzenia

Rośliny z tzw. upraw w gruncie sadi się wczesną wiosną - od połowy marca do połowy maja (po rozmarznieniu gleby) i jesienią - od połowy października do końca listopada (przed zamarznięciem gleby). Sadzenie w okresie wiosennym jest wskazane dla roślin o niedostatecznej mrozoodporności oraz drzew i krzewów iglastych czy roślin zimozielonych. Rośliny prowadzone w szkółce w pojemnikach, sadzone z dobrze uformowaną bryłą korzeniową można sadzić przez cały okres wegetacji. Sadzenie winno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. pochmurny, deszczowy i bezwietrzny dzień. Przez kilka tygodni po posadzeniu należy pamiętać o intensywnym podlewaniu by nie narażać rośliny na przesuszenie, zwłaszcza w okresie letnim. Przed posadzeniem roślin konieczne jest oczyszczenie terenu z chwastów i innych zanieczyszczeń. Do wypełniania dołów zaleca się całkowitą wymianę ziemi na żyzną, ogrodniczą lub przynajmniej zmieszanie gleby urodzajnej z rodzimą w stosunku 1:1.

#### Technika sadzenia

Wykopujemy doły tuż przed dostarczeniem roślin. Rozmiary dołów winny być dostosowane do wielkości bryły korzeniowej. Przyjmuje się, że dół powinien być 30 cm szerszy i głębszy od pojemnika. Drzewka wsadzamy do dołów i ostrożnie przysypujemy ziemią, pamiętając o stopniowym zagęszczaniu gleby. Następnie obficie podlewamy. Wokół drzewa formujemy misę, którą wypełniamy 5 cm warstwą kory sosnowej bądź warstwą kompostu ogrodowego, hamujących rozwój nowych chwastów. Każde drzewo powinno być palikowane. Paliki drewniane do drzew powinny być okorowane, zaimpregnowane, o średnicy min. 7 cm, długości 250 cm, po 3 szt. na każde drzewo. Paliki powinny być połączone w górnej części 3 poprzecznymi ryglami. Bezpośrednie mocowanie drzewa do palików należy wykonać pod koroną drzewa taśmą elastyczną o szer. min. 4 cm - po jednej taśmie do każdego palika.

#### 9.19.3 Rozwiązania z zakresu minimalizacji strat wody.

W ramach projektu należy dostarczyć i zamontować 5 szt. fontanny wody pitnej (poidelka) w budynkach szkół znajdujących się na terenie gminy Ciechanowiec.

Zapewnienie nieustannego dostępu do wody pitnej bez wysokich kosztów. Nie powinno wymagać stosowania plastikowych butli ani kosztownych i uciążliwych dostaw. Pozwala na wygodne picie bez jednorazowych kubeczków. Zapewniające komfort, ekologię i oszczędność.

Dane techniczne i cechy fontanny:

- Rodzaj fontanny – stojąca
- Wykonanie – twarda stal nierdzewna
- Misa – stal nierdzewna polerowana
- Wylewka - tradycyjna wylewka oraz dodatkowy kran, który ułatwia i przyspiesza napełnianie pojemników
- Poidelko wyposażone w wymienny filtr wody wewnątrz urządzenia.

Miejsca montażu poidelek wody pitnej:

- Szkoła podstawowa w Ciechanowcu na ul 11go listopada 5 – 2 szt.
- Szkoła podstawowa w Ciechanowcu na ul Sosnowej 2 – 2 szt.

- Szkoła podstawowa w Łempicach 13A – 1 szt.

Poidelka należy dostarczyć oraz zamontować (podłączyć do instalacji wodociągowej oraz kanalizacyjnej).

#### 9.19.4 Punkty pomiarowe na sieci wodociągowej.

W ramach tej części należy wyposażyć istniejącą sieć wodociągową w przepływomierze po przez wykonanie 19 punktów pomiarowych zlokalizowanych w poniżej wymienionych lokalizacjach oraz zbudowanie systemu do rejestracji i transmisji danych pomiarowych, alarmowania przez sms o zbyt niskim/wysokim ciśnieniu, bieżącym przepływie i nie normatywnych przepływach, analizy strat wody i archiwizacji danych

Lokalizacja punktów pomiarowych (identyfikatory działek, przekrój sieci i kierunek przepływu):

1. 201302\_4.0005.858/1 DN160 przepływomierz jednokierunkowy
2. 201302\_4.0005.857/6 DN300 przepływomierz jednokierunkowy
3. 201302\_4.0005.857/6 DN110 przepływomierz jednokierunkowy
4. 201302\_5.0012.157/2 DN160 przepływomierz jednokierunkowy
5. 201302\_5.0012.157/2 DN160 przepływomierz jednokierunkowy
6. 201302\_4.0005.749/1 DN110 przepływomierz dwukierunkowy
7. 201302\_4.0005.749/1 DN160 przepływomierz jednokierunkowy
8. 201302\_4.0005.473 DN160 przepływomierz jednokierunkowy
9. 201302\_5.0017.434/1 DN160 przepływomierz jednokierunkowy
10. 201302\_4.0005.1973/1 DN200 przepływomierz jednokierunkowy
11. 201302\_4.0005.934 DN160 przepływomierz dwukierunkowy
12. 201302\_5.0001.133 DN160 przepływomierz jednokierunkowy
13. 201302\_5.0001.133 DN160 przepływomierz dwukierunkowy
14. 201302\_5.0004.145 DN180 przepływomierz jednokierunkowy
15. 201302\_5.0008.157/2 DN90 przepływomierz jednokierunkowy
16. 201302\_5.0008.157/2 DN90 przepływomierz dwukierunkowy
17. 201302\_5.0007.136 DN110 przepływomierz jednokierunkowy
18. 201302\_5.0035.640 DN110 przepływomierz jednokierunkowy
19. 201302\_5.0017.521 DN110 przepływomierz jednokierunkowy

Przed przystąpieniem do prac montażu należy sprawdzić przekroje sieci wodociągowej. Dokładne miejsca montażu przepływomierzy ustalić z zarządcą sieci wodociągowej

Parametry badane:

- przepływ (za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego)

- ciśnienie (za pomocą przetwornika ciśnienia).

#### Wymagania dla przepływomierzy:

- zasilanie punktów pomiarowych projektuje się bateryjne z modułem fotowoltaicznym zamontowanym na słupie,
- komunikacja z systemem SCADA za pomocą sieci LoRa (wspólnej dla wodomierzy),
- przepływomierze elektromagnetyczne montowane kołnierzowo, przepływomierze muszą posiadać wyjścia impulsowe osobne dla każdego kierunku przepływu,
- średnica przepływomierzy kołnierzowych powinna być identyczna ze średnicą rurociągów na których są montowane,
- zasilanie: bateryjne, uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24V AC/DC,
- praca bez odcinków prostych przed i za urządzeniem,
- co najmniej dwie pary elektrod pomiarowych w celu wyeliminowania zaburzeń przepływu,
- przyłącze procesowe: kołnierze luźne, ze stali węglowej (cynkowane, galwanizowane), zgodne z EN1092-1, PN16,
- układ rozdzielny
- przepływomierz z czujnikiem ciśnienia montowany bezpośrednio w gruncie bez studzienki,
- przetwornik montowany w skrzynce na powierzchni gruntu lub na słupie z panelem fotowoltaicznym,
- przetwornik musi automatycznie rozpoznawać podłączone czujniki i pobierać dane kalibracyjne,
- monitoring, weryfikacja stanu czujników na żądanie, diagnostyka,

Należy zbudować system do rejestracji i transmisji danych pomiarowych, szybkiej reakcji na zmiany parametrów hydraulicznych w sieci dystrybucji wody, analizy strat wody i archiwizacji danych.

- program zarządzający systemem monitorowania powinien działać w „chmurze”. Operator rozumiany jako Zakład Wodociągów musi posiadać dostęp do systemu przez przeglądarkę internetową logując się na swoje konto poprzez indywidualny login i hasło,
- program powinien zawierać mapę obszaru podlegającego monitoringowi wraz z możliwością dostępu do punktów monitoringu, oddalonych w terenie, z poziomu tzw. punktów aktywnych na w/w mapie (na zasadzie „kliknij myszką na wybrany punkt”) oraz poprzez listę z nazwami miejsc,
- program będzie uwzględniał odczyty liczników zamontowanych u odbiorców wody.
- program powinien obliczać przepływy maksymalne, minimalne, średniodobowe oraz obliczać

przepływy objętościowe w dowolnych przedziałach czasowych, a także porównywać dobowe charakterystyki przepływów (blokowanie linii wzorcowego przepływu i porównywanie ich do analogicznych z różnych okresów),

- operator, rozumiany jako eksploatacja sieci wodociągowej, powinien posiadać możliwość tworzenia, w programie wizualizacyjnym, dowolnych algorytmów dzięki mnożeniu, dzieleniu, dodawaniu bądź odejmowaniu danych w postaci tabelarycznej i w formie wykresów z poszczególnych punktów pomiarowych i rodzaju danych - co pozwala na precyzyjną ocenę sprawności hydraulicznej systemu, a w szczególności ocenę strat wody w poszczególnych rejonach sieci wodociągowej,
- program powinien automatycznie sumować (wg. utworzonego przez operatora – algorytmu) ilości wody zużywanej w strefie, po zsumowaniu wody wpływającej i wypływającej ze strefy – uwzględniając jej wielokierunkowe zasilanie,
- operator powinien posiadać możliwość dokonywania samodzielnych zmian w programie, poprzez dodawanie nowych punktów bądź eliminowanie zbędnych na mapie wizualizacyjnej. Powinien mieć możliwość konfigurowania zdalnych alarmów dla poszczególnych punktów pomiarowych,
- zarządzający programem eksploatacja sieci wodociągowej, powinien posiadać możliwość zmiany jednostek i automatycznego tworzenia sumarycznych wykresów z dowolnej ilości rejestratorów (suma kilku przepływów), jak również powinien mieć możliwość jednoczesnego porównania wykresów z dowolnej ilości rejestratorów.

#### 9.19.5 System zdalnego odczytu

Należy zbudować infrastrukturę pozwalającą na zdalny odczyt stanu wodomierzy w obrębie części sieci wodociągowej. W zakres tej części wchodzi dostarczenie i wymiana 1030 sztuk – u wybranych użytkowników, wodomierzy zainstalowanych u użytkowników sieci wodociągowej. Przewiduje się przerobienie konsoli wodomierzowej oraz zainstalowanych przy wodomierzu zaworów w 50% wodomierzy. Wodomierze powinny być dopuszczone do celów rozliczeniowych i posiadać atest higieniczny PZH. Możliwość zabudowy w różnych pozycjach.

Wodomierze powinny mieć możliwość alarmowania o przecieku (niski stały przepływ), wysokim przepływie (pęknięcie rury) oraz przepływie wstecznym.

Projektowany system zdalnego odczytu oparty będzie o sieć LoRaWAN. W skład systemu oprócz wodomierzy klienckich wchodzić będzie około 15 punktów dostępowych. Umieszczenie punktów powinno pozwalać na pokrycie zasięgiem sieci wymaganego obszaru gminy (skorelowanego z rozlokowaniem użytkowników wodociągu).

Należy zintegrować działający już system zdalnego odczytu (u 400 odbiorców wody) z nowo budowanym systemem (odczyty radiowe działają na tych samych zasadach co projektowany)

Punkty dostępowe powinny być przyłączone do serwera za pośrednictwem szyfrowanego połączenia z wykorzystaniem sieci VPN. Dodatkowo w ramach sieci LoRaWAN przewiduje się dostarczenie przez wykonawcę skalowalnej aplikacji zbudowana w oparciu o nowoczesne i powszechne rozwiązania (z uwagi na łatwość utrzymania i rozwoju). Aplikacja dostępna z poziomu przeglądarki internetowej zarówno na komputerze PC jak i urządzeniu mobilnym (telefon, tablet). Aplikacja zawierająca mechanizmy bezpieczeństwa AAA w oparciu o bezpieczne protokoły z odpowiednim zestawem ról i uprawnień.

Dane przechowywane w nowoczesnej relacyjnej bazie danych, obsługa replikacji master- slave i partycjonowania.

Aplikacja umożliwi przeglądanie danych w formie raportów, wykresów, dedykowanego dashboardu. Wizualizacja graficzna aktualnego stanu obiektów, typu SCADA z wykorzystaniem skalowalnej grafiki wektorowej.

Aplikacja posiada system powiadomień wysyłanych poprzez SMS/E-mail.

Wśród powiadomień powinny znaleźć się powiadomienia alarmowe (przeciek, pęknięcie rury, przepływ wsteczny) wysyłane do odbiorców, u których wodomierz zgłosił zdarzenie.

Aplikacja posiada system generowanych cyklicznie raportów wysyłanych poprzez SMS/E-mail.

Aplikacja pozwala na sprawdzenie zużycia oraz archiwalnego zużycia wody przez każdego z odbiorców przyłączonych do sieci oraz posiada integrację z systemem płatności np.: PayU pozwalający na opłacenie rachunków za wodę i generowania dokumentów. Aplikacja może wysyłać informacje o zaległościach związanych z płatnościami za zużytą wodę.

Aplikacja posiada mechanizm kopii bezpieczeństwa (zapasowych).

Przekazanie licencji i kodów źródłowych pozwalających na utrzymanie i dalszy rozwój systemu.

W ramach budowanej infrastruktury należy zamontować serwer, serwer nie słabszy niż – obudowa 1U, 32GB RAM, dysk 1TB Nvme, 1x procesor 8 rdzeniowy + UPS z zainstalowanym systemem wirtualizacji (np. Vmware lub Proxmox).

Dodatkowo przewiduje się również montaż stacji operatorskiej o specyfikacji nie gorszej jak:

komputer klasy PC (16GB RAM, dysk M.2 PCI 512GB, Procesor nie słabszy jak - intel i7-12700K, dedykowana karta graficzna nie słabsza jak - geforce gtx 4000 ) z monitorem 27 cale IPS z zainstalowaną najnowszą wersją systemu Windows wraz z licencją, klawiaturą, mysz bezprzewodowa, UPS.

## 9.20. PRACE DEMONTAŻOWE

Przed przystąpieniem do wykonania projektowanych instalacji należy zdemontować istniejące urządzenia technologiczne i niezbędne instalacje w obrębie pomieszczeń objętych niniejszym opracowaniem oraz sieci i infrastrukturę wewnętrzną, które będą usuwane na bieżąco.

Uwaga- zdemontowane instalacje, sieci i urządzenia nie mogą mieć negatywnego wpływu na funkcjonowanie pozostałych pomieszczeń budynku oraz funkcjonowanie SUW. Na czas remontu technologii przewidzieć przeniesienie istniejącej technologii na zewnątrz SUW lub wykorzystać tymczasową stację przewoźną.

## 10. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w następujących opracowaniach:

- Prace związane z robotami budowlano-montażowymi należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. i Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r .
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Wytyczne producentów stosowanych materiałów i urządzeń.
- Materiały stosowane do budowy powinny spełniać warunki określone w art.10 ustawy z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane oraz ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych.
- Wszystkie zainstalowane urządzenia muszą posiadać deklaracje lub certyfikaty zgodności z dokumentem odniesienia (w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa, zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną).
- Stosowane materiały muszą mieć atesty i aprobaty dopuszczające do stosowania w Polsce.
- Jeżeli w jakimkolwiek miejscu w Specyfikacji Technicznej (ST) i Projekcie Budowlanym (PB) kosztorysach i przedmiarach zostały wskazane znaki towarowe, patenty lub pochodzenie materiałów czy urządzeń służących do wykonania niniejszego zamówienia - wszędzie tam dodaje się wyrazy „lub równoważne”. Powyższe wskazanie miało posłużyć jedynie wskazaniu wymaganych cech użytkowych i materiałowych dla zaprojektowanych urządzeń.

- Okres wpracowywania się złoży do usuwania zanieczyszczeń, może wynieść około 2-6 miesięcy od momentu uruchomienia technologii. Taki okres wpracowywania się technologii należy uwzględnić w terminie wykonawstwa całości zadania, podczas planowania terminu zakończenia realizacji SUW.
- Materiały z demontażu (płyty betonowe, zbiorniki betonowe, rurociągi zewnętrzne, wyposażenie technologii uzdatniania) należy przekazać Inwestorowi, ewentualnie jeśli Inwestor zdecyduje o utylizacji – zezłomować bądź przekazać na odpowiednie wysypisko na własny koszt.
- W przypadku wystąpienia warunków nieokreślonych w dokumentacji lub innych co do zakładanych, należy powiadomić o tym autora projektu.
- O wszelkich zmianach w stosunku do dokumentacji wynikających z technologii robót nieznanymi w czasie projektowania decyduje inspektor nadzoru, a zmiany należy uzgodnić z biurem autorskim.

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA NA TERENIE BUDOWY**

### **1. ZAKRES ROBÓT**

Zakres robót obejmuje roboty budowlano- montażowe mające na celu modernizację stacji uzdatniania wody w miejscowości Ciechanowiec, dz. nr: 3055/2, gm. Ciechanowiec, powiat wysokomazowiecki.

### **2. ISTNIEJĄCE OBIEKTY BUDOWLANE I PRZYŁĄCZA**

Na terenie działek projektowanej inwestycji znajdują się następujące obiekty budowlane i sieci:

- budynek SUW,
- budynek administracyjny,
- budynek na agregat prądotwórczy,
- magazyn,
- studnie wiercone,
- zbiorniki wyrównawcze,
- osadnik popłuczyn,
- sieć wodociągowa,
- sieć energetyczna,
- sieć kanalizacyjna.

### **3. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI**

W terenie objętym opracowaniem nie występują elementy zagospodarowania terenu, mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

### **4. WSKAZANIA DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH**

Nie przewiduje się robót budowlanych mogących stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

### **5. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH**

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenia wstępne,
- szkolenia okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia. Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami BHP zawartymi w Kodeksie Pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami BHP obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy. Szkolenie wstępne na stanowisku („instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku. Pracownicy przed przystąpieniem do pracy powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy. Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika. Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie BHP powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy. Szkolenia okresowe w zakresie BHP dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe- nie rzadziej niż raz w roku. Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów koparek, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym, powinni posiadać wymagane kwalifikacje. Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowaniu z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

Wyżej wymienione instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy,

czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych, stwarzających zagrożenie dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

## **6. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Nieprzestrzeganie przepisów BHP na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

### **Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:**

- a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy:
  - 1) nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
  - 2) niewłaściwe polecenia przełożonych,
  - 3) brak nadzoru,
  - 4) brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
  - 5) tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
  - 6) brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
  - 7) dopuszczenie do pracy osoby z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich.
- b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
  - 1) niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
  - 2) nieodpowiednie przejścia i dojścia,
  - 3) brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór.

### **Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:**

- a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:
  - 1) wady konstrukcyjne czynnika materialnego, będące źródłem zagrożenia,
  - 2) niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
  - 3) brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,

- 4) brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
  - 5) brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
  - 6) niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw.
- b) Niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
- 1) zastosowanie materiałów zastępczych,
  - 2) niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych.
- c) wady materiałowe czynnika materialnego:
- 1) ukryte wady materiałowe czynnika materialnego.
- d) niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
- 1) nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
  - 2) niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
  - 3) niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego, występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy,
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań BHP przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej.

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne, mające na celu:

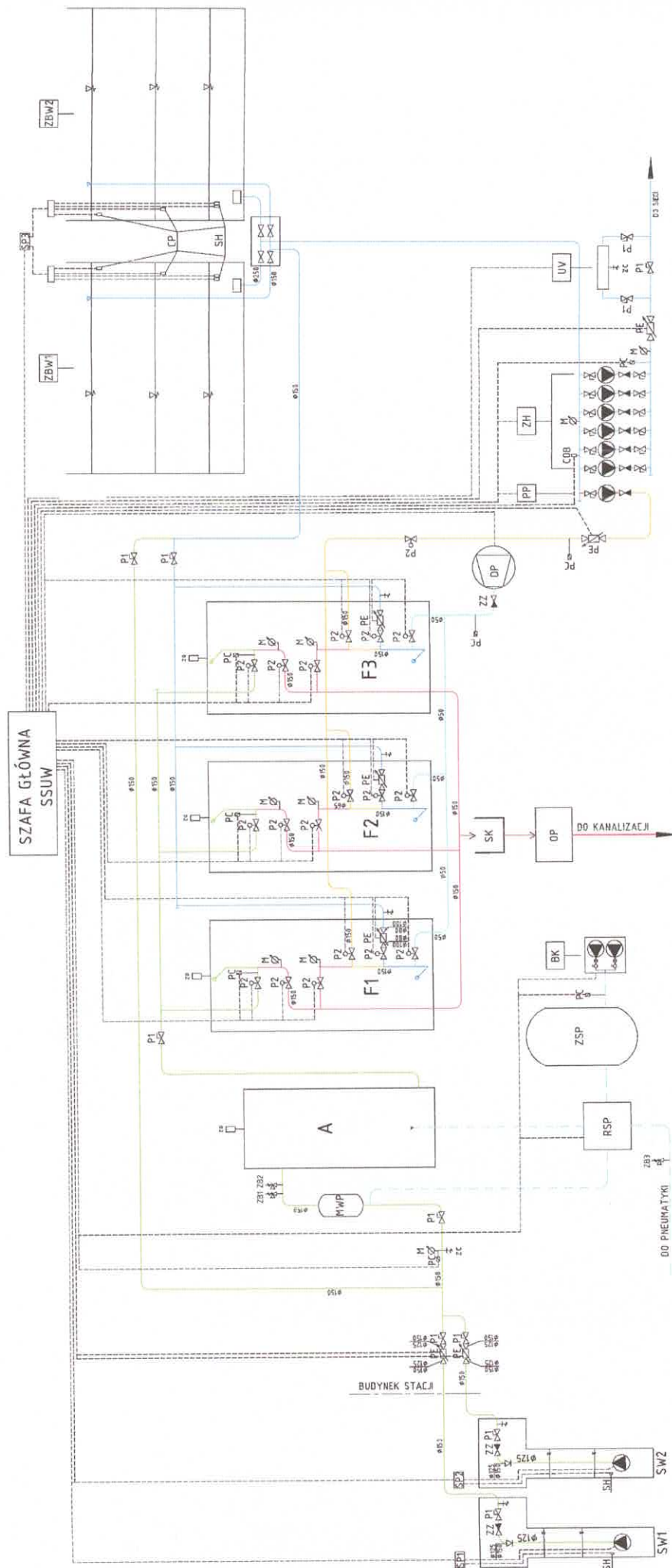
- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy zobowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

## II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

## SCHEMAT TECHNOLOGICZNY SUW CIECHANOWIEC

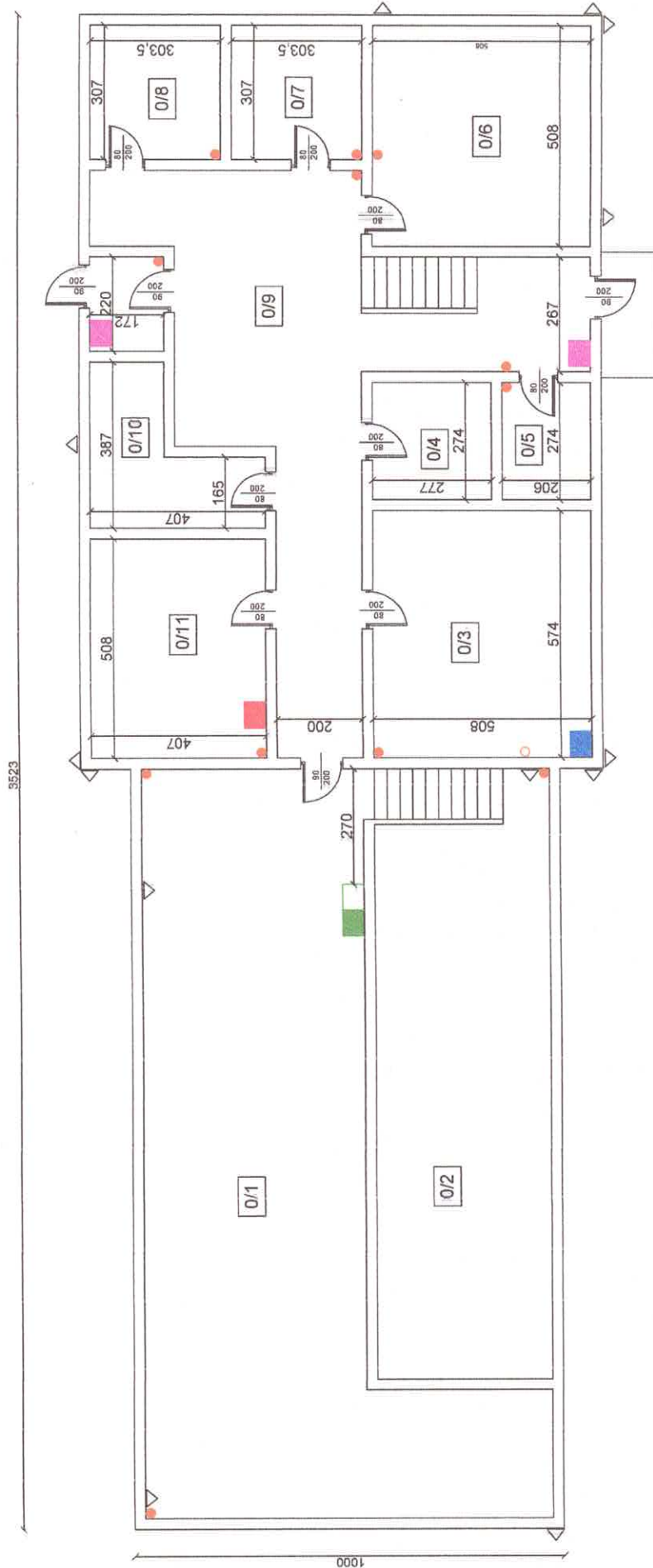


WODA SUROWA  
WODA UZDATNIONA  
WODA PŁUCZNA  
WODA POPŁUCZNA  
SPRĘŻONE POWIETRZE  
POWIETRZE DO ZBIENIA

SSUW - SZAFKA GŁÓWNA STEROWNICZA  
SW1, SW2 - STUJNIE MIERCONE  
A - AERATOR  
MWP - MIESZAK WODNO-POWETRZNY  
F1, F2, F3 - ZBIORNIK FILTRACJA USUNANIA ŻELAZA  
ZBW1, ZBW2 - ZBIORNIK WYTRWNAWACZE  
ZHT - ZESTAW HYDROFOROWY  
PP - POMPĄ PŁUCIĄ  
WV - STERYLIZATOR UV  
SK - SKROZYNA KONTROLNA  
DP - OSADNIK POPŁUCZYNI  
BK - BŁOK KOMPRESORÓW  
ZSP - ZBIORNIK SPRĘŻONEGO POWIETRZA  
RSP - ROZDZIENIA SPRĘŻONEGO POWIETRZA  
DP - ODHUCHAWA POWIETRZA








SPI, SP2, SP3 - SKRYZYNKI POJOSIENIE  
ZBI, ZB2, ZB3 - ZAWODY BEZPIECZEŃSTWA  
CB - CZUJNIK OBECNOŚCI CIEPŁY  
N - MANOMETR  
PC - PRZETWORNIK CIŚNIENIA  
PE - PRZEPŁYWOMIERNY ELEKTROMAGNETYCZNY  
PI - PRZEPŁYWOMIERNY SŁOIKOWY REZONANSOWY  
P2 - PRZEPŁYWOMIERNY SŁOIKOWY PIENIĄCZYNY  
Z2 - ZAWÓR ZWROTNY  
Z3 - ZAWÓR ODPOWIEDZIACY  
ZC - ZAWÓR CZERPALNY  
SH - SONDY HYDROSTATYCZNE  
SP - CZUJNIKI POZIOMI (CIEPŁY, PŁYWKI)

OBIEKT:	MODERNIZACJA SUW CIECHANOWIEC
INWESTOR:	Gmina Ciechanowiec ul. Mickiewicza 1 18-230 Ciechanowiec
ADRES OBIEKTU:	Działka ewid. 3055/2 m. Ciechanowiec Orebr: 201302_4,0005, Ciechanowiec
NAZWA RYSUNKU:	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY
OPRACOWANIE:	podpisy
SPRAWDZIŁ:	



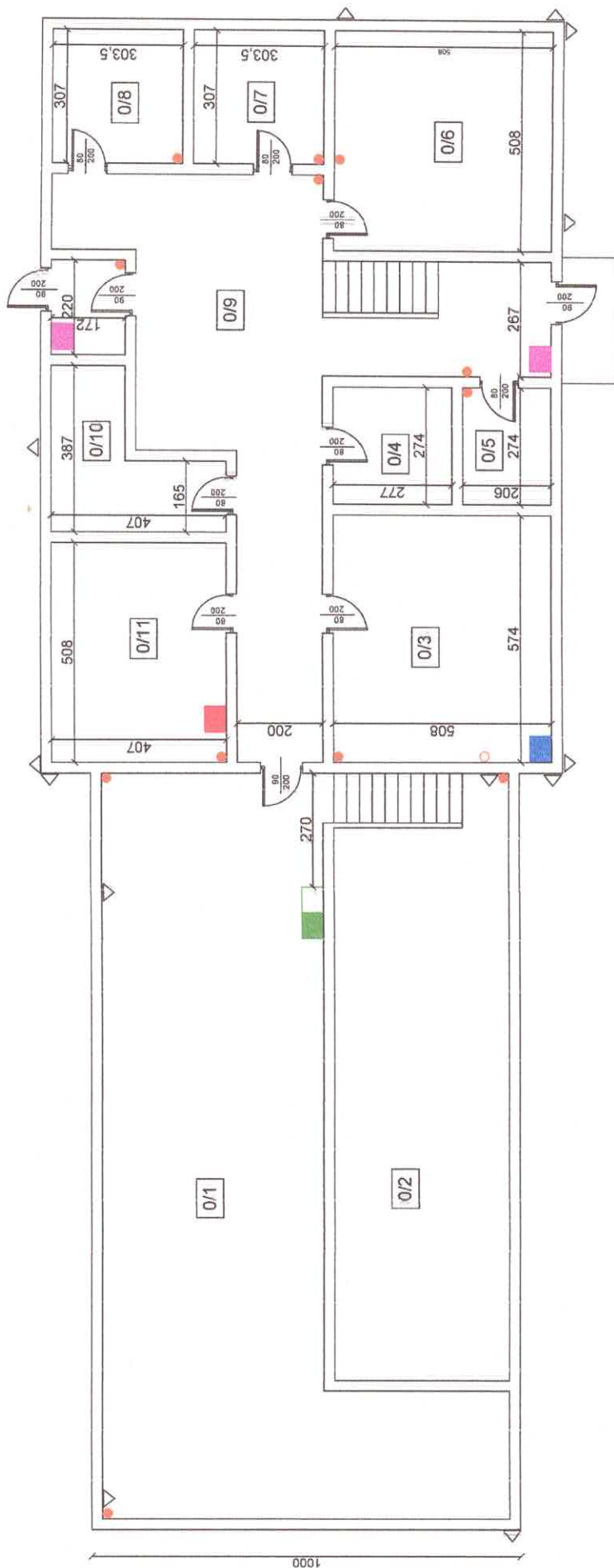
LEGENDA:

Nr	Nazwa pomieszczenia
0/1	Pomieszczenie technologiczne
0/2	Pomieszczenie zastawki hydroforowego
0/3	Dzielnia
0/4	Magazyn
0/5	Sewerownia
0/6	Pomieszczenie burawe
0/8	Magazyn
0/9	Hall
0/10	WC
0/11	Rozdzielnia elektryczna

- |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rejestrator   | Rozdzielnia zestawu hydroforowego   | Rozdzielnia technologiczna  | Manipulator LCD   | Rozdzielnia elektryczna   | Czujnik ruchu   | Kamera monitoringu  | Monitor TV  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Tytuł RZUTY		Rzut parteneru	
ADRES INWESTYCJI	S.W. Cieszenowice dz. nr 3035/2 c.d. nr: 0005 Cieszenowice c.d. nr: 0005 Cieszenowice Jednostka emit. X01502		
AUTOR	PROMIS		
Inz. Gabriela Tyminska			
SKALA: 1:100	NR RZUTU: A.1	DATA: 05.11.2024r.	

3523



# LEGENDA:

Nr	Nazwa pomieszczenia
O/1	Pomieszczenie technologiczne
O/2	Pomieszczenie zestawu hydroforowego
O/3	Dziurka
O/4	Magazyn
O/5	Sewerownia
O/6	Pomieszczenie biurowe
O/7	Magazyn
O/8	Magazyn
O/9	Hall
O/10	WC
O/11	Rozdzielnia elektryczna

<span style="color: blue;">■</span>	Rejestrator
<span style="color: green;">■</span>	Rozdzielnia zestawu hydroforowego
<span style="color: lightgreen;">■</span>	Rozdzielnia technologiczna
<span style="color: magenta;">■</span>	Manipulator LCD
<span style="color: red;">■</span>	Rozdzielnia elektryczna
<span style="color: orange;">●</span>	Czujnik ruchu
<span style="color: yellow;">▽</span>	Kamera monitoringu
<span style="color: lightblue;">○</span>	Monitor TV