

USŁUGI PROJEKTOWE 38 – 220 DĘBOWIEC 532

NIP 685-113-57-37, REGON 181040200, TEL. 791-208-517, e-mail: spraskowicz@wp.pl

PROJEKT BUDOWLANY

OBIEKT: PROJEKT PRZEBUDOWY STACJI UZDATNIANIA
WODY W MIEJSCOWOŚCI PISZCZAC I POŁOSKI STARE

ADRES: PISZCZAC, NR DZIAŁKI: 268,
POŁOSKI STARE, NR DZIAŁEK: 701/1, 734

INWESTOR: GMINA PISZCZAC, ul. Włodawska 8,
21 – 530 Piszczac

AUTORZY OPRACOWANIA			
BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS	DATA
Asystent projektanta	Mgr inż. Sławomir Praskowicz		09.2015
Sanitarna - Projektant	Mgr inż. Krystyna Witos projektant instalacji i sieci sanitarnych UPR. NR ANB-2-8346-22/89 ANB 1:7342-101/94 38-200 Jasło, ul. Włosa 78, tel. 013 446 82 28 mgr inż. Wiesław Kurek		09.2015
Sanitarna - Sprawdzający	Mgr inż. Wiesław Kurek mgr inż. w zakresie robót w zakresie instalacji i sieci sanitarnych, ciepłych, wentylacji i klimatyzacji WBPP-NB 8346/53/83 BUA-NB 8346/111/89 BUA-NB 8346/112/89		09.2015
Architektoniczna – Projektant	Mgr inż. arch. Michał Włodzik mgr inż. arch. Michał Włodzik Uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń Nr Rz/A-13/11 Izba PK-0306		09.2015
Architektoniczna – Sprawdzający	Mgr inż. arch. Ewelina Węgrzynowicz - Włodzik mgr inż. arch. Ewelina Węgrzynowicz-Włodzik Uprawnienia Bud. Nr Rz./A-17/08 w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń 38-200 Jasło, ul. Szkolna 1/7 mgr inż. Andrzej Kwiatkowski		09.2015
Konstrukcyjna - Projektant	Mgr inż. Andrzej Kwiatkowski mgr inż. w zakresie robót budowlanych i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Nr: K-144/01 GP-I-UA 7342/71/91 38-200 Jasło, ul. Gadki 5		09.2015
Elektryczna - Projektant	Mgr inż. Robert Bęben mgr inż. ROBERT BĘBEN Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. PDK/0191/POOE/06 mgr inż. Piotr Knapowski		09.2015
Elektryczna - Sprawdzający	Mgr inż. Piotr Knapowski mgr inż. w zakresie robót budowlanych i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewidencyjny: PDK/0003/POOE/15 nr ewidencyjny: PDK/0205/OWOE/09		09.2015

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Oświadczenia projektanta	4-10
Uprawnienia projektanta	11-24
Warunki techniczne	25-28
Pozwolenie wodnoprawne.....	29
Mapa do celów projektowych dla SUW w Połuskach Starych	30
Mapa zasadnicza SUW Piszczac	31
CZĘŚĆ OPISOWA - PROJEKT BUDOWLANY - PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU PRZEBUDOWY STACJI UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI PISZCZAC I POŁUSKI STARE	
1. DANE OGÓLNE.....	32
1.1 Inwestor.....	32
1.2 Podstawa opracowania.....	32
1.3 Przedmiot, cel i zakres opracowania.....	32
1.4 Materiały wykorzystane w opracowaniu.....	32
Rys. 1 Projekt zagospodarowania terenu	33
2. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU PRZEBUDOWY SUW W POŁUSKACH STARYCH.....	34
2.1 Istniejące zagospodarowanie terenu	34
2.2 Planowane zagospodarowanie terenu	34
2.3 Geotechniczne warunki posadowienia.....	34
2.4 Charakterystyka ekologiczna inwestycji.....	34
2.5 Ochrona zabytków.....	34
2.6 Informacje o terenie dotyczące wpływu eksploatacji górniczej.....	34
2.7 Informacje o terenie dotyczące zagrożeń dla środowiska naturalnego i higieny i zdrowia użytkowników.....	34
2.8 Obszar oddziaływania obiektu.....	35
3. PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY PRZEBUDOWY SUW W POŁUSKACH STARYCH	36
3.1 Stacja Uzdatniania Wody w Połuskach Starych - technologia.....	36
3.1.1 Zapotrzebowanie na wodę	36
3.1.2 Ujęcie wody.....	36
3.1.3 Jakość wody surowej.....	36
3.1.4 Opis przyjętych rozwiązań.....	36
3.1.4.1 Ścieki.....	38
3.1.4.2 Rurociagi i armatura.....	38
3.1.4.3 Warunki techniczne wykonania i odbioru.....	38
3.1.4.4 Wytyczne zabezpieczeń antykorozyjnych.....	39
3.1.4.5 Izolacje cieplochronne.....	39
3.1.4.6 Opis procesów technologicznych.....	39
3.1.4.7 Filtr ciśnieniowy do filtracji pośpiesznej.....	39
3.1.4.8 Dobór złoża wielowarstwowego.....	40
3.1.5 Obliczenia technologiczne i dobór urządzeń.....	41
3.1.5.1 Obliczenie ilości powietrza do napowietrzania.....	41
3.1.5.2 Dobór aeratora.....	41
3.1.5.3 Obliczenie powierzchni filtracji.....	42
3.1.5.4 Płukanie filtrów.....	42
3.1.5.5 Obliczenie przepływu wody do płukania.....	42
3.1.5.6 Obliczenie ilości wody do płukania wstecznego	42
3.1.5.7 Obliczenie przepływu powietrza do płukania.....	43
3.1.5.8 Dezynfekcja	43
3.1.5.9 Wymiarowanie przewodów głównych wody surowej i uzdatnionej.....	43
3.1.6 Instalacje wewnętrzne.....	43
3.1.6.1 Instalacje wodno - kanalizacyjne.....	43
3.1.6.2 Ogrzewanie.....	44
3.1.6.3 Wentylacja.....	44
3.1.6.7 Studnie rozsączające.....	45

3.1.6.8 Zbiorniki na wodę.....	45
3.1.6.9 Demontaż istniejących zbiorników na wodę.....	46
4. PRZEBUDOWA BUDYNKU SUW W MIEJSCOWOŚCI POŁOSKI STARE.....	47
4.1 Opis techniczny stanu istniejącego.....	47
4.2 Opis projektowanej modernizacji.....	47
4.3 Opis projektowanych robót budowlanych.....	47
4.4 Rozwiązania konstrukcyjne.....	48
4.5. Instalacje elektryczne, system automatyki, system wizualizacji SCADA.....	48
4.5.1 Stan istniejący.....	48
4.5.2. Zasilanie obiektu.....	49
4.5.3. Rozdzielnica główna RG.....	49
4.5.4. Linie zasilające i sterownicze.....	51
4.5.5. Instalacje oświetlenia i gniazd.....	51
4.5.6. Instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych.....	51
4.5.7. System SCADA.....	52
4.5.8. Stacja operatorska.....	53
4.5.9. Moduł komunikacyjny GPRS.....	54
4.5.10. Aparatura kontrolno-pomiarowa.....	55
4.5.11. Obiekty i urządzenia technologiczne.....	56
4.5.12. Instalacja automatyki.....	56
4.5.13. Lista sygnałów PLC.....	57
4.5.14. Zestawienie materiałów podstawowych.....	61
Rys. 2.Schemat technologiczny.....	65
Rys. 3.Rzut poziomy budynku SUW Piszczac - Rozmieszczenie urządzeń	66
Rys. 4 Instalacja wodna	67
Rys. 5 Instalacja kanalizacyjna	68
Rys. 6 Płyta fundamentowa	69
Rys. 7 Konstrukcja zbiornika – karta katalogowa.....	70
Rys. 8 Konstrukcja zbiornika – dach	71
Rys. 9 Pokrycie dachu zbiornika	72
Rys. 10 Konstrukcja drabiny i pomostu	73
Rys. 11 – 12 Profile podłużne instalacji wody uzdatnionej	74-75
Rys. 13 Profil podłużny kanalizacji z pom. Chlorowni do zb. Bezodpływowego.....	76
Rys. 14 Schemat studni chłonnej	77
Rys. 15 – 16 Profile podłużne instalacji kan. ze zbiornika do st. rozsączającej	78-79
Rys. A/1 Inwentaryzacja budynku SUW przed przebudową	80
Rys. A/2 Rzut budynku SUW po przebudowie	81
Rys. A/3 Elewacja południowa budynku SUW po przebudowie	82
Rys. A/4 Przekrój A-A	83
Rys. A/5 Przekrój B-B	84
Rys. E-1 Instalacja zasilania, gniazd i połączeń wyrównawczych	85
Rys. E-2 Instalacja oświetlenia i wentylacji mechanicznej	86
Rys. E-3 Instalacja uziemiająca i odgromowa	87
Rys. E-4.1 do E4.46 Rozdzielnica RG	88 - 133
Ekspertyza techniczna	134-136
Szczegółowe dane techniczne pomp	137
5. PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY SUW W PISZCZACU.....	138
5.1. SUW Piszczac - ogólne informacje.....	138
5.2 Dobór filtrów.....	138
5.3 Falowniki.....	138
5.4 Agregat prądotwórczy.....	139
6. UWAGI KOŃCOWE.....	140
Rys. S1.Rzut poziomy SUW Piszczac – Inwentaryzacja istn. układu technologicznego	141
Rys. S1.Rzut poziomy SUW Piszczac – Rozmieszczenie projektowanych filtrów	142
Załącznik 1. Legenda do rysunków S1 i S2	143
Informacja BIOZ	144-147

CZĘŚĆ OPISOWA - PROJEKT BUDOWLANY - PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU PRZEBUDOWY STACJI UZDATNIANIA WODY W PISZCZACU I POŁOSKACH STARYCH

1. DANE OGÓLNE

1.1 Inwestor

Gmina Piszczac
Ul. Włodawska 8
21 – 530 Piszczac

1.2 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa pomiędzy Gminą Piszczac jako inwestorem, a Firmą Usługi Projektowe 38 – 220 Dębowiec 532 jako jednostką projektową.

1.3 Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy Stacji Uzdatniania Wody w Piszczacu i Połoskach Starych.

W stacji uzdatniania wody w Piszczacu przebudowa będzie prowadzona wewnątrz budynku - przebudowie będzie podlegała automatyka oraz zostaną dołożone 2 filtry.

W stacji uzdatniania wody w Połoskach Starych przebudowie będzie podlegała technologia uzdatniania, automatyka, zbiorniki na wodę oraz budynek.

1.4 Materiały wykorzystane w opracowaniu

- mapy sytuacyjno – wysokościowe w skali 1:1000
- warunki techniczne ze Spółki Eko Nowa z/s w Piszczacu
- wizja lokalna w terenie
- uzgodnienia z Urzędem Gminy w Piszczacu
- uzgodnienia ze spółką Eko Nowa
- obowiązujące przepisy, normy

2. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU PRZEBUDOWY SUW W POŁOSKACH STARYCH

2.1 Istniejące zagospodarowanie terenu

Teren inwestycji stanowią działki budowlane, na których działają stacje uzdatniania wody przeznaczone do przebudowy. W skład SUW wchodzi budynek, studnie głębinowe, odstojniki popłuczyn, zbiorniki retencyjne, studnie chłonne. Na terenie istnieje infrastruktura podziemna: sieć kanalizacyjna, wodociągowa oraz napowietrzna sieć energetyczna. Teren jest ogrodzony.

2.2 Planowane zagospodarowanie terenu

W ramach modernizacji stacji uzdatniania wody zostanie zaprojektowany zbiornik bezodpływowy na odcieki z chlorowni wraz z przyłączem, dwie studnie chłonne odbierające wodę z odstojnika popłuczyn, demontaż starych i montaż nowych zbiorników na wodę. Przebudowa SUW będzie realizowana na działkach 734. Na działce 701/1 znajdują się studnie głębinowe, w których zostaną wymienione pompy.

2.3 Geotechniczne warunki posadowienia

Na podstawie terenowych badań makroskopowych w korelacji z obowiązującymi normami, określono stan i rodzaj gruntów. W profilu geologicznym pod warstwą humusu grubości 0,30m zalega warstwa pyłu o miąższości 0,4m. Od głębokości 0,7 – 5,5 występują piaski drobnoziarniste z wkładkami piasku średniego i zaglinionego.

Warstwa pyłu o miąższości 0,4m ma konsystencję twardoplastyczną o $I_L = 0,20$. Na głębokości 0,7 – 5,5 występują piaski drobne z wkładkami piasków średnich małej miąższości piasków gliniastych również niewielkiej miąższości o $I_D = 0,20$.

W trakcie wykonywania wierceń stwierdzono swobodny poziom wód gruntowych na głębokości 4,5 m p.p.t.

2.4 Charakterystyka ekologiczna inwestycji

Projektowana inwestycja nie ma niekorzystnego wpływu na środowisko. Nie powoduje powstawania odpadów i nie emituje hałasu oraz wibracji. Pewne zakłócenia mogą powstać na etapie realizacji inwestycji, lecz ze względu na wielkość obiektów i zakres prac nie będą uciążliwe dla otoczenia.

2.5 Ochrona zabytków.

Teren inwestycji nie jest wpisany do rejestru zabytków, nie występują na nim obiekty zabytkowe ani stanowiska archeologiczne.

2.6 Informacje o terenie dotyczące wpływu eksploatacji górniczej

Przedmiotowy teren nie leży w strefie wpływu eksploatacji górniczej.

2.7 Informacje o terenie dotyczące zagrożeń dla środowiska naturalnego i higieny i zdrowia użytkowników

Planowana inwestycja nie wpływa negatywnie na środowisko naturalne. Nie przewiduje się emisji szkodliwych substancji do środowiska naturalnego podczas użytkowania obiektów. Nie przewiduje się również przekraczających dopuszczalnych poziomów hałasu podczas

eksploatacji. Zastosowane w opracowaniu rozwiązania projektowe w pełni respektują przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Projektowany obiekt w pełni zabezpiecza potrzeby higieniczno – sanitarne użytkowników.

Zagospodarowanie mas ziemnych

W związku z realizacją planowanej inwestycji planuje się następująca gospodarkę mas ziemnych:

- 1)używanie mas ziemnych do prac niwelacyjnych związanych z pracami budowlanymi na terenie planowanej inwestycji,
- 2)użycie gruntu do niwelacji i zasypek wokół budynku,
- 3)wywóz nadwyżki mas ziemnych na miejsce składowania odpadów

2.8 Obszar oddziaływania obiektu.

Obszar oddziaływania obiektu, o którym mówi w art. 28 ust. 2 ustawy Prawo budowlane obejmuje działki wskazane jako teren inwestycji. Budowa obiektu nie wiąże się z ograniczeniem praw właścicieli, użytkowników wieczystych i zarządców nieruchomości sąsiednich - obszar oddziaływania projektowanego obiektu mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany. Sposób zagospodarowania terenu nie powoduje uciążliwości związanych z hałasem, wibracjami, zakłóceniami elektrycznymi i promieniowaniem, a także zanieczyszczeniem powietrza, wody i gleby

3. PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY PRZEBUDOWY SUW W POŁOSKACH STARYCH

3.1 Stacja Uzdadniania Wody w Połoskach Starych - technologia

3.1.1 Zapotrzebowanie na wodę

Zapotrzebowanie na wodę dla odbiorców przyjęto zgodnie z obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym w ilości 165 m³/d – według obowiązującego pozwolenia wodnoprawnego. Godzinowy przepływ obliczeniowy przez filtry przyjęto w wysokości 16 m³/h.

3.1.2 Ujęcie wody

Ujęcie wody składa się z istniejących dwóch studni głębinowych, ujmujących trzeciorzędowy poziom wodonośny. W każdej studni wymieniona zostanie pompa głębinowa. Pompy pracują naprzemiennie. Dobrano pompy TWI 06.18-B- 2 sztuki. Dane techniczne pompy dołączone do niniejszego opracowania. Wraz z wymianą pomp studnie zostaną wyczyszczone.

Sterowanie pompy głębinowej będzie odbywać się za pomocą sygnału z wyłączników poziomu wody w zbiornikach wody uzdatnionej współpracującego z mikroprocesorowym sterownikiem PLC w głównej szafie sterującej SUW. Zabezpieczenie przed suchobiegiem przy pomocy czujnika lustra wody zatopionego w studni na głębokości 1,0 m poniżej sita wlotowego pompy głębinowej.

3.1.3 Jakość wody surowej

Ujmowana woda charakteryzuje się lekko podwyższoną mętnością (3,5 mg/l) oraz zawartością manganu (ok. 0,108 mg/l) i żelaza (ok. 1,32 mg/l). Odczyn wody jest lekko podwyższony – 7,7 pH. Pozostałe parametry fizyko-chemiczne nie przekraczają dopuszczalnych wartości. Barwa – 10 mg/l, zapach jest akceptowalny, poziom amoniaku wynosi 0,1 mg/l. Z braku danych, założono, że utlenialność wody kształtuje się poniżej 4,0 mg/l. Woda musi zostać uzdatniona tak, aby spełniała obowiązujące wymogi Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007.

3.1.4 Opis przyjętych rozwiązań

Projektuje się układ technologiczny składający się z następujących elementów:

- ujmowanie wody za pomocą istniejącej studni głębinowych,
- napowietrzanie i odpowietrzanie wody,
- dwustopniowa filtracja pośpieszna na filtrach ciśnieniowych ze złożem katalitycznym,
- chlorowanie wody (tylko awaryjnie),
- gromadzenie wody uzdatnionej w zbiornikach na wodę (2 x 100m³),
- pompowanie wody za pomocą zestawu pompowego II stopnia,
- płukanie filtrów za pomocą wydzielonej pompy płucznej i dmuchawy,

Powyższa technologia realizowana będzie przy zastosowaniu poniższych urządzeń:

- aerator centralny (przed I stopniem filtracji),
- filtr odżelaziający,
- filtr odżelaziająco-odmanganiający,
- sprężarka powietrza (główna i rezerwowa) dla potrzeb aeracji i sterowania AKPiA,
- dmuchawa do spulchniania złoża filtracyjnego,

- pompa wody płucznej,
- zestaw do dezynfekcji wody,
- zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej i ppoż,
- zestaw pompowy II stopnia w celu zasilania sieci
- szafy sterujące SUW

Ponadto stacja posiadać będzie następujące rodzaje rurociągów w obrębie budynku:

- rurociąg wody surowej
- rurociąg wody uzdatnionej
- rurociąg wody płucznej
- rurociągi ścieków popłucznych
- rurociągi powietrza z dmuchawy
- rurociągi sprężonego powietrza

Poza budynkiem stacja posiadać będzie następujące rodzaje rurociągów:

- rurociąg wody surowej (od studni głębinowej do budynku SUW)
- rurociąg wody uzdatnionej (od budynku SUW do istniejących zbiorników retenc.)
- rurociąg wody płucznej (od zbiorników do budynku SUW)
- rurociągi wód popłucznych (od budynku do odстойnika popłuczyn)

Napowietrzanie - aeracja wody surowej przebiegać będzie w systemie zamkniętym, w aeratorze kaskadowym. Do dolnej części aeratora doprowadzone zostanie sprężone powietrze. Aerator zapewni kontakt wody z powietrzem min. 3 minuty. Do napowietrzania wody i sterowania filtrów konieczne jest zastosowanie układu sprężarek – tj. głównej sprężarki bezolejowej ze zbiornikiem powietrza, oraz w celu zabezpieczenia układu sterowania - sprężarki rezerwowej – bezolejowej. Układ sprężonego powietrza wyposażony powinien być w rozdzielacz powietrza, zawór bezpieczeństwa, presostat, reduktory ciśnienia, dwa zawory elektromagnetyczne, rotametr, zawór igłowy regulacyjny, zawory odcinające i zwrotne. Wykonanie układu sprężonego powietrza powinno odbyć się w warunkach warsztatowych w celu zapewnienia optymalnej dokładności i czystości wykonania.

Napowietrzona woda kierowana będzie na automatyczny filtr odżelaziający – serii ODE/A AQUAM. Szybkość filtracji na I stopniu nie może przekraczać $8 \text{ m}^3/\text{hxm}^2$. Ze względu na skład wody surowej warstwa czynna filtracyjna powinna się składać z min. 40% (40cm) złoża katalitycznego (ziarna złoża pokryte tlenkami manganu). Resztę (60 cm) stanowić będzie złożo kwarcowe. Napowietrzona woda kierowana będzie na automatyczny filtr odżelaziająco-odmanganiający – serii ODE/M AQUAM. Szybkość filtracji na II stopniu nie może przekraczać $8 \text{ m}^3/\text{hxm}^2$. Ze względu na skład wody surowej warstwa czynna filtracyjna powinna się składać z min. 60% (60cm) złoża katalitycznego (ziarna złoża pokryte tlenkami manganu). Resztę (40 cm) stanowić będzie złożo kwarcowe. Każdy filtr będzie wyposażony w komplet sześciu (6) zaworów oraz komplet przepustnic ręcznych (wyk. PVC). System będzie połączony odpowiednim orurowaniem i systemem sterowania pneumatycznego.

Pracą i płukaniem filtrów sterować będzie kompletny AKPiA wg szczegółowych rozwiązań branży elektrycznej i akpia. Praca filtrów odbywa się będzie całkowicie automatycznie w systemie czasowo-objętościowym. Rozdzielnica RG wyposażona zostanie w system wizualizacji. Powinna pozwalać na przesyłanie informacji o stanach alarmowych za pomocą modułu GPRS. W szafie znajdować się będzie aparatura elektryczna sterująca i zabezpieczająca oraz elementy sygnalizacyjne. Rozdzielnica RG ma uruchamiać dmuchawę na czas płukania filtrów i blokować pracę pompy głębinowej na czas płukania filtrów. Rozdzielnica pneumatyczna kontroluje pracę systemu zaworów w celu uzyskania

odpowiedniego kierunku przepływu przez filtr podczas cyklu pracy, płukania wstecznego i popłukiwania. Zawory pneumatyczne są sterowane elektrycznie. Cykl płukania filtrów odbywa się w kolejności: płukanie powietrzem, płukanie wsteczne (wodą uzdatnioną), dopłukiwanie (wodą nieuzdatnioną).

Do płukania filtrów powietrzem służyć będzie dmuchawa powietrza płucznego, o sprężu min. 0,5-0,6 bar. Dmuchawa wyposażona będzie w filtr powietrza zasysanego, zawór zwrotny, zawór bezpieczeństwa. Do płukania wstecznego filtrów, użyta zostanie pompa wody płuczacej – dławnicowa pozioma typ NB, produkcji np. Grundfos, o podnoszeniu 17 m sł.w. Płukanie odbywać się będzie wodą uzdatnioną ze zbiornika na wodę uzdatnioną.

Dezynfekcja wody - będzie konieczna jedynie w przypadku stwierdzenia skażenia lub po przeprowadzeniu robót przerywających ciągłość rurociągów lub urządzeń. Okresowo (np. raz na kilka m-cy) można przeprowadzić dezynfekcję studni, zbiornika i sieci mimo braku skażenia. Będzie ona przeprowadzana za pomocą roztworu podchlorynu sodu i zestawu dozującego.

Woda uzdatniona kierowana jest do zbiorników retencyjnych, a stamtąd za pomocą zestawu pompowego do sieci. Przebieg procesu uzdatniania został uwidoczniony na schemacie technologicznym. Stacja jest zautomatyzowana, ale wymaga nadzoru min. raz na dobę.

Pomieszczenia stacji uzdatniania wody będą ogrzewane elektrycznie w zakresie temp. 5-8 st.C. Powietrze nawiewane do pomieszczenia SUW w okresie lata – przy wysokich temperaturach i wilgotności) będzie wymagało osuszania tak, aby na urządzeniach i rurociągach z zimną wodą nie występowało wykraplanie się wilgoci. Proponuje się osuszać powietrza kondensacyjny np. serii Master DH.

3.1.4.1 Ścieki

Ścieki powstałe w wyniku płukania filtrów będą odprowadzane do studni chłonnych.

3.1.4.2 Rurociagi i armatura

Wszystkie rurociagi i kształtki wody surowej, uzdatnionej, płucznej należy wykonać z PVC-U, a sprężonego powietrza i dawkowania podchlorynu sodu z PP. Połączenia przez klejenie i zgrzewanie. Rurociagi mocowane za pomocą pół-obejm lub uchwytów do wsporników. Wsporniki należy mocować do ścian, posadzki lub innych miejsc w zależności od możliwości. Jako armaturę w przeważającej części przewiduje się przepustnice i zawory kulowe PCV-U.

3.1.4.3 Warunki techniczne wykonania i odbioru

Montaż, próby i odbiory należy przeprowadzić zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych - Tom II
 - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe
 - polskimi normami,
 - zaleceniami producentów urządzeń, armatury i rurociągów
- Znakowanie rurociągów wykonać po uzgodnieniu z użytkownikiem.

3.1.4.4 Wytyczne zabezpieczeń antykorozyjnych

Rurociągi nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

Zbiorniki ciśnieniowe filtrów i aeratora - zabezpieczone antykorozyjnie specjalną powłoką poprzez malowanie powłokami z atestem PZH - wewnątrz i na zewnątrz.

3.1.4.5 Izolacje cieplone

Nie przewiduje się izolacji termicznej rurociągów.

3.1.4.6 Opis procesów technologicznych

Istota odżelaziania wody polega na utlenieniu jonów żelaza Fe^{2+} do Fe^{3+} i usuwaniu wytrąconych nierozpuszczalnych związków $Fe(OH)_3$ w procesie sedymentacji i filtracji przez złożo. Procesy hydrolizy nieorganicznych związków żelaza, a następnie utlenienie jonów żelaza przebiega łatwiej niż hydroliza i utlenienie jonów manganu Mn^{2+} do Mn^{4+} .

O stosowanej metodzie usuwania żelaza z wody decyduje forma jego występowania w wodzie surowej. Jeśli żelazo jak to ma miejsce w naszym przypadku występuje jako $Fe(HCO_3)_2$, to stosuje się układ napowietrzanie – sedymentacja - filtracja.

Proces usuwania manganu polega na utlenieniu jonów Mn^{2+} do Mn^{4+} i wytrąceniu ich w postaci $MnO_2 \cdot xH_2O$. Związki manganu dwuwartościowego obecne w wodach podziemnych są bardziej trwałe i nie ulegają tak łatwo hydrolizie jak sole żelazawe. Stosowanie powietrza przy $pH < 9.5$ nie zapewni ich utlenienia manganu, pozwala jedynie na częściowe odkwaszenie wody i wprowadzenie tlenu niezbędnego do przeprowadzenia Mn^{2+} do Mn^{4+} .

Im odczyn wody bliższy jest $pH 9.5$ tym łatwiej zachodzi reakcja utleniania.

Skuteczną metodą odżelaziania i odmanganiania wody jest jej filtracja przez złożo o właściwościach katalitycznych, wspomagających reakcję utleniania.

Zastosowanie tego złoża powoduje, że reakcje utleniania manganu nie muszą już zachodzić przy tak wysokim odczynie. Także związki żelaza są skutecznie usuwane na tym samym złożu. Wytrącone w złożu związki żelaza i manganu są nierozpuszczalne w natlenionej wodzie w zakresie pH spotykanego w wodach naturalnych i mogą być z niego usunięte w fazie płukania wstecznego. Osiągnięcie pełnej sprawności procesu jest możliwe po „wpracowaniu” się filtra tzn. po ustabilizowaniu się warstwy tlenków manganu w całej objętości złoża, co może zająć kilka-kilkanaście tygodni.

3.1.4.7 Filtr ciśnieniowy do filtracji pośpiesznej

Filtr odżelaziający ODE-1600/A AQUAM – I stopnia

Filtr odżelaziająco- odmanganiający ODE-1600/M AQUAM – II stopnia

Przepływ nomin.	16 m ³ /h
Powierzchnia filtracji	2,0 m ²
Wymiary :	
Średnica zbiornika (nom.)	1600 mm
WODA PŁUCZĄCA	
Przepływ	72 m ³ /h
Ciśnienie	1,6 bar
Zużycie	ok. 17 m ³
PRZYŁĄCZA (zawory)	
Wlot	DN 65

Wylot	DN 65
Woda płuczająca wsteczna wlot	DN 100
Woda płuczająca wsteczna wylot	DN 100
Woda popłuczna wylot	DN 65
Powietrze płuczające	DN 50

Materiał zbiornika filtra – stal węglowa, pokryta specjalną powłoką antykorozyjną - z atestem PZH wewn. i na zewnątrz (maks. ciśnienie pracy 6 bar). Każdy filtr jest wyposażony w komplet 6 zaworów automatycznych oraz komplet przepustnic ręcznych (wyk. PVC-U) połączonych odpowiednim orurowaniem i systemem sterowania pneumatycznego. Każdy filtr wyposażony jest w odpowietrznik automatyczny kulowy i 2 manometry.

Fazy płukania filtra

1. DEKOMPRESJA
2. WZRUSZANIE ZŁOŻA POWIETRZEM
3. PŁUKANIE WSTECZNE WODĄ
4. POPLUKIWANIE WODĄ NIEUZDATNIONĄ
5. POWRÓT DO PRACY

Komunikaty które będą wyświetlane w stanach awaryjnych:

1. BRAK POWIETRZA W UKŁADZIE. BLOKADA POMPY GŁĘBINOWEJ
2. AWARIA DOPLUKIWANIA
3. AWARIA DMUCHAWY – PŁUKANIE WODĄ WYDŁUŻONE
4. AWARIA POMPY PŁUCZNEJ
5. SUCHOBIEG POMPY PŁUCZNEJ

3.1.4.8 Dobór złoża wielowarstwowego

Przy doborze ilości złoża kierowano się wymogiem uzyskania parametrów wody zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, danymi producentów mas katalitycznych oraz praktyką wynikającą z doświadczenia w ich stosowaniu.

Podstawowe kryteria doboru:

- prędkość filtracji wody nie powinna przekraczać 8,0 m/h
- wysokość warstwy podtrzymującej łącznie 30 cm
- wysokość warstwy czynnej - min. 100 cm
- wymagana minimalna ilość masy katalitycznej (ziarna pokryte tlenkami manganu – G1 lub Defeman) do redukcji żelaza i manganu - min. 40 cm (dla jednego filtra I st) i 60 cm (dla jednego filtra II st).

Dobrano następujące złoża:

Dla filtra I stopnia:

żwir typ gruby 10 - 20 mm	10 cm	200 litrów
żwir typ średni 5 - 10 mm	10 cm	200 litrów
żwir typ średni 3 - 5 mm	10 cm	200 litrów
żwir drobny 0,8-1,4 mm	60 cm	1200 litrów
złożo katalityczne G1 lub Defeman (0,5-1,5mm mieszane z 0,5-2,5)		

40 cm 800 litrów

Dla filtra II stopnia:

żwir typ gruby 10 - 20 mm	10 cm	200 litrów
żwir typ średni 5 - 10 mm	10 cm	200 litrów
żwir typ średni 3 - 5 mm	10 cm	200 litrów
żwir drobny 0,8-1,4 mm	40 cm	800 litrów
złożenie katalityczne G1 lub Defeman (0,5-1,5mm mieszane z 0,5-2,5)	60 cm	1200 litrów

3.1.5 Obliczenia technologiczne i dobór urządzeń

Do obliczeń przyjęto :

Żelazo	1,4 mg/l
Mangan	0,2 mg/l

3.1.5.1 Obliczenie ilości powietrza do napowietrzania

Układ proponowany obejmuje napowietrzenie wody powietrzem w ilości teoretycznej:
1 litr na każdy gram (żelaza (Fe) + manganu(Mn)) plus dodatkowo 28 litrów na każdy m³ wody uzdatnianej, a więc:

$$Q_{\text{pow}} = ((1,4 \text{ Fe} + 0,2 \text{ Mn}) \text{ g/m}^3 + 28 \text{ l}) \times 16 \text{ m}^3/\text{h} = 473,6 \text{ l/h} = \text{ok. } 7,9 \text{ l/min}$$

Dodatkowo powietrze będzie konieczne do sterowania zaworami automatycznymi. Maksymalny okres cyklu pracy sprężarki – 3-6 min, maksymalna ilość włączeń 4-5 na godzinę. Należy też wziąć pod uwagę, że przepływ włączanego powietrza jest zmniejszony przez przeciwcisnienie wody w rurociągu. W tym celu należy odpowiednio zwiększyć wydajność i moc urządzenia. Wykorzystana zostanie sprężarka bezolejowa AB25-380-240, o wydajności nominalnej 25m³/h, ze zbiornikiem powietrza 240 l, o mocy 4 kW – prod. Airpol. Na tego typu stacjach wykazuje się ona bezawaryjnością i nie wymaga zmiany oleju. Jako rezerwową dobrano sprężarkę bezolejową SB-OL, 1,1kW, prod. np. Gudepol. zapewni ona podtrzymanie działania zaworów podczas ew. awarii.

3.1.5.2 Dobór aeratora

Dobrano centralny aerator stojący kaskadowy, o pojemności 900 litrów i średnicy 800 mm. Czas zatrzymania wyniesie wtedy około 3,3 min.

Typ stojący, centralny	D=800
Pojemność -	900 dm ³ ,
Wymiary:	
Średnica 800 mm, Hc=2560mm plus wys. inst. odpowietrzającej – ok. 300 mm,	
Ciśnienie robocze	6 bar
Temperatura	maks. 30 °C
PRZYŁĄCZA	
Wlot	DN 150 (od dołu)
Wylot	DN 150 (od góry)

Materiał zbiornika ciśnieniowego – stal węglowa, pokryta specjalną powłoką antykorozyjną – z atestem PZH wewn. i na zewnątrz (maks. ciśnienie pracy 6 bar). Wyposażony w odpowietrznik automatyczny kulowy umożliwiający odprowadzenie odpowiedniej ilości powietrza – tj. ok. 450 l/h.

3.1.5.3 Obliczenie powierzchni filtracji

Prędkość filtracji ustalono na maksymalnie $v_f = 8 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ – co oznacza, że wymagana powierzchnia filtracji (F) wyniesie:

$$F = Q_{\text{maks}} / v_f = 16 \text{ m}^3/\text{h} / 8 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2 = 2 \text{ m}^2,$$

Dobrano filtr automatyczny typ **ODE 1600/A AQUAM** o średnicy $D=1600 \text{ mm}$ po $2,0 \text{ m}^2$ powierzchni filtracji. Na drugim stopniu filtracji zastosowany będzie analogiczny filtr **ODE 1600/M AQUAM**.

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie :

$$16/2,0 = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$$

3.1.5.4 Płukanie filtrów

Filtry płukane są automatycznie. Szczegółową instrukcję dotyczącą częstotliwości i długości cykli płukania należy opracować w trakcie rozruchu technologicznego stacji.

Przewidywana częstotliwość płukania I stopnia – co ok. 5-6 dób.

Przewidywana częstotliwość płukania II stopnia – co ok. 12-14 dób.

3.1.5.5 Obliczenie przepływu wody do płukania

Przyjęto, że prędkość przepływu wody w filtrze podczas płukania wstecznego musi wynieść minimum $v_{pl} = 36 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$

Wynika z tego, że przepływ podczas płukania (Q_{pl}) wyniesie:

$$Q_{pl} = v_{pl} \times F = 36 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2 \times 2,0 \text{ m}^2 = 72 \text{ m}^3/\text{h},$$

Wymagana minimalna ekspansja złoża jest określana na 30%. Dobrano pompę poziomą typu NB 50-125/135 o moc 5,5 kW. Ciśnienie pracy ok. 1,7 bar. Płukanie odbywać się będzie wodą uzdatnioną doprowadzoną do budynku SUW z istniejących zbiorników retencyjnych.

3.1.5.6 Obliczenie ilości wody do płukania wstecznego

Przyjęto, że czas płukania wstecznego T_{pl} wyniesie ok. 10-12 min.

Ilość wody zużyta do płukania wstecznego V_{pl} jednego filtra wyniesie więc:

$$V_{pl\ 12\text{min}} = T_{pl} \times Q_{pl} / 60 = 12 \text{ min} \times 72 / 60 = 14,4 \text{ m}^3,$$

Woda będzie zużywana ponadto do popłukiwania w ilości około $1,5 \text{ m}^3$
Łącznie – ok. 16 m^3 .

Należy zapewnić odstanę się wody popłucznej przez min. 24 godziny.

Po tym czasie wody nadosadowe należy odprowadzić.
Zgromadzony osad należy okresowo wywozić.

3.1.5.7 Obliczenie przepływu powietrza do płukania

Przyjęto, że prędkość przepływu powietrza w filtrze podczas płukania wstecznego musi wynieść minimum $v_{\text{pow pl}} = 65 \text{ Nm}^3/\text{h}/\text{m}^2$

Wynika z tego, że przepływ powietrza podczas płukania ($Q_{\text{pow pl}}$) wyniesie:

$$Q_{\text{pow pl}} = v_{\text{pow pl}} \times F = 65 \text{ Nm}^3/\text{h}/\text{m}^2 \times 2,0 \text{ m}^2 = 130 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

(Przy ciśnieniu wymaganym na poziomie min. 0,5-0,6 bar)

Do wzruszania złoża wykorzystane zostanie powietrze z dmuchawy **K07RMD** o wydajności 130 Nm³/h, spręż - 0,5-0,6 bar, wyposażonej w silnik o mocy 4,0kW. Produkcja FPZ. Wyposażona fabrycznie w: filtr powietrza, zawór przeciążeniowy, zawór zwrotny, przyłącza elastyczne.

3.1.5.8 Dezynfekcja

Dezynfekcja wody będzie konieczna w przypadku stwierdzenia skażenia lub po przeprowadzeniu robót przerywających ciągłość rurociągów lub urządzeń. W przypadku decyzji o uruchomieniu dezynfekcji należy włączyć zestaw dozujący podchloryn sodu 1,5%. Dobrano pompę dozującą z serii HC wraz z koniecznym osprzętem.

Wydajność nominalna pompy 0,8-5,0 l/h. Zbiornik roztworowy – poj. 60 l, wyk. PE.

Roztwór 1,5% powstaje przez rozcieńczenie 6,2 litrów podchlorynu (roztwór handlowy 12-14%) do zbiornika i dopełnienie czystą wodą do poj. 60 litrów.

UWAGA ! podchloryn sodu jest substancją drażniącą – zachować zasady BHP !

W przypadku stałego dozowania nastawa pompy dozującej wynosi około 0,35 l/h, ale należy sprawdzać poziom chloru wolnego w wodzie uzdatnionej podawanej do sieci, tak aby był w przedziale 0,2-0,3 mg/l.

3.1.5.9 Wymiarowanie przewodów głównych wody surowej i uzdatnionej

Prędkość przepływu wody w przewodach głównych doprowadzających wodę zanieczyszczoną powinna wynosić od 1,0 do 1,4 m/s (ze względu na ograniczenie osadzania się osadów żelaza i manganu).

Uwaga. Na każdym punkcie ujmowania wody zamontować kraniki nierozbryzgujące 0,5 cala (tj. na studniach głębinowych, na filtrach, przed zbiornikami i przed wpuszczeniem na sieć)

3.1.6 Instalacje wewnętrzne

3.1.6.1 Instalacje wodno - kanalizacyjne

Instalacja wodno kanalizacyjna będąca w pomieszczeniu WC pozostaje bez zmian. Do pomieszczenia chlorowni projektuje się instalację wodociagową z rur i kształtek PP łączonych poprzez zgrzewanie. Średnice przewodów przedstawiono w części rysunkowej. Instalację kanalizacji sanitarnej do pomieszczenia chlorowni projektuje się z rur PVC. Kanalizację montować na uszczelkach gumowych, używając do montażu odpowiednią pastę „BHP”. Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych PP/PE oraz PVC, łączonych na kielichy uszczelniane uszczelkami gumowymi dwuwargowymi, łączone na

wcisk. Przewody projektuje się w zakresie średnic od 32 do 160mm. Rury w wykopie ułożyć na podsypce grubości 20 cm. Z boków rury oraz ponad rurą należy wykonać obsypkę oraz zasypkę. Przewody należy prowadzić z zachowaniem 2% spadku. Podejścia pod przybory prowadzić w bruzdach ściennych i posadzkowych zachowując należyte spadki i odpowiednio je mocując. Przewody kanalizacyjne odprowadzające wodę z umywalek i zlewozmywaków wykonać z minimalnym spadkiem 2%, odpływy z muszli ustępowych 3%. Spadki poziomów kanalizacyjnych wykonać zgodnie z oznaczeniami na rysunkach. Wszystkie przybory sanitarne należy wyposażyć w syfony. Przewody instalacji kanalizacyjnej należy mocować do przegród budowlanych za pomocą obejm zaopatrzonych we wkładki wibroizolacyjne. Przejścia instalacji kanalizacyjnej przez przegrody budowlane należy umieścić w tulejach ochronnych lub odpowiednio przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego, w tulejach ogniochronnych. Ścieki i odcieki z chlorowni będą odprowadzane do zbiornika bezodpływowego. Na instalacji wewnętrznej w pomieszczeniu chlorowni projektuje się zestaw ratunkowy w postaci prysznic i oczomyjki np. zestaw kombinowany wolnostojący Elipsa 4220. Odpływ wpiąć do projektowanej kanalizacji. Wodę do zestawu wpiąć w projektowany rurociąg wody użytkowej w chlorowni przy umywalce. Zbiornik bezodpływowy typowy (betonowy lub z odpowiedniego tworzywa) o pojemności od 10 do 12 m³ posadzić w gotowym wykopie.

3.1.6.2 Ogrzewanie

Do ogrzewania pomieszczeń zastosowano konwektory elektryczne o mocach 0,75kW; 1,0kW; 1,5kW i 2,0kW. Konwektory zawierają niskotemperaturowy element grzewczy z dyfuzorem aluminiowym. Konwektory powinny być wyposażone w cyfrowy termostat temperatury oraz możliwość stosowania programatora. Dla określenia mocy urządzeń grzewczych przyjęto jednostkowe zapotrzebowanie mocy grzewczej na poziomie 50W/m³ (moc strat). Obliczone moce zapewniają 20% współczynnik nadwyżki ciepła. Dobrano grzejniki:

1. Pomieszczenie główne stacji – grzejniki o łącznej mocy 4kW
2. Łazienka - 0,75 kW
3. Chlorownia – 0,75kW

Do ogrzewania ciepłej wody użytkowej zastosowano przepływowy ogrzewacz wody umieszczony pod umywalką w łazience. Podgrzewacz dostarcza wodę również do pomieszczenia chlorowni. Ogrzewacz bezciśnieniowy 5l o mocy 3,65kW, IP24, z regulacją temperatury wody 35-85°C. Mocowanie ogrzewacza pod punktem poboru wody. Ogrzewacz podłączany za pomocą wtyczki. Moc konwektorów ogrzewania pomieszczeń – 5,5kW.

3.1.6.3 Wentylacja

Istniejące pomieszczenia w budynku stacji posiadają wentylację grawitacyjną – kominy wentylacyjne oraz kratki wywiewne. W ramach rozbudowy instalacji technologicznej SUW projektuje się również rozbudowę instalacji wentylacyjnej. W pomieszczeniu technologicznym, chlorowni, WC i pomieszczeniu socjalnym zamontować wentylację mechaniczną zablokowaną z włączeniem światła. W pomieszczeniu chlorowni ze względu na obecność podchlorynu sodu wywiew powietrza zorganizowano z dołu i z góry pomieszczeń. Do wywiewu mechanicznego dobrano wentylatory dachowe typu WVP160 (w pomieszczeniu socjalnym i WC) oraz wentylator WVP250 – pomieszczenie technologiczne. Włączenie wentylatora w pomieszczeniu technologicznym razem z włączaniem światła. Istnieje również możliwość sterowania automatycznego. Włączanie wentylatora w pomieszczeniu chlorowni będzie zablokowane z otwieraniem drzwi chlorowni, w ten sposób, że możliwe jest otwarcie drzwi dopiero po włączeniu wentylatora i 3 minutowym przewietrzeniu pomieszczenia

chlorowni. Wentylator można również włączyć ręcznie - włączanie należy zlokalizować w pobliżu drzwi. Wentylacja mechaniczna zapewni krotkość 6 wymian na godzinę. Kratkę wywiewną należy umieścić tuż nad podłogą i pod stropem. Wywiew mechaniczny wentylatorem dachowy DAK-160; $n=1400$ obr/min. na podstawie dachowej BI-fl60. Wentylatory dachowe zabezpieczyć siatką.

3.1.6.7 Studnie rozsączające

Studnie rozsączające projektowane są jako dodatkowe i nie będzie zwiększenia ilości wód popłucznych odprowadzanych do gruntu. Studnia rozsączające wykonane z kręgów betonowych o średnicy 1000 mm, z włazem i rurą wywiewną ϕ 75. Pierwszą warstwę studni chłonnej wykonać z tłucznia o granulacji 24 – 48 mm, natomiast dolna warstwa filtracyjna - drobnego żwiru (piasku 0-2mm). Wysokość poszczególnych warstw oraz średnica złoża zostały przedstawione w części rysunkowej. W obudowie studni na całej wysokości warstwy filtracyjnej należy wykonać otwory średnicy 20 - 30 mm, służące do odprowadzania wód popłucznych. Warstwę filtracyjną należy zabezpieczyć poprzez przykrycie jej geowłókniną o gramaturze 100-120 g/m².

3.1.6.8 Zbiorniki na wodę

Zbiorniki posadowić na płycie fundamentowej. Dobrano 2 zbiorniki po 100 m³ (np. zbiorniki Mostostalex, Intech Tarnów). Zbiorniki wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Parametry techniczne zbiorników:

- ilość – 2 sztuki
- objętość użytkowa: 100,0 m³ jednego zbiornika,
- średnica nominalna (dla objętości użytkowej): 5455 mm
- średnica płyty fundamentowej 6400 mm
- wysokość całkowita zbiornika: 5400 mm
- rurarz wewnętrzny wykonany ze stali nierdzewnej

Wszystkie stalowe elementy konstrukcji oraz wyposażenia muszą być ogniowo ocynkowane, co stanowi ochronę przed oddziaływaniem czynników atmosferycznych. Hydroizolacja zbiornika w systemie membrany EPDM wyklucza kontakt ścian zbiornika z magazynowaną wodą. Lustro wody ma być utrzymywane jest poniżej wiązarów dachowych – co wydłuża żywotność konstrukcji nośnej dachu. Wszystkie śruby muszą być ogniowo cynkowane. Płyty warstwowe przekrycia dachu składają się rdzenia izolacyjnego oraz dwustronnych okładzin z blachy cynkowanej i lakierowanej. Warstwa lakieru stanowi dodatkową powłokę ochronną. Izolacja ścian zbiornika wykonana z płyt XPS (polistyren ekstrudowany, styrodur) umieszczonych wewnątrz zbiornika, pomiędzy membraną a płaszczem – 40 mm. Ściany zbiornika mogą zostać otulone od zewnątrz wełną mineralną, przykrytą blachą trapezową lub falistą. Izolacje termiczną dachu stanowią płyty warstwowe typu „Sandwich” z rdzeniem polistyrenowym EPS lub poliuretanowym PU - 60mm. Mocowane są do płatwi dachowych i górnego obrzeżnego kątownika stężającego. Płyty łączone są na zamek z obróbką zabezpieczającą przed penetracją wody opadowej do środka zbiornika. Jeden zbiornik wyposażony jest w dwie grzałki zanurzeniowe mające zadanie awaryjnego podgrzewania wody w warunkach zimowych. Grzałki zamontowane w płaszczu 500mm poniżej lustra wody, w bezpośrednim sąsiedztwie wylotu przewodu zasilającego lub zaworów pływakowych. W naziemnych zbiornikach, magazynowana woda traci najwięcej ciepła przez zadaszenie. Wykonanie izolowanego dachu zbiornika umożliwia redukcję grubości izolacji ścian oraz znaczne obniżenie zapotrzebowania na moc grzewczą. Dla wyżej wymienionych

zbiorników projektuje się wykonanie płyty fundamentowej o grubości 18-20cm. Beton C25/30, F75, W4, zbrojenia krzyżowe górą i dołem z prętów $\phi 12$ klasy AIII z rozstawem w obu kierunkach co 25cm. Powierzchnia płyty musi zostać zatarta na gładko. Tolerancja powierzchni płyty $\pm 3,00\text{mm}$. Projekt fundamentu płyty fundamentowej w części graficznej opracowania. W przypadku zbiorników innych niż dobrane projekt płyty fundamentowej powinien zostać przygotowany przez dostawcę zbiorników. Zbiornik wyposażony wewnątrz w przewody technologiczne wraz z armaturą. Przyłącza rurociągów wykonane przez ścianę zbiornika (stalowy płaszcz) lub dno (przez fundament). Rurociągi doprowadzone przez fundament nie wymagają ich izolowania – przejście poniżej strefy przemarzania w gruncie. Podłączenie zbiorników wykonać zgodnie z zalecaniami producenta. W przypadku konieczności należy wymienić rury doprowadzające wodę do zbiorników. Zbiornik wyposażać w układ 2 przewodów ssawnych pozycjonowanych na różnych rzędnych ich wlotu, dzieląc pojemność zbiornika na dwie (lub więcej) części o innym przeznaczeniu. Zbiornik wyposażony jest w stalową drabinę zewnętrzną. Na dachu zamontowany podest z barierką ochronną, wjazd dostępowy do wnętrza zbiornika oraz skrzynia zaworów pływakowych z odpowietrznikiem. Zadaniem odpowietrznika jest wyrównanie ciśnienia wewnątrz zbiornika w trakcie gwałtownego opróżniania zbiornika. Sterowanie pracą zbiorników według systemu wizualizacji i automatyki (punkt 3.3). Montaż zbiorników wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. Po zakończeniu montażu konstrukcji stalowej oraz instalacji orurowania wewnątrz zbiornika, rozpocząć jego napełnianie wodą i przeprowadzić próbę szczelności. Czas trwania próby szczelności wynosi 24h. Po próbie szczelności zbiornika dokonać sprawdzenia poprawności działania urządzeń elektrycznych.

3.1.6.9 Demontaż istniejących zbiorników na wodę

Istniejące zbiorniki (2 zbiorniki stalowe poziome w kształcie walca o pojemności 50m^3 każdy) należy zdementować. Istniejące podłączenia zbiorników przebudować dostosowując je do nowych zbiorników. Zbiorniki należy wywieźć w miejsce wskazane przez inwestora.

4. PRZEBUDOWA BUDYNKU SUW W MIEJSCOWOŚCI POŁOSKI STARE

4.1 Opis techniczny stanu istniejącego

Stan techniczny elementów konstrukcyjnych budynku określa się jako dobry. Ściany, stropy nadproża nie wykazują spękań i zarysowań. Stolarka okienna i drzwiowa kwalifikuje się do wymiany. Pokrycie dachowe nie wykazuje przecieków. Tynki wewnętrzne oraz posadzki spękane, wykazują duży stopień zużycia. Na podstawie wizji lokalnej przeprowadzonej, stan techniczny budynku istniejącego jest dobry i nie został przekroczony stan graniczny przydatności do użytkowania poszczególnych elementów konstrukcyjnych, które nie podlegają rozbiórce lub przebudowie.

4.2 Opis projektowanej modernizacji

W ramach realizacji niniejszego zamierzenia budowlanego przewiduje się, wydzielenie w budynku istniejącej Stacji Uzdatniania Wody pomieszczenia dozowania podchlorynu sodu, remontu pomieszczenia socjalnego, remontu WC, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej. Projekt instalacji wewnętrznych według punktu 3.1.6.

4.3 Opis projektowanych robót budowlanych

Projektuje się wykonanie modernizacji w zakresie jak niżej:

- Demontaż opierzeń, rynien oraz rur spustowych.
- Rozebranie posadzki w hali technologicznej oraz istniejącego fundamentu pod filtry wraz wywiezieniem gruzu na miejsce wskazane przez inwestora.
- Rozebranie ścianki działowej gr. 12 cm zgodnie z projektem.
- Wykucie otworu pod projektowane otwory drzwiowe w ścianie gr.38 cm – szt.1 oraz poszerzenie otworu bramy.
- Przy wykonywaniu powyższych prac należy przestrzegać kolejności robót:
 - ✓ wykuc bruzy o długości nadprożowej na głębokość 1/3 muru i osadzić projektowaną belkę a następnie gniazdo podporowe belki starannie wypełnić zaprawą cementową,
 - ✓ po stwardnieniu zaprawy czynność powtórzyć z drugiej strony muru,
 - ✓ poniżej osadzonego nadproża wykuc projektowany otwór drzwiowy.
- Wykucie otworu pod kanał nawiewny , przebicie stropu pod kanały wywiewne. Wykucie otworów wentylacyjnych w ścianach i stropie zgodnie projektem. Fundamenty i posadzki
- Pod filtry projektuje się wzmocnienie posadzki poprzez wykonanie płyty betonowej grubości 15 cm, zbrojenie z prętów $\phi 10$ klasy AIII, krzyżowe górą i dołem z rozstawem w obu kierunkach co 25cm.
- Po wykonaniu projektowanych ścianek działowych wszystkie posadzki i fundamenty pokryć płytkami gresowymi na zaprawie klejowej.

Roboty murowe.

Ścianki działowe oraz zamurowania istniejących otworów wykonać z bloczków gazobetonowych 120x240x590 względnie z cegły pełnej na zaprawie cementowowapiennej.

Tynki wewnętrzne i okładziny.

Istniejące tynki sufitów przetrzeć, uzupełnić ubytki a następnie wyszpachlować. Powierzchnie sufitów pomalować trzykrotnie farbą emulsyjną. Wszystkie pomieszczenia z wyjątkiem pomieszczenia socjalnego do wysokości sufitu wyłożyć płytkami ceramicznymi. (kolorystkę uzgodnić z inwestorem).

Tynki zewnętrzne strukturalne, mineralne lub akrylowe. Kolorystyka – pastelowa. Okładzina podmurówki i istniejący cokół z kamienia naturalnego bądź sztucznego lub z płytek ceramicznych.

Stolarka okienna i drzwiowa.

Wszystkie okna o konstrukcji drewnianej wykuć z muru. We wszystkich pomieszczeniach projektuje się wykonanie okien z profili PCV. Parapety zewnętrzne z blachy. Parapety wewnętrzne PCV białe.

Do hali technologicznej projektuje się drzwi przemysłowe ocieplane dwuskrzydłowe z „ciepłego aluminium” wyposażone w klamkę i zamek patentowy.

Do pomieszczenia chlorowni projektuje się drzwi w przemysłowe ocieplane jednoskrzydłowe. Pozostałe wykonane z PCV.

4.4 Rozwiązania konstrukcyjne

- wymiana obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych
- wykonanie nowego pokrycia z papy termozgrzewalnej pokrytej blachą trapezową
- prace pomocnicze i towarzyszące przy robotach dekarских.

Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej:

- wymiana okien drewnianych na PCV o $UK = 1,1 \text{ W/m}^2$
- wymiana drzwi wejściowych drewnianych na ocieplone o $UK = 1,9 \text{ W/m}^2$
- prace pomocnicze i towarzyszące przy ww robotach – uzupełnienie podokienników naprawa ościeży, prace malarskie.

Wykonać podest wejściowy przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia dozowania podchlorynu sodu.

U W A G I :

Wszystkie elementy konstrukcyjne wykonać pod nadzorem pod uprawnionego kierownika budowy, przestrzegając zasad sztuki budowlanej i przepisów bhp.

Roboty budowlane prowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, a także instrukcjami technologicznymi. Wszystkie materiały powinny posiadać odpowiednie świadectwa stosowania w budownictwie.

4.5. Instalacje elektryczne, system automatyki, system wizualizacji SCADA

4.5.1 Stan istniejący

Ze względu na zmianę aranżacji wnętrza obiektu – adaptację istniejącego pomieszczenia rozdzielniczy głównej na pomieszczenie chlorowni oraz zmianę technologii uzdatniania wody, instalacja elektryczna w całości nadaje się do wymiany. Zmianie nie ulega moc przyłączeniowa, tak więc przyłącz zasilania sieciowego oraz układ pomiarowo-rozliczeniowy należy pozostawić bez zmian.

Projektowane rozwiązania

4.5.2. Zasilanie obiektu

Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy zdemontować istniejącą rozdzielnicę główną obiektu, a odbiory niezbędne do prawidłowej pracy obiektu zasilć prowizorycznie. Układ pomiarowy bez zmian przełożyć do skrzynki ZK-1 i zabudować w ścianie na zewnątrz pomieszczenia chlorowni zgodnie z rysunkiem E-1. Ze względu na bezobsługowy charakter obiektu oraz dodatkowe przeznaczenie zbiorników wody uzdatnionej na cele przeciwpożarowe projektuje się rezerwowanie istniejącego zasilania sieciowego z agregatu prądotwórczego. Włączenie agregatu prądotwórczego do instalacji wewnętrznej SUW musi w sposób pewny zabezpieczyć przed podaniem napięcia na sieć zewnętrzną.

Rozdzielnica główna obiektu RG nN zostanie wyposażona w łącznik trójpołożeniowy 1-0-2 z blokadą mechaniczną i elektryczną uniemożliwiający przeniesienie napięcia zwrotnego z agregatu na sieć energetyczną.

Agregat prądotwórczy powinien posiadać następujące parametry:

- wersja stacjonarna w obudowie atmosferycznej,
- moc maksymalna 44kVA / 35,2kW,
- prąd znamionowy 63,5A,
- pojemność zbiornika paliwa 80l,
- rozruch automatyczny przystosowany do współpracy z zewnętrznym układem SZR,
- prądnica synchroniczna, samowzbudna, bezszczotkowa, regulacja AVR,

Agregat posadzić przed wejściem do obiektu i razem z zasilaniem sieciowym podłączyć do układu SZR w projektowanej rozdzielnicy głównej RG 0,4kV. Układ SZR powinien mieć możliwość wyboru trybu sterowania – ręcznego lub automatycznego oraz pracować w systemie rezerwy jawnej całkowitej według przedstawionego diagramu:

Stan zasilania	Źródła zasilania		Stan stycznika głównego	
	Sieć	Agregat	Sieć	Agregat
Podstawowe	1	0 / 1	1	0
Rezerwowe	0	1	0	1
Wyłączenie awaryjne	0 / 1	0	0	0

Wykonawca branży elektrycznej powinien opracować dokumentację techniczną zasilania rezerwowego, Instrukcję Ruchu i Eksploatacji agregatu prądotwórczego oraz uzgodnić je z dostawcą energii.

Po zrealizowaniu inwestycji należy wykonać niezbędne badania i pomiary, następnie zgłosić instalację agregatu prądotwórczego do odbioru technicznego w odpowiednim Rejonie Energetycznym.

4.5.3. Rozdzielnica główna RG

Kable zasilające ze złącza ZK-P oraz z agregatu prądotwórczego prowadzić do rozdzielnicy RG w rurach DVR110 pod posadzką. Do agregatu doprowadzić oprócz zasilania sygnał samo-startu oraz zasilanie potrzeb własnych. Przed wejściem głównym do obiektu

zamontować i odpowiednio oznaczyć wyłącznik ppoż. Zadziałanie wyłącznika powinno spowodować wyłączenia napięcia na obiekcie bez możliwości elektrycznego i mechanicznego przywrócenia oraz wyłączenie agregatu prądotwórczego. Projektuje się rozdzielnicę główną zasilaną w systemie TN-S z odpływami w systemie TN-C-S. Obudowę w wykonaniu metalowym, o stopniu ochrony IP55, malowaną proszkowo RAL 7035 o wymiarach 2000x1600x400mm postawić na cokole 200mm. W rozdzielnicy zamontować układ SZR, ogranicznik przepięć klasy B+C, kompletną aparaturę zasilająco-sterowniczą odbiory instalacyjne i technologiczne obiektu oraz sterownik PLC, panel operatorski i moduł komunikacyjny GPRS. Rozdzielnicę wyposażać w wentylację mechaniczną sterowaną termostatem. Dla potrzeb zbiorowej kompensacji mocy biernej obok rozdzielnicy zamontować baterię kondensatorów 12,5/2,5kVar z automatyczną regulacją współczynnika mocy biernej.

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza SUW Połoski powinna mieć wykonanie metalowe w I klasie izolacji, malowana proszkowo RAL 7035, wolnostojąca przyścienna o rozmiarze 2000x1600x400mm, ustawiona na cokole 200mm, o stopniu ochrony IP55.

Dla potrzeb zbiorowej kompensacji mocy biernej należy zamontować baterię kondensatorów z automatyczną regulacją. Wymagania dla baterii kondensatorów:

- bateria kondensatorów typu BK-55,
- moc baterii 12,5kVar,
- stopień regulacji 2,5kVar,
- 3 człony w szeregu regulacyjnym 1:2:2,
- Prąd znamionowy 18A,

Wymagania dla sterownika PLC:

- wbudowany zintegrowany port Ethernet umożliwiający komunikację z innymi sterownikami, a także ze stacjami operatorskimi i panelami,
- programowanie sterownika powinno odbywać się przez port Ethernet,
- możliwość rozbudowy o komunikację z innymi urządzeniami (falowniki, mierniki itp.) na przykład protokołem ModbusRTU, Profibus,
- wbudowany zegar czasu rzeczywistego,
- synchronizacja czasu przez sieć Ethernet przez protokół SNTP,
- edycja on-line programu bez konieczności zatrzymywania sterowania przy modyfikacjach programu,
- odpowiednia ilość pamięci do zaimplementowania algorytmu sterowania,
- możliwość programowania sterownika nadrzędnego wszystkich językach określonych normą IEC 61131-3,
- wsparcie techniczne ze strony producenta lub przedstawiciela producenta sterownika w Polsce, dostępność z magazynu oraz mała awaryjność sprzętu,
- wbudowana w procesor możliwość logowania danych na kartę SD,
- budowa modułowa sterownika umożliwiająca zastosowanie więcej niż jednej karty komunikacyjnej oraz więcej niż jednego procesora PLC,
- dedykowany zasilacz dla potrzeb własnych sterownika,
- 6 modułów wejść cyfrowych 16xDI,
- 3 moduły wyjść tranzystorowych 16xDO,
- 2 moduły wejść analogowych prądowych 8xAI,
- moduł komunikacyjny z osobnymi portami RS232 i RS422/485,

Wymagania dla panela operatorskiego:

- Przekątna ekranu 8,4",
- Rozdzielczość 800x600,
- Matryca TFT 65000 kolorów,
- Wbudowane porty RS232, RS422/485, Ethernet, USB,
- Możliwość transparentnej komunikacji ze sterownikiem,
- Bezpośrednia komunikacja z bazami danych,
- Szybka wymiana danych z urządzeniami zewnętrznymi do 1Gbps,
- Archiwizowanie wszystkich działań wykonywanych przez operatora,
- Możliwość wyświetlania dokumentacji na panelu,
- 3 letnia gwarancja producenta na dostarczony sprzęt,

4.5.4. Linie zasilające i sterownicze

Biorąc pod uwagę zły stan izolacji oraz zużycie istniejących kabli zasilających i sterowniczych studni głębinowych oraz zbiorników wyrównawczych należy je wymienić układając nowe kable po istniejącej trasie według zestawienia zawartego w schematach elektrycznych rozdzielnic RG. Wewnątrz obiektu za wyjątkiem pomieszczenia chlorowni i WC, w których instalacje wykonać pod tynkiem, kable i przewody prowadzić w korytkach kablowych na wysokości co najmniej 2,5m od posadzki. Zejścia do zasilania napędów technologicznych oraz instalację oświetleniową i gniazd prowadzić natynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych.

4.5.5. Instalacje oświetlenia i gniazd

Instalację oświetleniową wykonać za pomocą opraw świetłówkowych. Oświetlenie awaryjne z wykorzystaniem opraw świetłówkowych z godzinnym podtrzymaniem. Instalację oświetleniową wykonać przewodem YDYżo 3(4)x1,5 z osprzętem szczelnym. Załączanie opraw oświetleniowych łącznikami jednobiegunowymi. Od załączenia oświetlenia uzależnić pracę wentylatorów wyciągowych dachowych. Dla pomieszczenia chlorowni oraz technologicznego uzupełnić o możliwość załączenia automatycznego wentylacji mechanicznej. Oprawy zewnętrzne powinny być wyposażone w czujniki ruchu i zmierzchu. Zasilanie gniazd wtykowych wykonać przewodem YDYżo 3x2,5 z osprzętem szczelnym. Przewiduje się zabudowę gniazd siłowych do zasilania sprężarki podstawowej i rezerwowej oraz gniazda remontowego w pomieszczeniu technologicznym. Obwody oświetleniowe i gniazd zabezpieczyć wyłącznikami zwarciovymi oraz różnicowo-prądowymi.

4.5.6. Instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych

Na obiekcie wykonać instalację połączeń wyrównawczych i odgromową zgodnie z rysunkiem E-3. Szynę wyrównawczą z płaskownika FeZn 25x4 prowadzić na wysokości ok. 0,3m od posadzki i połączyć w co najmniej trzech miejscach do uziomu otokowego oraz do szyny uziemiającej w rozdzielnic RG. Do szyny wyrównawczej przyłączyć wszystkie rurociągi metalowe, obudowy silników oraz inne części, które potencjalnie mogą się znaleźć pod napięciem.

Instalację odgromową wykonać zwodami niskimi z drutu FeZn Ø8. Dla wentylatorów dachowych poprowadzić dodatkowe zwody. Zwody poziome sprowadzić do uziomu otokowego poprzez złącza kontrolne. Uziom otokowy wykonać płaskownikiem FeZn 25x4 układanym na głębokości 0,6m. Do uziomu podłączyć agregat prądotwórczy.

4.5.7. System SCADA

System wizualizacji SCADA będzie nadzorował pracę podłączonych obiektów hydroinżynierskich na terenie gminy Piszczac, tj. przepompowni ścieków, stacji uzdatniania wody oraz oczyszczalni ścieków. System będzie umożliwiał podgląd parametrów oraz sterowanie zdalne obiektami istniejącymi oraz nowoprojektowanymi. Istnieje możliwość zdalnego dostępu do stacji operatorskiej za pomocą programu SecureViewer (dostarczany razem ze SCADA) oraz przeglądarki internetowej. System będzie pozwalał na opcjonalną możliwość dostępu do stacji operatorskiej za pomocą urządzenia typu smartphone. W każdym momencie będzie można wygenerować i wydrukować raport dotyczący pracy danego obiektu (pompowni, SUW, oczyszczalni). Raporty wyświetlane będą domyślnie w przeglądarce internetowej. Można będzie je eksportować do programów Word i Excel oraz konwertować do formatu PDF. Do raportów będzie można dołączyć również wydruk dziennika pracy danego obiektu.

Projektuje się system oparty o oprogramowanie Indusoft Web Studio wyświetlający informacje takie jak:

- Wizualizacja procesu technologicznego,
- Stan poszczególnych urządzeń oraz tryb ich pracy,
- Informacje o awariach i zdarzeniach (umożliwiając również przeglądanie ich historii),
- Wykresy pracy urządzeń oraz stanów obiektu,
- Wykresy wartości procesowych (np. ciśnienia, przepływy)
- Liczniki czasu pracy urządzeń
- Informacje diagnostyczne komunikacji z poszczególnymi obiektami
- Mapa obiektów (w formie tablicy synoptycznej na drugim ekranie)

Wymagane funkcje systemu SCADA:

- Funkcja logowania/wylogowania użytkownika oraz kontroli jego uprawnień
- Funkcja zdalnego włączania i wyłączania urządzeń
- W przypadku pompowni ścieków wyposażonych w odpowiednie możliwości – zdalna blokada załączania pomp
- Funkcja dziennika pracy obiektu – użytkownik może dodawać krótkie wpisy dotyczące pracy obiektu, informacje o przeglądach, konserwacji itp.
- System umożliwia zdalną konfigurację parametrów pracy obiektów
- Funkcja alarmów pracy urządzeń – np. przekroczony dopuszczalny czas pracy ciągłej, przekroczony prąd maksymalny
- Funkcja raportowania – pozwalająca na sporządzenie raportów odnośnie funkcjonowania obiektów np. raport przepływów, raport czasu pracy urządzeń.
- Możliwość wykorzystania technologii ThinClient na urządzeniach mobilnych,

Wszystkie urządzenia automatyki takie jak sterowniki PLC i panele operatorskie powinny pochodzić od jednego producenta. Ze względów funkcjonalnych wymaga się aby dostarczone urządzenia sterownicze były programowane z poziomu jednej platformy systemowej. Należy dostarczyć oprogramowanie / licencje dla dwóch stanowisk inżynierskich. Oprogramowanie powinno umożliwiać użycie tzw. zmiennych symbolicznych wykorzystanych w oprogramowaniu panelu dotykowego i sterownika. Producent urządzeń automatyki musi posiadać serwis na terenie Polski. W ramach realizowanego zadania wymaga się przeprowadzenia przez Producenta co najmniej jednodniowego szkolenia z zakresu każdego z

produktów: PLC, HMI. Szkolenie powinno być przeprowadzone przez autoryzowanych inżynierów wsparcia technicznego Producenta.

4.5.8. Stacja operatorska

Stacja operatorska musi być wyposażona w komputer PC o podanych parametrach lub lepszych:

- procesor Intel i7-4790,
- 8GB RAM,
- 2x1TB HDD 7200 obr./min; skonfigurowane w macierz RAID 1,
- karta graficzna wyposażona w złącza D-Sub, DVI, HDMI oraz z obsługą wielu monitorów,
- Windows 7 Professional,
- Dwa monitory – 21" o rozdzielczości 1920x1080, 40" o rozdzielczości co najmniej 1920x1080,
- Drukarka laserowa kolorowa A4,

Wymagane złącza wewnętrzne:

- 1 x PCI,
- 1 x PCIe x1,
- 2 x PCIe x16,

Wymagane złącza zewnętrzne:

- 1 x złącze szeregowe,
- 2 x PS/2,
- 1 x RJ-45 (LAN),
- 4 x USB 2.0 (tył),
- 2 x USB 3.0 (tył),
- 2 x USB 2.0 (front),
- 2 x USB 3.0 (front),
- 1 x wejście liniowe/wejście na mikrofon (tył),
- 1 x wyjście liniowe (tył),
- 1 x wyjście słuchawkowe (front),
- 1 x wejście na mikrofon(front),

Niezbędne oprogramowanie:

- Pakiet Office,
- Oprogramowanie Indusoft WEB Studio z kluczem developer-runtime (umożliwiającym programowanie i jednoczesne uruchamianie projektu) na 32000 zmiennych (licencja typu Control Room Lite IND-32520-NT) lub równoważne,

Dzięki zastosowaniu dotykowego, kolorowego panela operatorskiego, użytkownik będzie miał możliwość podglądu wizualizacji oraz sterowania obiektem bez konieczności podchodzenia do komputera. Projektowany system automatyki obiektu zapewni:

- wizualizację procesu technologicznego,
- stany poszczególnych urządzeń oraz tryb ich pracy,
- informacje o awariach i zdarzeniach (umożliwiając również przeglądanie ich historii),
- wykresy pracy urządzeń oraz stanów obiektu,
- wykresy wartości procesowych (np. ciśnienia, przepływy),
- liczniki czasu pracy urządzeń,
- zdalne sterowania dowolnym zaworem (automatycznym),

- zdalnego sterowania dowolnym napędem,
- automatycznego płukania filtrów w określonym harmonogramie, bądź opcjonalnie w zależności od stopnia ich zabrudzenia,
- zdalnego uruchomienia płukania filtru na żądanie użytkownika,
- informowania o awariach za pomocą komunikatów SMS,
- konfiguracji dowolnych parametrów procesu technologicznego,

Panel operatorski powinien być odzwierciedleniem systemu SCADA dla danego obiektu. Powinien umożliwiać podgląd alarmów i zdarzeń, sterowanie wszystkimi urządzeniami oraz konfigurację parametrów procesu technologicznego. Wymagane jest wyposażenie panelu w funkcje kontroli uprawnień użytkownika.

Wszystkie stosowane urządzenia powinny zapewniać możliwość szybkiej diagnostyki stanów awaryjnych i sygnalizację prewencyjną nadmiernego zużycia poszczególnych elementów. Napędy z regulowaną wydajnością pracy należy zasilić z falowników. Wszystkie napędy trójfazowe powyżej 4kW zasilić przez urządzenia do łagodnego rozruchu i zatrzymania.

Wymagania minimalne dla przemienników częstotliwości:

- 6 wejść cyfrowych oraz 2 wyjścia przekaźnikowe do realizacji algorytmów zabezpieczeń sprzętowych,
- falownik wyposażony w funkcje: samo diagnostyki starzenia kluczowych komponentów, licznik konserwacji, elektroniczny obwód ograniczenia prądów rozruchowych, energooszczędne sterowanie z optymalizacją wzbudzenia,
- 2 wejścia analogowe,
- możliwość podłączenia dodatkowych karty rozszerzeń,
- wbudowany swobodnie programowalny sterownik PLC,
- graficzny panel operatorski z możliwością reprezentacji wykresów słupkowych,
- oprogramowanie narzędziowe do obsługi falownika w języku polskim z funkcją konwersji parametrów starej serii na nowe,
- napędy muszą być wyposażone w funkcję uśpienia regulatora PID,
- napędy muszą posiadać wbudowany moduł komunikacyjny pozwalający na połączenie ze sterownikiem protokołem Modbus RTU – sterowanie i diagnostyka napędu,
- możliwość podłączenia czujnika PTC silnika,

Wymagania minimalne dla soft-startów:

- łagodny rozruch i zatrzymanie z kontrolą napięcia i momentu silnika,
- wbudowany stycznik by-pass z funkcją zamknięcia przekaźników,
- wbudowany terminal graficzny,
- 3 wejścia cyfrowe oraz 2 wyjścia przekaźnikowe,
- Podwójna funkcja konfiguracji parametrów silnika,
- komunikacja protokołem Modbus RTU – sterowanie i diagnostyka napędu,
- możliwość podłączenia czujnika PTC silnika,
- pomiar prądów fazowych,

4.5.9. Moduł komunikacyjny GPRS

Moduł MT-202 będzie komunikował się ze sterownikiem PLC za pomocą interfejsu RS485 i protokołu Modbus RTU. Będzie on przysyłał do stacji operatorskiej dane procesowe

sterownika oraz przekazywał do niego komendy sterujące obiektem. Dodatkowo umożliwia on wysłanie w razie awarii (np. pompy) komunikatu SMS na wybrany numer telefonu.

Wymagania dla modułu komunikacyjnego GPRS:

- Programowane funkcje logiczne i obliczeniowe,
- Zegar czasu rzeczywistego (RTC),
- Konwerter protokołów transmisji,
- Wbudowana funkcjonalność Master i Slave dla urządzeń zewnętrznych,
- Mapowanie zasobów urządzeń zewnętrznych,
- FlexSerial – tryb programowej obsługi dowolnego protokołu szeregowego,
- Układ „watchdog” (automatyczny reset stanów nieprawidłowych),
- Procesor zdarzeniowej transmisji GPRS i wysyłania wiadomości SMS,
- Zdalna konfiguracja, programowanie i uaktualnianie oprogramowania wewnętrznego (firmware) przez GPRS,
- Przemysłowa konstrukcja, montaż na szynie DIN, szeroki zakres napięć zasilania (10,8...36 VDC lub 24 VAC), izolowany port RS232/422/485, rozłączane listwy zaciskowe, wykrywanie zaniku zasilania podstawowego.

4.5.10. Aparatura kontrolno-pomiarowa

Wymagania dla pomiaru poziomu w zbiornikach:

- sonda do hydrostatycznego pomiaru poziomu w studniach i zbiornikach,
- czujnik ceramiczny odporny na osady i przeciążenia,
- dokładność 0,2%,
- wbudowany ochronnik przeciwprzepięciowy,
- kalibracja fabryczna na wybrany zakres pomiarowy,
- wyjście sygnałowe 4-20mA 2-przewodowe,
- zakres pomiarowy 0-6m H₂O,
- długość kabla 10m,

Wymagania dla sygnalizacji poziomu w studniach i zbiornikach:

- wyłącznik pływakowy poziomu,
- mikroprzełącznik 250VAC/150VDC,
- materiał korpusu Polipropylen,
- długość kabla 10m,

Wymagania dla sygnalizacji poziomu w rurociągu ssącym zestawu hydroforowego:

- wibracyjny punktowy sygnalizator poziomu cieczy lub suchobiegu pomp,
- wersja kompaktowa z automatyczną detekcją korozji, osadu i wytarcia czujnika,
- częstotliwość pracy powyżej 200Hz gwarantująca odporność na drgania instalacji technologicznej,
- brak konieczności kalibracji,
- przyłącze procesowe G1,
- wyjście sygnałowe AC 2-przewodowe,

Wymagania dla pomiaru ciśnienia w rurociągu tłoczącym zestawu hydroforowego i w układzie dystrybucji sprężonego powietrza:

- przetwornik ciśnienia absolutnego i względnego z suchym ceramicznym czujnikiem pojemnościowym do pomiaru gazów i cieczy,
- czujnik ceramiczny odporny na działanie próżni, korozję i ścieranie,
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa aluminiowa lub k.o.,
- wyjście sygnałowe 4-20mA 2-przewodowe,
- zakres pomiarowy 0-10bar,
- przyłącze procesowe G1/2,

Wymagania dla czujników temperatury w zbiornikach pożarowych:

- termometr rezystancyjny z osłoną rurową, przyłączem gwintowym i szyjką,
- Czujnik Pt100,
- wymiana wkładu bez rozszczelniania instalacji,
- zakres pomiarowy -30 +70°C,
- długość zanurzeniowa L=1m,
- Wyjście sygnałowe 4-20mA 2-przewodowe,
- Przyłącze procesowe G1/2,

4.5.11. Obiekty i urządzenia technologiczne

Wymagania dla wodomierzy (w dostawie branży technologicznej):

- kontaktronowy nadajnik impulsów,

Wymagania dla aeratora i zestawu filtrów (w dostawie branży technologicznej):

- zawory pneumatyczne ze sterowaniem elektrycznym 24VDC,
- zawory wyposażone w wyłączniki krańcowe pozycji otwarcia i zamknięcia,
- wszystkie urządzenia przystosowane do zasilania i sterowania z rozdzielnic głównej RG obiektu (bez własnych szafek elektrycznych),

Wymagania dla zestawu hydroforowego (w dostawie branży technologicznej):

- pompy przystosowane do pracy falownikowej,
- zestaw pompowy przystosowany do zasilania i sterowania z rozdzielnic głównej RG obiektu (bez własnej szafki elektrycznej),

Wymagania dla zbiorników pożarowych (w dostawie branży konstrukcyjnej):

- zbiorniki wyposażone w grzałki trójfazowe, przystosowane do montażu czujników temperatury, sond hydrostatycznych i sygnalizatorów pływakowych poziomu,
- zbiorniki przystosowane do zasilania i sterowania pracą grzałek z rozdzielnic głównej RG obiektu (bez własnej szafki elektrycznej),

Wymagania dla napędów trójfazowych (w dostawie branży technologicznej):

- pompy ścieków oraz pompy głębinowe powinny posiadać własny kabel zasilająco-sterowniczy o długości dostosowanej do warunków zabudowy,

4.5.12. Instalacja automatyki

Wszystkie odbiory instalacyjne oraz urządzenia technologiczne zasilane i sterowane będą z rozdzielnic RG. W rozdzielnic należy zamontować modułowy sterownik PLC sterujący pracą obiektu. Sterownik będzie się komunikował z panelem operatorskim za pomocą sieci

Ethernet, falownikiem zestawu hydroforowego, soft-startami pomp głębinowych i pompy płucznej oraz modulem komunikacyjnym GPRS protokołem Modbus.

Pomiary ciągle poziomu i temperatury w zbiornikach wyrównawczych oraz pomiary ciśnienia sprężonego powietrza i wody uzdatnionej na tłoczeniu zestawu hydroforowego wykonać drogą analogową 4-20mA. Sterowanie zaworami pneumatycznymi filtrów sygnałami binarnymi 24VDC. Jako dodatkowe zabezpieczenie dla przetworników analogowych stosować sygnalizatory pływakowe oraz wibracyjne poziomu. Dozowanie podchlorynu sodu wykonać w oparciu o wskaz wodomierzy z kontaktronowym nadajnikiem impulsów pozostawiając możliwość wyboru dawkowania od ilości wody surowej lub uzdatnionej. Od wskazań z czujników temperatury uzależnić sterowanie pracą grzałek w zbiornikach wyrównawczych.

Zestaw hydroforowy trzech pomp zasilić kaskadowo z falownika z możliwością sterowania wydajnością pomp w funkcji ciśnienia wyjściowego na sieć. Napędy pracujące ze stałą wydajnością zabezpieczyć zwarciowo i przeciążeniowo. Układy zasilania pomp głębinowych i pompy płucznej wyposażać w soft-starty. Dla pomp głębinowych stosować konduktancyjne czujniki poziomu jako zabezpieczenie przed suchobiegiem. Każdy napęd powinien mieć wyprowadzoną na elewację rozdzielnicy możliwość wyboru trybu sterowania (automatyczne – odstawione – ręczne) oraz sygnalizację pracy i awarii.

Sygnały wchodzące i wychodzące ze sterownika należy separować. Binarne za pomocą przekładników, analogowe za pomocą zasilaczy-separatorów 4-20mA.

4.5.13. Lista sygnałów PLC

Modul	Kanal	Wejście	Skąd	Urządzenie	Sygnał	DI	DO	AI
A1	X00	1	K1.2	Pompa głębinowa PG1	Praca	1		
	X01	2	K1.1		Awaria	1		
	X02	3	S1.1		Auto	1		
	X03	4	K2.2	Pompa głębinowa PG2	Praca	1		
	X04	5	K2.1		Awaria	1		
	X05	6	S2.1		Auto	1		
	X06	7	KM3	Dmuchawa powietrza DP1	Praca	1		
	X07	8	K3.1		Awaria	1		
	X08	9	S3.1		Auto	1		
	X09	10	K6.2	Pompa płuczna PP1	Praca	1		
	X0A	11	K6.1		Awaria	1		
	X0B	12	S6.1		Auto	1		
	X0C	13	KM10.1	Grzałka G1.1	Praca	1		
	X0D	14	KM10.2	Grzałka G1.2	Praca	1		
	X0E	15	KM10.3	Grzałka G2.1	Praca	1		
	X0F	16	KM10.4	Grzałka G2.2	Praca	1		
A2	X00	1	KM7.1	Pompa hydroforowa PZH1	Praca Sieć	1		
	X01	2	KM7.2		Praca Falownik	1		
	X02	3	K7.1		Awaria	1		
	X03	4	S7.1		Auto	1		
	X04	5	KM8.1	Pompa hydroforowa PZH2	Praca Sieć	1		
	X05	6	KM8.2		Praca Falownik	1		
	X06	7	K8.1		Awaria	1		
	X07	8	S8.1		Auto	1		

	X08	9	KM9.1	Pompa hydroforowa PZH3	Praca Sieć	1		
	X09	10	KM9.2		Praca Falownik	1		
	X0A	11	K9.1		Awaria	1		
	X0B	12	S9.1		Auto	1		
	X0C	13	K10.1	Falownik Zestaw Hydroforowy	Praca	1		
	X0D	14	K10.2		Awaria	1		
	X0E	15	K10.3	Sygnalizator wibracyjny SW1	Poziom MIN	1		
	X0F	16						
A3	X00	1	KI1	Zawór A Filtr1 (woda surowa)	Otwarty	1		
	X01	2	KI2		Zamknięty	1		
	X02	3	KI3	Zawór B Filtr1 (woda uzdatniona)	Otwarty	1		
	X03	4	KI4		Zamknięty	1		
	X04	5	KI5	Zawór C Filtr1 (woda do płukania)	Otwarty	1		
	X05	6	KI6		Zamknięty	1		
	X06	7	KI7	Zawór D Filtr1 (ścieki popłuczne)	Otwarty	1		
	X07	8	KI8		Zamknięty	1		
	X08	9	KI9	Zawór E Filtr1 (powietrze)	Otwarty	1		
	X09	10	KI10		Zamknięty	1		
	X0A	11	KI11	Zawór F Filtr1 (ścieki po płukaniu)	Otwarty	1		
	X0B	12	KI12		Zamknięty	1		
	X0C	13	KI13					
	X0D	14	KI14					
	X0E	15	KI15					
	X0F	16	KI16					
A4	X00	1	KI17	Zawór A Filtr2 (woda surowa)	Otwarty	1		
	X01	2	KI18		Zamknięty	1		
	X02	3	KI19	Zawór B Filtr2 (woda uzdatniona)	Otwarty	1		
	X03	4	KI29		Zamknięty	1		
	X04	5	KI21	Zawór C Filtr2 (woda do płukania)	Otwarty	1		
	X05	6	KI22		Zamknięty	1		
	X06	7	KI23	Zawór D Filtr2 (ścieki popłuczne)	Otwarty	1		
	X07	8	KI24		Zamknięty	1		
	X08	9	KI25	Zawór E Filtr2 (powietrze)	Otwarty	1		
	X09	10	KI26		Zamknięty	1		
	X0A	11	KI27	Zawór F Filtr2 (ścieki po płukaniu)	Otwarty	1		
	X0B	12	KI28		Zamknięty	1		
	X0C	13	KI29					
	X0D	14	KI30					
	X0E	15	KI31					
	X0F	16	KI32					
A5	X00	1	MA:Q 3	SZR	Praca Sieć	1		
	X01	2	MA:Q 4		Praca Agregat	1		
	X02	3	UPS	UPS	Zasilanie	1		

					prawidłowe			
	X03	4	UPS		Awaria baterii	1		
	X04	5	UPS		Bateria rozładowana	1		
	X05	6	KM4.1	Wentylator M1	Praca	1		
	X06	7	Q4.1		Awaria	1		
	X07	8	KM4.2	Wentylator M2	Praca	1		
	X08	9	Q4.2		Awaria	1		
	X09	10						
	X0A	11						
	X0B	12						
	X0C	13						
	X0D	14						
	X0E	15						
	X0F	16						
A6	X00	1	KI33	Wodomierz W1 (woda surowa)	Impuls	1		
	X01	2	KI34	Wodomierz W2 (woda uzdatniona)	Impuls	1		
	X02	3	KI35	Wodomierz W3 (woda do płukania)	Impuls	1		
	X03	4	KI36	Wodomierz W4 (woda na sieć)	Impuls	1		
	X04	5	KI37	Zbiornik wody uzdatnionej 1	Poziom MIN	1		
	X05	6	KI38		Poziom MAX	1		
	X06	7	KI39	Zbiornik wody uzdatnionej 2	Poziom MIN	1		
	X07	8	KI40		Poziom MAX	1		
	X08	9	KI41					
	X09	10	KI42					
	X0A	11	KI43					
	X0B	12	KI44					
	X0C	13	KI45					
	X0D	14	KI46					
	X0E	15	KI47					
	X0F	16	KI48					
A7	Y00	1	KO1	Pompa głębinowa PG1	Start		1	
	Y01	2	KO2	Pompa głębinowa PG2	Start		1	
	Y02	3	KO3	Dmuchała powietrza DP1	Start		1	
	Y03	4	KO4	Pompa płuczna PP1	Start		1	
	Y04	5	KO5	Pompa hydroforowa PZH1	Start Falownik		1	
	Y05	6	KO6		Start Sieć		1	
	Y06	7	KO7	Pompa hydroforowa PZH2	Start Falownik		1	
	Y07	8	KO8		Start Sieć		1	
	Y08	9	KO9	Pompa hydroforowa PZH3	Start Falownik		1	
	Y09	10	KO10		Start Sieć		1	
	Y0A	11	KO11	Falownik Zestaw Hydroforowy	Start		1	
	Y0B	12	KO12	Grzałka G1.1	Start		1	
	Y0C	13	KO13	Grzałka G1.2	Start		1	
	Y0D	14	KO14	Grzałka G2.1	Start		1	
	Y0E	15	KO15	Grzałka G2.2	Start		1	
	Y0F	16	KO16					
A8	Y00	1	KO17	Zawór A Filtr1 (woda surowa)	Otwórz		1	
	Y01	2	KO18	Zawór B Filtr1 (woda	Otwórz		1	

			uzdatniona)				
Y02	3	KO19	Zawór C Filtr1 (woda do płukania)	Otwórz		1	
Y03	4	KO20	Zawór D Filtr1 (ścieki popłuczne)	Otwórz		1	
Y04	5	KO21	Zawór E Filtr1 (powietrze)	Otwórz		1	
Y05	6	KO22	Zawór F Filtr1 (ścieki po płukaniu)	Otwórz		1	
Y06	7	KO23					
Y07	8	KO24					
Y08	9	KO25	Zawór A Filtr1 (woda surowa)	Otwórz		1	
Y09	10	KO26	Zawór B Filtr1 (woda uzdatniona)	Otwórz		1	
Y0A	11	KO27	Zawór C Filtr1 (woda do płukania)	Otwórz		1	
Y0B	12	KO28	Zawór D Filtr1 (ścieki popłuczne)	Otwórz		1	
Y0C	13	KO29	Zawór E Filtr1 (powietrze)	Otwórz		1	
Y0D	14	KO30	Zawór F Filtr1 (ścieki po płukaniu)	Otwórz		1	
Y0E	15	KO31					
Y0F	16	KO32					
A9	Y00	1	KO33	Elektrozawór Sprężarka główna	Otwórz		1
	Y01	2	KO34	Elektrozawór Sprężarka rezerwowa	Otwórz		1
	Y02	3	KO35	Dozownik NaClO	Impuls		1
	Y03	4	KO36	Wentylator M1	Start		1
	Y04	5	KO37	Wentylator M2	Start		1
	Y05	6	KO38				
	Y06	7	KO39				
	Y07	8	KO40				
	Y08	9	KO41				
	Y09	10	KO42				
	Y0A	11	KO43				
	Y0B	12	KO44				
	Y0C	13	KO45				
	Y0D	14	KO46				
	Y0E	15	KO47				
	Y0F	16	KO48				
A10	AI1	CH1	ZS1	Sonda hydrostatyczna SH1	Pomiar poziomu w zbiorniku wody uzdatnionej 1		1
	AI2	CH2	ZS2	Sonda hydrostatyczna SH2	Pomiar poziomu w zbiorniku wody uzdatnionej 2		1
	AI3	CH3	ZS3	Czujnik temperatury CT1	Pomiar temperatury w zbiorniku wody uzdatnionej 1		1
	AI4	CH4	ZS4	Czujnik temperatury CT2	Pomiar temperatury w zbiorniku wody uzdatnionej 2		1

	AI5	CH5	ZS5	Czujnik ciśnienia CC1	Pomiar ciśnienia powietrza za sprężarką			1
	AI6	CH6	ZS6	Czujnik ciśnienia CC2	Pomiar ciśnienia wody na tłoczeniu zestawu hydroforowego			1
	AI7	CH7						
	AI8	CH8						
A11	AI1	CH1						
	AI2	CH2						
	AI3	CH3						
	AI4	CH4						
	AI5	CH5						
	AI6	CH6						
	AI7	CH7						
	AI8	CH8						
Użyte						72	33	6
Zainstalowane						96	48	8

4.5.14. Zestawienie materiałów podstawowych

Rozdzielnica RG

L.p.	Opis	Ilość	J.m.
1	Stycznik mocy 3P, 95A AC-3, 230VAC, INO INC,	2	Szt.
2	Blokada mechaniczna i elektryczna do styczników 95A,	1	Szt.
3	Wyłącznik silnikowy 2,4-4A, blok styków pomocniczych INO INC,	2	Kpl.
4	Przełącznik kontroli faz, zanik lub zmiana kolejności faz, ustawialna tolerancja napięcia 300-430VAC,	2	Szt.
5	Wyłącznik zwarciovowy 1P, 4A, char. B	1	Szt.
6	Sterownik układu SZR, RTC, LCD, 230VAC, 8xDI, 4xRLY,	1	Szt.
7	Lampka sygnalizacyjna 230VAC, biała	2	Szt.
8	Stycznik mocy podwójny, blokada mechaniczna, 2x3P, 9A AC-3, 230VAC, 2xINO,	1	Kpl.
9	Przełącznik 0-1-2-3 2NO+2NO+2NO	1	Szt.
10	Obudowa: - metalowa, I klasa izolacji, IP55, - wolnostojąca dwupolowa o wymiarach 2x(2000x800x400mm), - cokół 200m, - płyta montażowa metalowa, - kieszeń na dokumenty, - przepusty kablowe, - wentylacja mechaniczna 2x wentylator 165m3/godz. sterowane termostatem,	1	Kpl.
11	Przemiennik częstotliwości 3x400VAC, 5,5kW, 6xDI, 2xRLY, Modbus RJ45, LCD,	1	Szt.
12	Softstart 3x400VAC, 7,5kW, 3xDI, 2xRLY, Modbus RJ45, LCD,	3	Szt.
13	Trójnik RJ45 Modbus,	3	Szt.
14	Stycznik mocy 3P, 25A AC-3, 230VAC, INO INC,	4	Szt.
15	Stycznik mocy 3P, 18A AC-3, 230VAC, INO INC,	3	Szt.
16	Stycznik mocy 3P, 9A AC-3, 230VAC, INO INC,	4	Szt.
17	Stycznik mocy podwójny, blokada mechaniczna, 2x3P, 18A AC-3, 230VAC,	3	Kpl.

	2x1NO 2x1NC,		
18	Blok styków pomocniczych do styczników mocy 2NO,	1	Szt.
19	Wyłącznik silnikowy 0,63-1A, blok styków pomocniczych 1NO 1NC,	3	Kpl.
20	Wyłącznik silnikowy 1-1,6A, blok styków pomocniczych 1NO 1NC	1	Kpl.
21	Wyłącznik silnikowy 9-14A, blok styków pomocniczych 1NO 1NC,	3	Kpl.
22	Wyłącznik silnikowy 6-10A, blok styków pomocniczych 1NO 1NC	3	Kpl.
23	Przełącznik pomocniczy 4C/O, 6A, 230VAC, gniazdo z rozdzielnymi zaciskami,	20	Kpl.
24	Przełącznik elektromechaniczny interfejsowy 1C/O, 24VDC,	96	Szt.
25	Wyłącznik różnicowo-prądowy 3P+N, 40A, 30mA, AC,	2	Szt.
26	Wyłącznik różnicowo-prądowy 3P+N, 25A, 30mA, AC,	2	Szt.
27	Wyłącznik różnicowo-nadprądowy 1P+N, 10A, char. B, 30mA, AC,	4	Szt.
28	Wyłącznik różnicowo-nadprądowy 1P+N, 16A, char. B, 30mA, AC,	6	Szt.
29	Wyłącznik zwarciovowy 3P, 20A, char. B,	4	Szt.
30	Wyłącznik zwarciovowy 3P, 16A, char. C,	3	Szt.
31	Wyłącznik zwarciovowy 1P, 6A, char. B,	11	Szt.
32	Gniazdo modułowe 16A, 230VAC,	1	Szt.
33	Lampka sygnalizacyjna 230VAC, zielona,	8	Szt.
34	Lampka sygnalizacyjna 230VAC, czerwona,	8	Szt.
35	Przełącznik 1-0-2, 2NO+2NO,	8	Szt.
36	Podstawa bezpiecznikowa 3P, 14x51,	2	Szt.
37	Przekładnik prądowy 75/5A,	1	Szt.
38	Zasilacz separator sygnału 4-20mA,	6	Szt.
39	Ogranicznik przepięć 3P+N, char. B+C,	1	Szt.
40	Wyłącznik główny: - przeciążeniowo-zwarciovowy 3P, zespół zabezpieczeń nastawialny 80A, - napęd obrotowy przedłużony, - cewka napięciowa 230VAC,	1	Kpl.
41	UPS: - kontroler UPS baterii, 3xRLY, - zasilacz impulsowy wyjście 24VDC, 5A, - 2x akumulator 12V, 7,2Ah,	1	Kpl.
42	Zasilacz impulsowy wyjście 24VDC, 5A,	1	Szt.
43	Sygnalizator poziomu cieczy: - Przetwornik poziomu, 2x kanał wejściowy, 2xRLY, 230VAC, - 2x sonda konduktancyjna, kabel 50m,	2	Kpl.
44	Sterownik modułowy PLC: - CPU, Ethernet, RTC, 4096 I/O, 20ns/com, 30k steps, - Płyta bazowa na zasilacz+CPU+12modułów, - Dedykowany zasilacz potrzeb własnych, - 6x Moduł wejść cyfrowych 16xDI, - 3x Moduł wyjść tranzystorowych 16xDO, - 2x Moduł wejść analogowych prądowych 8xAI, - Moduł komunikacyjny z osobnymi portami RS232 i RS422/485,	1	Kpl.
45	Panel operatorski 8,4" dotykowy kolorowy 800x600, RS232, RS422/485, USB, Ethernet,	1	Szt.
46	Moduł komunikacyjny GPRS, RS232/422/485, SMS, antena,	1	Szt.

Aparatura kontrolno-pomiarowa

L.p.	Opis	Ilość	J.m.
1	Sonda hydrostatyczna poziomu, zakres 0-6m H ₂ O, kabel 10m, wyjście 4-20mA,	2	Szt.
2	Sygnalizator pływakowy poziomu, kabel 10m,	4	Szt.

3	Sygnalizator wibracyjny poziomy, >200Hz, przyłącze G1, wyjście AC 2-przewodowe,	1	Szt.
4	Przetwornik ciśnienia gazów i cieczy, zakres 0-10bar, przyłącze G1/2, wyjście 4-20mA,	2	Szt.
5	Termometr rezystancyjny, Pt100, zakres -30+70°C, długość zanurzeniowa L=1m, przyłącze G1/2, wyjście 4-20mA,	2	Szt.

Kable i przewody

L.p.	Opis	Ilość	J.m.
1	YKYżo 5x25mm ²	20	m
2	YKYżo 5x4mm ²	100	m
3	YKYżo 4x6mm ²	250	m
4	YKSYżo 7x1,5mm ²	50	m
5	HDGs 2x1,5mm ²	15	m
6	2YSLCY-J 4x2,5mm ²	30	m
7	BiT 100(St) 3x1,5mm ²	350	m
8	YDYżo 5x6mm ²	5	m
9	YDYżo 5x2,5mm ²	50	m
10	YDYżo 3x2,5mm ²	200	m
11	YDYżo 4x1,5mm ²	100	m
12	YDYżo 3x1,5mm ²	300	m
13	LiYY 4x1mm ²	10	m
14	LiYY 3x1mm ²	150	m
15	LiYY 20x1mm ²	20	m
16	LiYY 10x1mm ²	20	m
17	LiYCY 2x1	20	m

Korytka kablowe

L.p.	Opis	Ilość	J.m.
1	Korytko 100H42	40	m
2	Korytko 200H42	10	m
3	Wspornik ścienny 150	40	Szt.
4	Wspornik ścienny 300	10	Szt.

Instalacje

L.p.	Opis	Ilość	J.m.
1	Oprawa świetłówkowa 2x36W, IP65, EVG,	2	Szt.
2	Oprawa świetłówkowa 2x36W, IP65, EVG, inwerter 1godz.,	3	Szt.
3	Oprawa świetłówkowa 2x18W, IP65, EVG,	1	Szt.
4	Oprawa żarowa 60W, IP65,	2	Szt.
5	Naświetlacz metalohalogenowy 150W, IP65, czujnik ruchu i zmierzchu,	3	Szt.
6	Łącznik 1-biegunowy n/t, szczelny,	3	Szt.
7	Łącznik 1-biegunowy p/t, szczelny,	2	Szt.
8	Gniazdo 1-fazowe n/t, szczelne,	3	Szt.
9	Gniazdo 1-fazowe p/t, szczelne,	3	Szt.
10	Gniazdo 3-fazowe 16A 5P n/t z klapką,	3	Szt.
11	Rurka elektroinstalacyjna Ø20,	60	m
12	Bednarka FeZn 25x4,	60	m
13	Drut odgromowy StZn Ø8,	60	m
14	Puszka kontrolna instalacji odgromowej p/t,	4	Szt.

15	Złącze kontrolne bednarka-drut,	4	Szt.
16	Złącze krzyżowe drut-drut,	8	Szt.
17	Uchwyt betonowy,	30	Szt.
18	Uchwyt przykręcany do połączeń wyrównawczych,	20	Szt.

Pozostałe materiały

L.p.	Opis	Ilość	J.m.
1	Bateria kondensatorów: - obudowa BK-55, - moc 12,5kVar, - automatyczny regulator mocy biernej, - stopień regulacji 2,5kVar, - ilość członów 3, w szeregu regulacyjnym 1:2:2, - prąd znamionowy 18A,	1	Kpl.
2	Agregat prądotwórczy: - silnik Diesla chłodzony cieczą, - wersja stacjonarna w obudowie atmosferycznej, - moc maksymalna 44kVA / 35,2kW, - prąd znamionowy 63,5A, - pojemność zbiornika paliwa 80l, - rozruch automatyczny przystosowany do współpracy z zewnętrznym SZR, - prądnica synchroniczna, samowzbudna, bezszczotkowa, regulacja AVR,	1	Kpl.

5. PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY SUW W PISZCZACU.

5.1. SUW Piszczac - ogólne informacje

Budynek SUW w Piszczacu położony jest na działce o nr ewid 268. Na zewnątrz budynku nie będą wykonywane żadne prace. W budynku stacji do istniejącej technologii zostaną dołożone 2 filtry. Wydajność stacji uzdatniania wody w Piszczacu wynosi $Q_{hmax}=100,00 \text{ m}^3/\text{h}$. Wydajność zestawu pompowego II – go stopnia do $Q_{dmax}=1500,00 \text{ m}^3/\text{d}$, ciśnienie na wyjściu do sieci wodociągowej do 4,6 atm. Źródłem wody dla sieci wodociągowej są istniejące i eksploatowane studnie głębinowe o wydajności $Q = 100,00 \text{ m}^3/\text{h}$.

Istniejący układ technologiczny uzdatniania wody - woda ujmowana jest ze studni głębinowych i rurociągiem tłocznym kierowana do stacji uzdatniania, gdzie poddawana jest procesowi napowietrzania (aeracji), odżelaziania i odmanganiania oraz ewentualnej dezynfekcji poprzez chlorowanie. Po przejściu przez urządzenia uzdatniające, woda kierowana jest do zbiornika magazynowego wody o pojemności $V = 300 \text{ m}^3$ i dalej z wykorzystaniem zestawu pompowego podawana do gminnej sieci wodociągowej. Przed procesem filtracji woda surowa poddana jest procesowi napowietrzania w iniektorze. Następnie mieszanina wodno – powietrzna wpływa do aeratora kaskadowego. Czas przetrzymania wody wynosi do 20 sekund. Powietrze dostarczane jest przewodami $\varnothing 20$ przez zespół sprężonego powietrza złożony ze sprężarki – szt. 2 oraz zbiornika sprężonego powietrza o pojemności $V = 4,0 \text{ m}^3$.

Filtry wody – w procesie uzdatniania wody wykorzystywane są 4 filtry Dn 1800. Powierzchnia filtracji jednego filtra $F_{filtr} = 2,54 \text{ m}^2$. Ze względu na ponadnormatywną zawartość żelaza i manganu filtry zasypało złożem filtracyjnym o następujących warstwach:

- warstwa podtrzymująca – żwirek kwarcowy o granulacji 5÷10 mm- grubości 30 cm,
- warstwa pośrednia – żwirek kwarcowy o granulacji 3÷5 mm – grubości 10 cm,
- warstwa filtracyjna:

- ✓ żwirek kwarcowy o granulacji 0,8÷1,2 mm – grubość 40 cm.
- ✓ HYDROCLEANIT – grubości 30 cm.

Powyższe złożo, przy rzeczywistej prędkości filtracji 9,8 m/h zapewnia uzdatnianie wody – odżelazianie do poziomu $\leq 0,20 \text{ mg Fe/dm}^3$ oraz odmanganianie do poziomu $\leq 0,05 \text{ mgMn/dm}^3$.

5.2 Dobór filtrów

W celu osiągnięcia lepszych parametrów uzdatniania wody dobrano 2 filtry DN 1800, po jednym do każdego stopnia uzdatniania. Powierzchnia filtracji jednego filtra $2,54 \text{ m}^2$. Filtry zasypać złożem o parametrach analogicznych do filtrów istniejących opisanych w pkt. 3.2.1. Filtry włączyć do istniejącego układu technologicznego według wytycznych producenta filtrów oraz Inwestora.

5.3 Falowniki

Należy zainstalować układy typu softstart sterujące pracą pomp głębinowych i poziomych w sposób pozwalający na łagodny rozruch. Dla zestawu hydroforowego zainstalować kaskadę pomp z falownikiem kroczącym do regulacji wydajności w funkcji ciśnienia na tłoczeniu.

5.4 Agregat prądotwórczy

Stację wyposażać w agregat prądotwórczy z automatycznym rozruchem. Wymagania dla agregatu prądotwórczego:

- agregat prądotwórczy z silnikiem Diesla chłodzony cieczą,
- wersja stacjonarna w obudowie atmosferycznej,
- moc maksymalna 44kVA / 35,2kW,
- prąd znamionowy 63,5A,
- pojemność zbiornika paliwa 80l,
- rozruch automatyczny przystosowany do współpracy z zewnętrznym układem SZR,
- prądnica synchroniczna, samowzbudna, bezszczotkowa, regulacja AVR,

Włączenie agregatu prądotwórczego do instalacji wewnętrznej SUW musi w sposób pewny zabezpieczyć przed podaniem napięcia na sieć zewnętrzną.

Rozdzielnica główna obiektu RG nN zostanie wyposażona w łącznik trójpołożeniowy 1-0-2 z blokadą mechaniczną i elektryczną uniemożliwiającą przeniesienie napięcia zwrotnego z agregatu na sieć energetyczną.

Agregat posadowić przed wejściem do obiektu i razem z zasilaniem sieciowym podłączyć do układu SZR w projektowanej rozdzielniczy głównej RG 0,4kV. Układ SZR powinien mieć możliwość wyboru trybu sterowania – ręcznego lub automatycznego oraz pracować w systemie rezerwy jawnej całkowitej według przedstawionego diagramu:

Stan zasilania	Źródła zasilania		Stan stycznika głównego	
	Sieć	Agregat	Sieć	Agregat
Podstawowe	1	0 / 1	1	0
Rezerwowe	0	1	0	1
Wyłączenie awaryjne	0 / 1	0	0	0

Wykonawca branży elektrycznej powinien opracować dokumentację techniczną zasilania rezerwowego, Instrukcję Ruchu i Eksploatacji agregatu prądotwórczego oraz uzgodnić je z dostawcą energii.

Po zrealizowaniu inwestycji należy wykonać niezbędne badania i pomiary, następnie zgłosić instalację agregatu prądotwórczego do odbioru technicznego w odpowiednim Rejonie Energetycznym.

6. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót wykonać zgodnie z:

- Ustawa „Prawo Budowlane” wraz z obowiązującymi zmianami
- "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe",
- warunkami technicznymi i uzgodnieniami
- RMPiPS z 26.09.1997 (Dz.U. nr129/97 poz. 844 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- BN/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania i badania przy odbiorze.

Całość terenu po zakończonych robotach oraz w miejscach placów budowy i składowania materiałów należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

W projektowanych instalacjach dopuszcza się zastosowanie materiałów równoważnych. Wszystkie użyte materiały muszą posiadać atest PZH.

Odbiór końcowy

Po zakończeniu prac budowlanych na terenie SUW należy zgłosić gotowość odbioru do spółki Eko Nowa w Piszczacu.

Do odbioru należy przygotować :

- protokoły prób szczelności
- projekt techniczny z domiarami lub naniesionymi zmianami
- oświadczenie gwarancyjne wykonanych robót

Odbiory przeprowadzić w obecności przedstawiciela spółki Eko Nowa.

Próby szczelności, dezynfekcja i płukanie sieci

Próby szczelności wykonywać odcinkami zgodnie z PN-70/B-70715. Po zakończeniu montażu i zasypce, rurociągi należy przepłukać i poddać dezynfekcji wg Zarządzenie MZiOS z dnia 31.05.1977.

Roboty ziemne

Wykonywanie rurociągów w terenie zaprojektowano w wykopach o ścianach pionowych, umocnionych palami szalunkowymi ze względu na liczne uzbrojenie podziemne z urobkiem na odkład. Nadmiar urobku powinien zostać rozplantowany na istniejącym terenie.

WARUNKI BHP I NORMY

Wszystkie prace związane z montażem i obsługa urządzeń muszą być prowadzone z zachowaniem przepisów BHP w warunkach gwarantujących bezpieczeństwo pracujących ludzi. Poza ogólnymi przepisami BHP, obowiązującymi przy robotach montażowych, transportowych i ziemnych oraz obsługi sprzętu zmechanizowanego, należy przestrzegać warunków zawartych w:

- a. Rozporządzeniu Min. Bud. i Przem. Mat. Bud. z dn. 28.03. 1972 r. w sprawie warunków BHP przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych.
- b. Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-sciekowych w gospodarce komunalnej - CTBK Warszawa 1989 r.

Podstawowe przepisy w tym zakresie podają:

Dz.U. Nr 22/53 - BHP transport ręczny

BN-83/8836-02-Roboty ziemne, wykopy pod przewody wod.-kan.

PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-91/B-03020 Studzienki wodomierzowe.

PN-74/ B-01733 -Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych.

Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Załącznik 1. Legenda do rys. S1 i S2.
ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ SUW PISZCZAC

Ozn.	Wyszczególnienie	Jm.	Ilość	Producent/ Uwagi
Stacja uzdatniania wody				
F 1,2	Filtr pionowy Dn 1800,	kpl.	2	istniejące
F 3,4	Filtr pionowy Dn 1800 $F_f = 2,54 \text{ m}^2$	kpl.	2	„ABT” Cz-wa
AR	Aerator inżektorowo- kaskadowy Dn800 A0,8/0,82	kpl.	1	j.w.
IN	Inżektor napowietrzający Dn 150/5 l	szt.	1	j.w. wykonanie warszt.
W1	Wodomierz śrubowy MW 100,	kpl.	1	PoWoGaz Poznań
W2	Wodomierz śrubowy MW 100NK	kpl.	1	j.w.
PR150	Przepustnica z napędem ręcznym URANIE Dn150	szt.	1	DANFOSS
PR125	j.w. lecz Dn125	szt.	2	j.w.
PR100	j.w. lecz Dn100	szt.	3	j.w.
PP100	Przepustnica z napędem pneumatycznym typ SYLAX Dn100, dwustronnego działania i zaworem elektromagnetycznym 5/2 rozd. cewką 24 VA, $p_{\text{pow. w inst.}} = 5 \text{ bar}$	kpl.	1	j.w.
PZ150	Przepustnica zwrotna międzykołnierz. Typ 615, system „05” Dn150	szt.	1	j.w.
PZ100	j.w. lecz Dn100	szt.	2	j.w.
Instalacja zestawów pompowych II – go stopnia				
APW	Zestaw pompowy typ APW 4CR45-2 $Q=0÷240 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p=50÷20 \text{ m.sł.w.}$ $N=4 \times 7,5=30,0 \text{ kW}$	kpl.	1	„ABT” Cz-wa
AM150	Gumowy łącznik elastyczny ZKB Dn150	szt.	2	DANFOSS
PR150	Przepustnica z napędem ręcznym URANIE Dn 150	szt.	3	DANFOSS
PZ150	Przepustnica zwrotna międzykołnierz. typ 615, system „05” Dn 150	szt.	1	j.w.
Instalacja sprężonego powietrza				
SP 1,2	Sprężarka tłokowa WAN-ED, $N=3,0 \text{ kW}$	kpl.	2	istniejąca
ZSP	Zbiornik sprężonego powietrza	kpl.	1	