

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

na

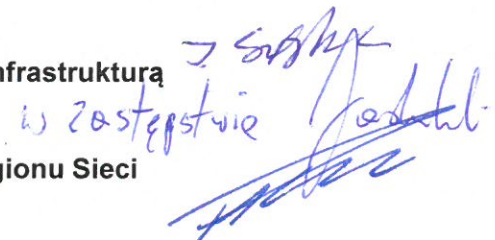
wykonanie dokumentacji budowlanej i wykonawczej stacji podnoszenia ciśnień (SPC Leskiego) dla potrzeb dostawy ciepła ze źródła (Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów) do miejskiej sieci ciepłowniczej w Gdańsku.

Opracowała: J. Ciesielska



Zatwierdził:

- | | |
|-----------------|---|
| - I. Sztykiel | - Kierownik Działu Zarządzania Infrastrukturą |
| - M. Dawidowski | - Kierownik Działu Automatyki |
| - M. Pacek | - Kierownik Regionu Węzłów/Regionu Sieci |



- Gdańsk, 10.09.2019 r. -

Spis treści

1. Wstęp

- 1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej
- 1.2 Przeznaczenie specyfikacji technicznej
- 1.3 Zakres
- 1.4 Przepisy, normy i standardy
- 1.5 Wymagania ogólne

2. Wytyczne branżowe

- 2.1 Branża technologiczna
 - 2.1.1 Dane ogólne
 - 2.1.2 Pompy
 - 2.1.3 Regulacja ciśnienia zasilania i powrotu
- 2.2 Branża elektroenergetyczna
 - 2.2.1 Układ zasilania
 - 2.2.2 Rozdzielnica główna i zasilanie pomp
 - 2.2.3 Przetwornice częstotliwości
 - 2.2.4 Kable siłowe i sterownicze
 - 2.2.5 Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych
 - 2.2.6 Pomiary, wizualizacja i zdalne sterowanie
 - 2.2.7 Uwagi ogólne
- 2.3 Branża AKP, Automatyki i Telemetrii
 - 2.3.1 Wymagania ogólne dla przepompowni
 - 2.3.2 Wymagania szczegółowe dla układów AKPiA przepompowni
- 2.4 Branża telekomunikacyjna
- 2.5 Telewizja przemysłowa, monitoring i zabezpieczenie obiektu
- 2.6 Branża sanitarna

Rysunek

- 1. Ideowy schemat technologiczny projektowanej stacji podnoszenie ciśnień.

1. Wstęp

1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wytyczne, warunki techniczne i wymagania stanowiące podstawę do wykonania projektu budowlanego i wykonawczego Stacji Podnoszenia Ciśnień (SPC) dla potrzeb dostawy ciepła ze źródła (Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów) do miejskiej sieci ciepłowniczej w Gdańsku wraz z kompletem uzgodnień i uzyskaniem pozwolenia na budowę.

1.2 Przeznaczenie specyfikacji technicznej

Specyfikacja przeznaczona jest dla Biur Projektowych biorących udział w postępowaniu na w/w inwestycję.

1.3 Zakres

Zakres prac obejmuje wykonanie dokumentacji w dwóch etapach:

- Etap 1 - projekt budowlany obejmujący rozwiązania projektowe i uzgodnienia w zakresie niezbędnym do otrzymania pozwolenia na budowę.
- Etap 2 - projekt wykonawczy w zakresie niezbędnym do realizacji SPC zgodnie z uzgodnieniami i wytycznymi GPEC.

GPEC Sp. z o.o. dostarczy Warunki Przyłączeniowe do sieci elektroenergetycznej dla zasilania podstawowego i rezerwowego.

Projekt budowlany i wykonawczy powinien uwzględniać wszystkie branże i uzgodnienia niezbędne do zrealizowania inwestycji i uzyskania pozwolenia na budowę.

Każdy etap projektu wymaga oddzielnego uzgodnienia z GPEC Sp. z o.o.

Zakres prac obejmuje wykonanie dokumentacji zgodnie z niniejszymi warunkami technicznymi.

Na bazie opracowanej dokumentacji należy opracować przedmiary i kosztorysy inwestorskie.

1.4 Przepisy, normy i standardy

Urządzenia, instalacje, armatura i rurociągi muszą spełniać wymagania zawarte w w PN i EN. Należy zastosować sterowniki PLC spełniające normę IEC 61131.

Budynek przepompowni musi spełniać obowiązujące normy i warunki techniczne ze szczególnym uwzględnieniem warunków zawartych w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska z dnia 29 listopada 2004 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.Nr.178, poz.1841 ze zm.) oraz przepisów bhp i p-poż..

Zgodnie z obowiązującymi w Polsce i UE przepisami projektowane urządzenia muszą posiadać odpowiednie atesty, świadectwa dopuszczenia oraz decyzje.

1.5 Wymagania ogólne

Stacja podnoszenia ciśnień musi być projektowana jako sterowana automatycznie i zdalnie z Dyspozycji Ruchu. Należy zapewnić zdalne sterowanie przepompownią z Centralnej Dyspozytorni Grupy GPEC w oparciu o podstawowe i rezerwowe medium komunikacyjne opisane poniżej.

Dokumentacja powinna być opracowana w dwóch etapach zgodnie z zakresem pkt. 1.3.

Dokumentacja budowlana musi zawierać opinie, uzgodnienia i pozwolenia niezbędne do uzyskania pozwolenia na budowę.

Pomieszczenie w którym ma zostać zaprojektowana stacja jest nowym obiektem budowlanym. Obiekt musi być zabezpieczony przed możliwością wejścia przez nieuprawnione osoby (zabezpieczenie przed kradzieżą i aktami wandalizmu) oraz musi być zapewniony dostęp do obiektu 24h/dobę.

Projekt wykonawczy należy opracować w dwóch wariantach :

1. Zestawienie materiałowe ma uwzględniać dobrane konkretne typy urządzeń/armatury/materiałów wraz z nazwami ich producentów uzgodnione przez GPEC.
2. Zestawienie materiałowe uwzględnia tylko parametry techniczne wymagane dla urządzeń/armatury/materiałów bez podania typów urządzeń i ich producentów według wytycznych do przetargu publicznego.

2. Wytyczne branżowe

2.1 Branża technologiczna

2.1.1 Dane ogólne

Stacja Podnoszenia Ciśnień (SPC) ma za zadanie zabezpieczenie dostawy ciepła ze źródła ciepła, którym będzie Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów, do miejskiej sieci ciepłowniczej w Gdańsku.

Stacja podnoszenia ciśnień musi być projektowana jako sterowana automatycznie i zdalnie z Centralnej Dyspozytorni GG. Stacja podnoszenia ciśnienia musi być wpięta do systemu telemetry zarzadzanej także przez Dyspozycję Ruchu.

SPC ma być zlokalizowana na projektowanym przyłączy do źródła ciepła w rejonie ulicy Leskiego w Gdańsku.

SPC ma być dostosowana do pracy w zmiennych warunkach wynikających z wprowadzonej w węzłach cieplnych automatyki, dostarczającej ciepło w zależności od potrzeb odbiorców.

Występowanie dużych różnic poziomów terenu stwarza problemy regulacji ciśnienia w sieci oraz niebezpieczeństwo awarii i uderzeń hydraulicznych.

SPC przeznaczona jest do pracy w okresie letnim.

Ideowy schemat technologiczny pokazano na rysunku 1.

2.1.2 Pompy

W celu dostawy wody sieciowej należy przewidzieć pompy obiegowe pracujące przy zmiennym przepływie w okresie letnim. Przewidzieć rezerwę pompy obiegowej (100 % lub 50% w zależności od dobranych jednostek pompowych).

Na podłączeniu pomp do rurociągów na ssaniu i tłoczeniu instalować dedykowane do tych celów kompensatory mieszkowe z ograniczeniem przemieszczeń w kierunkach poprzecznych do osi rurociągów.

Parametry pracy przepompowni.

	Wariant	Okres	Pompy				
			Wysokość podnoszenia	Przepływ	Ssanie	Tłoczenie	Ciśnienie dysp. na wyjściu z SPC
			[kPa]	[t/h]	[kPa]	[kPa]	[kPa]
SPC Leskiego	docelowy - 2022r.	Zima	-	-	-	-	-
		Lato	420	1650	420	840	150

Należy dokonać optymalizacji doboru jednostek pompowych dla zmiennych obciążeń wynikających z pracy w sezonie letnim dla stanu docelowego pracy pomp. Należy uwzględnić kluczowe parametry technologiczne oraz przede wszystkim gęstość wody przy doborze pomp.

Ze względu na istniejącą standaryzację jednostek pompowych w przepompowniach GPEC należy projektować pompy wirowe in-line. Pompy przystosowane do pracy przy temperaturze wody 140°C, przy maksymalnym ciśnieniu roboczym 25 barów, zasilane przyłączonym silnikiem trójfazowym.

Każda pompa wyposażona we własną przetwornicę montowaną oddzielnie, dobraną w sposób umożliwiający najbardziej ekonomiczną pracę. Uwzględnić harmonogram czasowy przełączania się pomp zarówno przy automatycznej pracy jednopompowej jak i równoległej pracy pomp. Poprzez pracę równoległą pomp należy rozumieć jednoczesną pracę dwóch pomp z identyczną prędkością obrotową każdej pompy.

Pompy w budynku przepompowni posadowić w sposób uniemożliwiający zalanie wodą siecią silników elektrycznych w przypadku rozszczelnienia się rurociągów w przepompowni.

Do demontażu pomp zaprojektować wciągnik elektryczny.

2.1.3 Regulacja ciśnienia zasilania i powrotu

Zastosowane algorytmy mają zapewnić pracę SPC w sposób zautomatyzowany.

Regulacja ciśnienia wody w rurociągu powrotnym, w trybie podstawowym musi się odbywać poprzez zmianę prędkości obrotowej pomp.

Pompy w SPC Leskiego mają za zadanie utrzymywać zadane ciśnienie powrotu na ssaniu pomp obiegowych w układzie technologicznym ZTPO.

Armatura regulacyjna i odcinająca musi być włączona w system automatyki.

Dla bezpieczeństwa systemu należy opracować dedykowane algorytmy do programu startu, zatrzymania pomp, przełączenia pompy na rezerwową oraz w wypadku awarii układu.

Algorytmy sterujące pracą stacji należy wcześniej uzgodnić z GPEC i zawrzeć w dokumentacji wykonawczej.

Należy również uwzględnić w algorytmie sterowania odpowiednią pracę obiektu w przypadku utraty komunikacji z systemem nadrzędnym sterowania usytuowanym w Dyspozycji Ruchu.

Należy zaprojektować napęd kłapy niezależny od zaniku energii elektrycznej np. zasilany z UPS. Opracowane algorytmy pracy SPC, muszą zostać zaprogramowane w sterowniku nadzorującym pracę stacji podnoszenia ciśnień oraz muszą zostać uzgodnione z GPEC.

Na przewodzie magistralnym projektować przepustnice odcinające z trzema mimośrodami w wersji kołnierzej lub do spawania PN 25, $\Delta p=25$ bar.

Do układu regulacji projektować przepustnice kołnierowe na rurociągu zasilającym z trzema mimośrodami Vanessa firmy Emerson (lub o podobnych parametrach technicznych np. Vexve) z przekładnią mechaniczną i napędem elektrycznym.

Przepustnice regulacyjne usytuowanie na rurociągu zasilającym w SPC Leskiego mają za zadanie utrzymywanie na wyjściu z SPC w stronę SPC Havla zadanego ciśnienia dyspozycyjnego.

Parametry do doboru armatury regulacyjnej:

	Kłapa	Zakres zmienności		
	Dławienie powrotu Max.	Min	Max	Ciśnienie na dojściu do zaworu dławiącego
	[kPa]	[t/h]		[kPa]
Lato	100	700	1650	900
Zima	100	300	700	900

Armatura regulacyjna musi być dostosowana do współpracy z regulującymi napędami elektrycznymi.

Na obejściach i jako zawory odcinające przy pompach projektować zawory kulowe do spawania dedykowane do sieci ciepłowniczych z kulą ujarzmioną firmy np. Broen umożliwiającą niepełny zakres przymknięcia zaworu (30%) podczas pracy stacji w celu usunięcia z kuli osadów. Zawory powinny posiadać przekładnię mechaniczną lub elektryczną.

2.2 Branża elektroenergetyczna

2.2.1 Układ zasilania

Należy zaprojektować do nowej stacji dwa przyłącza podstawowe i rezerwowe, uwzględniające warunki techniczne operatora. W/w przyłącza powinny poprzez układ SZR dawać możliwość ciągłej dostawy energii dla stacji. Układ SZR ma mieć możliwość zdalnego podglądu czy obiekt jest zasilany z zasilania podstawowego czy rezerwowego. Układ SZR powinien posiadać panel operatorski LCD.

Należy zaprojektować główny wyłącznik prądu spełniający funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Należy zapewnić możliwość podłączenia agregatu prądotwórczego na wypadek braku zasilania w energię elektryczną.

Na etapie projektowania należy uzgodnić ze służbami TEA zapas mocy w poszczególnych rozdzielnicach zasilających sterowniczych.

2.2.2 Rozdzielnica główna i zasilanie pomp

Zaprojektować układ rozdzielnic dostosowany do potrzeb technologicznych, wymaganych pomiarów, sterowania, sygnalizacji i wizualizacji. Rozdzielnice wyposażać w analizatory parametrów sieci montowane na elewacji szafy. Rozdzielnice zasilające pompy, należy umieścić

poza halą pomp w jednym pomieszczeniu. Rozdzielnice muszą uwzględniać 25% rezerwy miejsca. Połączenia wewnątrz rozdzielnic realizować poprzez listwy zaciskowe.

Uziom fundamentowy, połączenia wyrównawcze i instalacja odgromowa.

W budynku zaprojektować uziom fundamentowy zgodnie z normą PN-EN 62305. Do uziomu fundamentowego podłączone będą ewentualne przewody odprowadzające z dachu, odcinki głównej szyny uziemiającej /wyrównawczej GSU/GSW w pomieszczeniach technicznych, uziemienie prowadnic dźwigów i rozdzielnic.

W pomieszczeniach należy zaprojektować główne i miejscowe połączenia wyrównawcze, do których należy podłączyć przewody PE oraz części metalowe konstrukcji budynku i rurociągów. Główną szynę wyrównawczą należy uziemić.

Instalacje odgromowa powinna spełniać wymagania stawiane w normie PN-EN 62305. Do projektu załączyć wszelkie obliczenia obliczenia narzucane przez w/w normę.

Instalacja przeciwprzepięciowa

Należy zaprojektować instalacje przeciwprzepięciową zgodnie z normą PN-HD 60364-4-443 w celu ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi w instalacjach elektrycznych poprzez zaprojektowanie w obiekcie ochronniki przeciwprzepięciowe.

2.2.3 Przetwornice częstotliwości

Regulacja wydajności pomp odbywać się będzie poprzez zmianę ich prędkości obrotowej przy pomocy przetwornic częstotliwości. Jedna przetwornica zasila jeden silnik. Przetwornice należy umieścić poza halą pomp – tak, aby przy ewentualnym awaryjnym zrzucie czynnika nie dochodziło do skraplania pary wodnej wewnątrz przetwornicy – powinny być umiejscowione w pomieszczeniu rozdzielni zasilających pompy. Szczegółowe wymagania dotyczące przetwornic podano w pkt 2.3.2, pp. 5. Przetwornice powinny spełniać wymagania przepisów o kompatybilności elektromagnetycznej (EMC). Przetwornice i ich model/typ powinny być dedykowane do zastosowań pompowych.

Dodatkowo silniki pomp mają być zabezpieczone przed prądami błędzącymi po przez zainstalowanie pierścieni zbierających.

2.2.4 Kable siłowe i sterownicze

Należy dobrać kable zasilające silniki pomp i napędy armatury oraz kable sterownicze. Trasy kablowe należy zaprojektować zgodnie z wiedzą techniczną oraz obowiązującymi normami z uwzględnieniem dopuszczalnych kątów i promieni gięcia. Na korytach i drabinach kablowych zapewnić rezerwę miejsca. Zaprojektowane kable i przewody powinny uwzględniać Rozporządzenie nr 305/2011 (CPR).

2.2.5 Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych

Instalację oświetlenia (w tym oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne) należy zaprojektować wg obowiązujących przepisów min. (PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie; PN-84/E-02035 Urządzenia elektroenergetyczne. Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych; PN-EN 50172:2005. Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego; PN-EN 1838:2005. Zastosowanie oświetlenia. Zaprojektować oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne oparte na oddzielnym systemie opraw z wbudowanymi inwerterami. Oświetlenie podstawowe i awaryjne zaprojektować w oparciu o oprawy w technologii LED. Całość instalacji oświetleniowej powinna być zaprojektowana zgodnie z dostępną wiedzą techniczną, zapewniając odpowiednią szczelność i podwyższoną wytrzymałość na temperaturę.

Zaprojektować w obiekcie gniazda wtyczkowe w standardzie IP 65. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być zabezpieczone wyłącznikami różnicowo-prądowymi.

2.2.6 Pomiary, wizualizacja i zdalne sterowanie

1. Należy przewidzieć pomiary i wizualizację następujących wielkości:
 - moc czynna,
 - moc bierna,
 - współczynnik mocy,
 - prądy obciążenia,
 - prądy obciążenia silników pomp,
 - napięcie zasilania rozdzielnicy,
 - napięcie zasilania poszczególnych pomp,
 - częstotliwość wyjściowa z przetwornic częstotliwości,
 - stan/status SZR,
2. Należy przewidzieć pomiar czasu pracy (rbh) poszczególnych pomp.
3. Należy przewidzieć wizualizację stanów awaryjnych silników pomp i innych urządzeń technologicznych oraz stan położenia łączników w rozdzielnicy.

2.2.7 Uwagi ogólne

Zastosowane rozwiązania oraz aparatura elektryczna winna być uzgadniana na bieżąco z GPEC. Zagadnienia związane ze sterowaniem i automatyką oraz wizualizacją, rejestracją i przesyłaniem danych omówione są w branży AKP, Automatyki i Telemetrii.

2.3 Branża AKP, Automatyki i Telemetrii

2.3.1 Wymagania ogólne dla przepompowni

1. Warunki lokalizacji szaf AKPiA oraz urządzeń regulacyjnych i sygnalizacyjnych.
 - Szafy sterownicze należy usytuować w budynku przepompowni poza halą pomp.
 - Nie dopuszcza się zlokalizowania panelu operatorskiego przepływomierza pod powierzchnią gruntu w komorze ciepłowniczej. Zadać należy o usytuowanie przepływomierza w odległości nie większej niż dopuszczalna długość kabli sygnałowych określona przez producenta przepływomierza. W przeciwnym wypadku panel operatorski przepływomierza należy umieścić w szafie na powierzchni gruntu zgodnie z powyższymi wymogami.
 - Szafy sterownicze powinny być usytuowane w pomieszczeniu odizolowanym od hali maszyn tak, aby poziom hałasu nie wymuszał od obsługi stosowania środków osobistej ochrony słuchu.
 - Powyższy wymóg powinien być spełniony również dla przetwornic częstotliwości. Przetwornice zlokalizować możliwie blisko pomp celem eliminacji zakłóceń elektromagnetycznych. Zapewnić swobodny dostęp operatora do panelu operatorskiego przetwornicy.
 - W budynku przepompowni zainstalować mechaniczną wentylację zapewniającą spełnienie reżimów technologicznych wymaganych przez producentów zastosowanych urządzeń a zwłaszcza transformatorów oraz przetwornic częstotliwości.
2. Warunki zabezpieczenia obiektu
 - W budynku przepompowni należy zainstalować centralkę antywłamaniową, zabezpieczoną kodem z możliwością jej połączenia z centralą firmy ochroniarskiej. Do sterownika PLC, odpowiadającego za technologie pracy stacji wprowadzić sygnał alarmu zbiorczego centralki. Stosować alarmowe czujniki dualne. Standard centralki antywłamaniowej uzgodnić należy z Działem IT GPEC oraz Działem Zarządzania Nieruchomościami GPEC.

- Zapewnić przekaz wideo z kolorowych kamer przemysłowych dzień-noce łączem ethernetowym wykorzystując technologię IP. Na zewnątrz budynku zastosować kamery w obudowach hermetycznych z grzałką.
 - Na hali pomp oraz w pomieszczeniach z szafami elektrycznymi zainstalować obrotowe kamery IP.
 - Zapewnić rejestrację sygnałów wideo z kamer w rejestratorze, przystosowanym do pracy ciągłej.
 - Przekaz z kamer wideo udostępnić w centralnej dyspozytorni Grupy GPEC
 - Zabezpieczenie przed hałasem
3. Algorytm sterowania przepompownią powinien uwzględniać :
- pracę bezobsługową stacji
 - monitorowanie układu SZR przyłącza elektroenergetycznego 0,4kV
 - pomiar wibracji każdej z pomp w oparciu o przetwornik wibracji zgodny z tym urządzeniem
 - pomiar temperatury płaszcza silnika każdej z pomp
 - wszystkie pomiary analogowe przewidziane w schemacie technologicznym przepompowni
 - wszystkie potwierdzenia binarne identyfikujące stan zastosowanych urządzeń wykonawczych
 - wszystkie wyjścia binarne zapewniające start, stop urządzeń oraz identyfikację ich trybów pracy LOCAL/REMOTE, AUTO/MANUAL itp.
 - pomiar przepływu czynnika grzewczego zgodnie ze schematem technologicznym
 - pomiar temperatury zewnętrznej, wewnątrz szafy oraz na hali maszyn
 - identyfikację zalania obiektu
 - zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem
 - identyfikację stanu presostatów
 - czujnik obecności w przepompowni
 - sterowanie pompami zgodnie z wymaganiami technologicznymi
 - sterowanie napędami klap regulacyjnych i odcinających zgodnie z wymaganiami technologicznymi
 - rejestrację zużycia energii elektrycznej w oparciu o analizator sieci połączony ze sterownikiem PLC łączem RS485 po protokole Modbus RTU.

- pomiar zużycia energii elektrycznej na potrzeby pompowania w oparciu o odczyt w sterowniku PLC danych z przetwornic częstotliwości łączem RS485 po protokole Modbus RTU.
- Lokalne sterowanie przepompownią z poziomu panelu operatorskiego, zainstalowanego na elewacji szafy AKPiA
- Lokalne sterowanie przepompownią w przypadku awarii sterownika PLC w oparciu o lokalne panele napędów oraz przetwornic częstotliwości pomp
- Zdalne sterowanie przepompownią z Centralnej Dyspozytorni Grupy GPEC w oparciu o zapasowe i rezerwowe medium komunikacyjne.

2.3.2 Wymagania szczegółowe dla układów AKPiA przepompowni

1. Media komunikacyjne.

Transmisję danych technologicznych do Centralnej Dyspozytorni GG zrealizować w oparciu o :

- Podstawowe medium komunikacyjne:

Zastosować łącze ethernetowe ADSL (interfejs RJ45) oraz protokół komunikacyjny Modbus TCP/IP. W szafie AKPiA zainstalować należy przemysłowy switch ethernetowy z co najmniej 4 gniazdami RJ45 i co najmniej jednym gniazdem światłowodowym.

Uwaga: Projekt musi zawierać warunki i projekt przyłączeniowy łącza światłowodowego, uzyskany od najkorzystniejszego cenowo operatora telekomunikacyjnego świadczącego usługi w danej lokalizacji. Ostateczny wybór należy uzgodnić z działem IT GPEC. Szczegóły dotyczące wymagań branży telekomunikacyjnej znajdują się w punkcie 2.4.

- Rezerwowe medium komunikacyjne:

Zastosować modem GPRS z protokołem komunikacyjnym Modbus TCP lub Modbus RTU, z wykorzystaniem APN firmy GPEC i integrującym się z driverami komunikacyjnymi systemu SCADA GPEC.

- ✓ W przypadku słabego sygnału sieci komórkowej (CSQ < 15 w skali 0-30), zastosować antenę magnetyczną z większym zyskiem.

2. Tryby sterowania i wizualizacji

Zastosować następujące tryby sterowania i wizualizacji procesem technologicznym.

a) Sterowanie i wizualizacja lokalna z poziomu panelu operatorskiego :

W ramach panelu HMI zainstalować na elewacji szafy AKPiA kolorowy dotykowy ekran LCD o rozmiarze min 12". Wprowadzić ekrany synoptyczne umożliwiające:

- Uproszczoną zbiorczą wizualizację na jednym ekranie wszystkich procesów sterowanych automatycznie oraz dostępnych pomiarów
 - Szczegółową wizualizacją każdego procesu niezależnie z możliwością wyboru trybów sterowania
 - Odczyt parametrów z analizatora sieci elektroenergetycznej
 - Odczyt parametrów pracy z każdej przetwornicy częstotliwości
 - Kontrolę logowania zdarzeń
 - Kontrolę logowania alarmów
 - Obserwację trendów wybranych parametrów technologicznych w zadanym przedziale czasu
 - Logowanie użytkownika z co najmniej trzema profilami dostępowymi: użytkownika podstawowego, użytkownika zaawansowanego i administratora
 - kolorem sygnalizować tryby pracy napędu i/lub falownika:
 - ✓ **Auto PLC** (rodzaj pracy polegający naysterowaniu urządzeń za pomocą sterownika PLC, w pracy automatycznej z użyciem regulatora PID): kolor zielony lub siwy w zależności od tego czy dane urządzenie jest wybrane (aktywne)
 - ✓ **Ręka/Manual PLC** (rodzaj pracy polegający naysterowaniu urządzeń za pomocą sterownika PLC, w pracy ręcznej, z zadawaniem parametrów przez operatora): kolor niebieski lub siwy w zależności od tego czy urządzenie jest wybrane (aktywne)
- b) Wizualizacja zdalna w oparciu o webserwer wbudowany w PLC
Wizualizacja w tym trybie powinna umożliwiać monitoring i sterowanie przepompownią z poziomu przeglądarki internetowej w oparciu o ekrany synoptyczne analogiczne do ekranów dostępnych w lokalnym panelu operatorskim.
- c) Sterowanie i sygnalizacja lokalna z poziomu elewacji szafy sterowniczej w przypadku awarii PLC:
- zainstalować „grzybkowy” wyłącznik bezpieczeństwa powiązany z głównym wyłącznikiem
 - zainstalować sygnalizację alarmu zbiorczego : LED czerwony

- zainstalować przycisk kasowania alarmu zbiorczego
- d) Dla każdego napędu regulacyjnego zapewnić możliwość sterowania w trybie ręcznym z lokalnego panelu urządzenia
- e) Dla każdej przetwornicy częstotliwości pomp zapewnić możliwość sterowania w trybie ręcznym z lokalnego panelu urządzenia
- f) Sterowanie i wizualizacja zdalna z Centralnej Dyspozytorni GG w oparciu o oprogramowanie SCADA

3. Wymagania dla sterownika PLC, panelu HMI, analizatora sieci energetycznej:

- a) Sterownik PLC:
 - Liczba we/wy : do 1023
 - Kasety rozszerzeń we/wy
 - Czas przetwarzania: 0,3-1,5 μ s (bit), 0,9 μ s (słowo)
 - Zegar czasu rzeczywistego
 - 1 MB pamięci RAM dla programów użytkownika
 - 2MB pamięci flash jako backup pamięci
 - Rozbudowa pamięci flash do 4 GB
 - Wbudowane interfejsy komunikacyjne USB, RS-232, RS-485, Profibus-DP master oraz Ethernet TCP/IP
 - Rozbudowa komunikacji za pomocą modułów RS-232, RS-422, RS-485, M-Bus, Belimo MP-Bus, LonWorks FTT10, BACnet MS/TP
 - Rozbudowa za pomocą różnych typów modułów we/wy
 - Napięcie zasilania: 24 V DC
- b) Zastosować kolorowy dotykowy ekran LCD o rozmiarze min. 12
- c) Dla zapewnienia przyszłego rozwoju przepompowni zapewnić 25% rezerwy wejść/wyjść w PLC oraz na listwach przyłączeniowych szaf AKPiA.
- d) Zastosować analizator sieci z interfejsem komunikacyjnym RS485 i protokołem komunikacyjnym Modbus RTU. Wyświetlacz analizatora umieścić na elewacji szafy elektrycznej.

4. Wymagania dla napędów zaworów regulacyjnych.

Zastosować napędy 3-fazowe, spełniające następujące wymagania:

- stopień ochrony nie mniejszy niż IP67,
- wejście analogowe standardu 4-20mA, sterujące położeniem napędu,
- wyjście analogowe standardu 4-20mA, informujące o aktualnym położeniu napędu,
- wyjście cyfrowe, informujące o trybie pracy napędu LOCAL/REMOTE,
- wyjście cyfrowe, informujące o zaistniałym alarmie zbiorczym napędu,
- panel lokalnego sterowania położeniem napędu wraz z przełącznikiem wyboru trybu pracy LOCAL/OFF/ REMOTE,
- możliwość mechanicznej, lokalnej zmiany położenia napędu,
- automatyczne wyłączenie napędu po osiągnięciu położenia krańcowego,
- bezstycznikowy, elektroniczny sposób zmiany kierunku obrotów napędu
- brak zmiany położenia napędu przy zaniku sygnału sterującego 4-20mA
- przystosowane napędu do pracy w podwyższonej temperaturze poprzez zastosowanie odpowiedniego oleju smarnego oraz specjalnych uszczelnień.
- Wejścia cyfrowe skonfigurowane dla przełączników na elewacji szafy realizujących funkcje: zdalny OTWÓRZ, zdalny ZAMKNIJ, zdalny STOP.

5. Wymagania dla przetwornic częstotliwości

Dla każdej pompy zastosować niezależną przetwornicę częstotliwości, spełniającą poniższe wymagania:

- graficzny panel operatorski
- wydajność pompy zadawana sygnałem analogowym 4-20mA i protokołem cyfrowym,
- pomiar prędkości obrotowej przetwornicy sygnałem analogowym 4-20mA i protokołem cyfrowym,
- zmiana trybów pracy przetwornicy za pomocą sygnałów binarnych na listwie zaciskowej
- monitorowanie sygnałów binarnych stanów pracy oraz alarmu zbiorczego,

- komunikacja ze sterownikiem PLC łączem szeregowym RS485 po protokole Modbus RTU. Zapewnić pełny odczyt parametrów przetwornicy w szczególności: częstotliwości pracy, pobieranej mocy chwilowej, mocy sumarycznej i całkowitego czasu pracy, temperatury radiatora przetwornicy itp.
- Przetwornicę wyposażać w Filtr RFI h1, spełniający wymagania klasy A1/B, eliminujący zakłócenia elektromagnetyczne. Stosować ekranowane kable zasilające silnik pompy.
- Zapewnić stopień ochrony IP66

6. Wymagania dla czujników pomiarowych wielkości technologicznych:

- a) zastosować przetworniki ciśnienia 0-1600 kPa dla przetworników zainstalowanych na rurociągach zasilających oraz -100 ÷ 900 kPa dla przetworników zainstalowanych na rurociągach powrotnych. oraz różnicy ciśnień 0-400 kPa z sygnałem wyjściowym 4-20 mA. (2-przewodowe) z króćcem pomiarowym manometrycznym M20x1,5, wtyczką typu L zgodną z normą DIN EN 175301-803, IP65, na zakres temperatury medium od -40÷125°C. Układy do pomiaru ciśnienia muszą być zaprojektowane jako trójniki, umożliwiające jednoczesny pomiar przetwornikiem ciśnienia oraz manometrem, znajdującym się za rurką syfonową pętlicową, chroniącą przed pulsacjami i temperaturą medium. Przetwornik ciśnienia i manometr osadzić na kurkach manometrycznych o średnicy 1/2 cala.
- b) Na potrzeby stabilizacji ciśnienia dyspozycyjnego zastosować przetwornik różnicy ciśnień o zakresie 0-1000 kPa z sygnałem wyjściowym 4-20mA. Rurki impulsowe przetwornika zainstalować w miejscach instalacji przetworników ciśnień statycznych, wykorzystywanych w trybie pracy AUTO PLC.
- c) Zastosować czujniki temperatury PT100 o odpowiedniej względem średnicy rurociągu długości zanurzeniowej czujnika, wyposażone w przetworniki 4-20 mA.
- d) Zastosować presostaty, umożliwiające zmianę progu przełączania i histerezy. Presostatem ingerować poprzez przekaźniki w obwody START/STOP każdego falownika. Presostat zainstalować na kolektorze ssącym pomp.
- e) Identyfikację zalania przepompowni zrealizować w oparciu o czujniki zalania.
- f) Pomiar temperatury zewnętrznej, wewnątrz komory oraz wewnątrz szafy AKPiA zrealizować w oparciu o czujki temperatury z przetwornikami 4-20 mA

- g) Moduły analogowe I/O wyposażać w zabezpieczenie przeciwzwarceniowe i przeciążeniowe umożliwiającą przetwarzanie sygnałów analogowych z rozdzielczością min 12 bitów
- h) Pomiar wibracji pompy zrealizować w oparciu o przetwornik akcelerometryczny pracujący w trzech osiach z częstotliwością próbkowania co najmniej 640 Hz na każdą oś. Wyjście przetwornika 4-20mA powinno zapewnić pomiar drgań w zakresie 0-20-mm/s.
- i) Na obudowie każdej z pomp zainstalować czujnik temperatury płaszcza z wyjściem analogowym 4-20mA, podłączonym do wejścia analogowego sterownika PLC. Dopuszcza się wykorzystanie istniejących czujników rezystancyjnych zamontowanych fabrycznie w uzwojeniach silnika po doposażeniu układu w zewnętrzny przetwornik 4-20mA

7. Wymagania dla osprzętu i okablowania w szafach AKPiA

- a) Zastosować przekaźniki z optyczną sygnalizacją załączenia na LED
- b) Oznaczyć miejsca montażu podzespołów i osprzętu symbolami zgodnymi z oznaczeniami w schematach ideowych projektu AKPiA
- c) Opisać dławice po wewnętrznej stronie szafy oznaczeniami zgodnymi z urządzeniami, do których prowadzi okablowanie
- d) Zróżnicować kolorystycznie przewody sygnałowe, zasilające niskonapięciowe i wysokonapięciowe stosując obowiązujące w tym zakresie normy elektryczne
- e) Końce każdego przewodu montażowego z obu stron oznaczyć opisem zgodnym z projektem.
- f) Okablowanie ethernetowe prowadzić skrętką STP, minimalizującą wpływ zakłóceń elektroenergetycznych na jakość transmisji danych do systemów nadrzędnych. W przypadku występowania szczególnie dużych zakłóceń zastosować łącze światłowodowe.
- g) Okablowanie energetyczne wysokoprądowe prowadzić w niezależnych torach kablowych
- h) Zastosować min. 25% rezerwy wolnej przestrzeni w rozdzielniach oraz trasach kablowych na potrzeby przyszłej rozbudowy

8. Wymagania dla przepływomierzy

Przepływomierz powinien spełniać następujące parametry:

- ultradźwiękowy przetwornik przepływu z co najmniej 2-ścieżkową metodą pomiaru przepływu
- błąd pomiaru przepływu nie przekraczający 0,5% aktualnego przepływu
- wysoka częstotliwość pracy : ilość pomiarów przepływu na sekundę 10 – 15 Hz
- gwarancja stabilności długoterminowej w układach grzewczych
- brak przewężeń w czujniku powodujących spadki ciśnienia w rurociągu
- przyłącze procesowe: kołnierz PN25 wg DIN EN1092-1 Form B1
- materiał rury/kołnierzy: stal węglowa/ stal węglowa
- zakres temperatury medium: -10 do +200°C
- temperatura otoczenia do – 40 do 60°C
- stopień ochrony IP-67
- dynamiczny zakres pomiaru nie mniejszy niż 100:1
- sygnalizacja wystąpienia stanów alarmowych typu :
 - ✓ zapowietrzenie , zabrudzenie lub uszkodzenie sond,
 - ✓ przekroczenie maksymalnego przepływu,
 - ✓ przepływ wsteczny,
- przelicznik z interfejsem cyfrowym RS485 do komunikacji ze sterownikiem PLC po protokole Modbus RTU.
- Zastosować wersje rozłączną przepływomierza. Lokalizacja samego przepływomierza jak i przelicznika powinna umożliwiać łatwy dostęp służbom eksploatacyjnym. Możliwa lokalizacja to wewnątrz budynku przepompowni lub nad komorą w szafie AKPIA, zabezpieczonej przed wpływem warunków atmosferycznych. Odległość przelicznika od przetwornika przepływu musi być dostosowana do długości oryginalnych kabli sygnałowych, będących na wyposażeniu przepływomierza.

9. Wymagania dla zasilacza UPS, zasilającego napęd regulacyjny , stabilizujący ciśnienie statyczne w rurociągu powrotnym

Zapewnić zasilanie awaryjne, spełniające nast. wymagania:

- UPS (3-fazowy) o czasie podtrzymania zapewniającym zamknięcie napędów regulujących ciśnienie statyczne na powrocie w przypadku awaryjnego odstawienia układu pompowego, spowodowanego brakiem zasilania elektroenergetycznego stacji SPC. Zastosowanie niniejszego UPS uzależnione jest od wymagań zawartych w projekcie technologicznym przepompowni .

- informacja zwrotna do sterownika PLC o trybie pracy UPS i poziomie rozładowania baterii akumulatorów łączem RS485 oraz protokołem Modbus RTU.

10. Wymagania dla zasilacza sterownika i modemu GSM do awaryjnej transmisji danych

- Zastosować zasilacz DC24V, buforowany baterią akumulatorów, zapewniający podtrzymanie napięcia zasilania układów sterownikowych i układów transmisji danych telemetrycznych GSM na wypadek zaniku napięcia 230V AC. Czas podtrzymania nie powinien być krótszy niż 30min. Informację zwrotną o pracy w trybie zasilania baterijnego przekazać na wejście binarne sterownika PLC.
- Wprowadzić redundancję zasilania DC24V. Informację o przełączeniu układu zasilania na zasilacz rezerwowy należy przekazać sygnałem binarnym do sterownika PLC.

11. Wymagania dla Dokumentacji Projektowej

Projekt AKPiA powinien zawierać co najmniej:

- a) Schematy ideowe połączeń w szafach AKPiA
- b) Oznaczenia podzespołów
- c) Oznaczenia kabli
- d) Obliczenia przekrojów okablowania i zabezpieczeń
- e) Szczegółowe zestawienie kabli (typy, przekroje długości, kolory)
- f) Zestawienie listew montażowych
- g) Kompletnie zestawienie materiałowe (podzespoły , osprzęt, okablowanie) z określeniem symbolu na schemacie, typu urządzenia, producenta
- h) Kosztorys z podziałem na koszt urządzeń i koszt robocizny. Koszt przygotowania oprogramowania wizualizacyjnego w Centralnej Dyspozytorni GG wydzielić jako osobną pozycję w kosztorysie .

12. Wymagania dla Dokumentacji Odbiorowej

Dokumentacja Odbiorowa AKPiA powinien zawierać co najmniej:

- a) Zestawienie Dokumentacji Odbiorowej powinno być zgodne z „wykazem dokumentów wymaganych przy odbiorze obiektów cieplnych przejmowanych na majątek Spółki” zawartym w dokumencie „Wykaz dokumentów wymaganych przy odbiorze GG.pdf”

- b) Potwierdzenie Wykonawcy, że prace na obiekcie i zastosowane urządzenia są zgodne z dyrektywami unijnymi.
- c) Zestawienie dokumentacji specyficznej dla branży AKPiA
- Powykonawcze schematy AKPiA, wraz z opisem listew i okablowania
 - Oprogramowanie źródłowe dla zastosowanych sterowników swobodnie programowalnych, paneli operatorskich, webserwerów, programów wizualizacyjnych systemu nadrzędnego zastosowanych w projekcie, Oprogramowanie zostanie zweryfikowane na obiekcie po jego przekazaniu do ruchu. W okresie gwarancji każdorazowa zmiana oprogramowania musi zostać przekazana Inwestorowi.
 - Licencje systemów operacyjnych, oprogramowania wizualizacyjnego, programów narzędziowych użytych do programowania sterowników PLC, paneli operatorskich, webserwerów, programów wizualizacyjnych
 - Specyfikację zastosowanych protokołów komunikacyjnych z określeniem adresów, prędkości transmisji, kształtu ramki, numerów funkcji stosowanych do zapisu i odczytu wielkości binarnych i analogowych
 - Kompletną mapę pamięci rejestrów, odpowiadających poszczególnym parametrom technologicznym pracy obiektu ciepłego
 - Dokumentację DTR dla zastosowanych urządzeń elektronicznych (UPS, falowniki, napędy, konwertery, przetworniki, czujniki, modemy itp.)
 - Protokoły z uruchomienia napędów i falowników z udziałem dostawców urządzeń niezbędne do zachowania deklarowanych okresów gwarancyjnych producenta
 - Zestawienie parametrów konfiguracyjnych dla każdej zastosowanej przetwornicy częstotliwości.

Uwaga:

Przed przystąpieniem do realizacji projektu projektant jest zobowiązany do kontaktu z Działem Automatyki oraz Działem IT w celu dopracowania szczegółów i wyjaśnienia wszelkich wątpliwości związanych z branżą AKPiA.

2.4 Branża telekomunikacyjna

Wymagania IT dla łączności telekomunikacyjnych są następujące:

1. Podstawowe łącze symetryczne (łącze podstawowe preferowane światłowodowe) o przepustowości 100 Mbps.
2. Łącze zapasowe (łącze zapasowe preferowane LTE) – dostarcza GPEC
3. Łącza muszą być od dwóch różnych operatorów telekomunikacyjnych.
4. Łącza powinny być zakończone portem ethernetowym.
5. Łącza powinny posiadać stałą adresację IP.
6. Na łączach nie może być ustawione ograniczenia co do ilości przesyłanych danych.
7. Oba łącza powinny być zakończone w miejscu w którym będzie szafa telekomunikacyjna.
8. Szafa telekomunikacyjna powinna być wyposażona w UPSa w standardzie RACK 1U o parametrach: 1150VA z nowoczesnym wyświetlaczem LCD wyposażonym w funkcję pomiaru energii, 2 grupy gniazd 2 x IEC C13 (10A) zdalnie sterowanych, z automatycznym testem baterii, 1 slot na karty komunikacyjne Network-MS, ModBus-MS, Relay-MS, sinusoidalny przebieg na wyjściu, przełączalne grupy gniazd wyjściowych, 1 x USB (Type B) , RS-232 (COM), Porty zasilania wy. 6 x IEC-C13, zabezpieczenia / filtry: nadmierne rozładowanie, architektura UPS-a: line-interactive, poziom hałasu: < 40 dBA.

UPS ma zapewnić poprawność działania urządzeń telekomunikacyjnych w przypadku zaniku napięcia.

9. UPS ma posiadać możliwość monitoringu jego stanu pracy poprzez sieć komputerową (port Ethernet), protokołem SNMP za pomocą dodatkowo zainstalowanej karty monitorującej (Network Card).
10. Wybór UPS i karty SNMP uzgodnić z działem IT GPEC.
11. Specyfikacja przyłącza IT

- Szafa: wisząca 19" 15U 600x600 (szafy przeznaczone do szybkiego, samodzielnego montażu; montaż bezpośrednio na ścianie; osłony boczne zdejmowane jedną ręką; osłony dodatkowo zabezpieczone zamkiem na klucz; montaż i demontaż drzwi z zawiasami sprężynowymi; 4 numerowane belki montażowe w komplecie; dostępny jeden uniwersalny cokół do każdego rodzaju szafki; cztery podwójne, wyłamywane przepusty kablowe; szyba frontowa bezpieczna ESG; w pełni uziemiona z kablami w zestawie)
- Okablowanie: Skrętka sieciowa LAN - FTP kategorii 6
- Patch panel F/STP ekranowany 24 porty LSA kat.6
- Okablowanie pomiędzy szafą IT a szafą AKPiA – Skrętka sieciowa LAN - FTP kategorii 6 (co najmniej 4 oddzielne przewody pomiędzy szafami)
- Połączenie szaf ma się odbywać za pośrednictwem rury typu AROT-50 lub innej o większej średnicy – w niej mają znajdować się przekrośy kabli (między-szafowe)
- 2x Półka doczołowa 1U (300 mm) – do szafy RACK

- Listwa zasilająca/przebieciowa 1U – 8 gniazd - zakończona kompatybilną (wtyczką) z w/w UPS
- 12. Krosownica FC (operatorska) ma zostać zainstalowana w szafie IT
- 13. Instalacja sieciowa ma być oddalona od okablowania prądowego, silników, falowników oraz urządzeń elektrycznych o co najmniej 50 cm.
- 14. Wszystkie gniazda (punkty) końcowe LAN ekranowane.
- 15. Wszystkie punkty/gniazda LAN, CCTV mają zbiegać się w szafie IT RACK (wiszącej)
- 16. Wszystkie UPSy, urządzenia AKPiA, CCTV, itd. w których jest możliwość, bądź istnieje możliwość po instalacji dodatkowych modułów monitorowania (SNMP) mają być ujęte w dokumentacji technicznej i specyfikacji w celu instalacji w ramach tego zadania i poprawy bezpieczeństwa pracy SPC.
- 17. Przełącznik HPe-1920-48p (model: JG927A) zainstalowany w szafie IT (do uzgodnienia z działem IT / konfiguracja urządzenia po stronie działu IT)
- 18. Router VPN PaloAlto PA-200 (do uzgodnienia z działem IT / konfiguracja urządzenia po stronie działu IT)

2.5 Telewizja przemysłowa, monitoring i zabezpieczenie obiektu.

Zadaniem systemu monitoringu powinno być umożliwienie zdalnego podglądu oraz zapewnienie lokalnej rejestracji wideo dla niewrażliwych punktów obiektu. Centrum operatorskie może zostać zlokalizowane w dowolnym obiekcie, w którym znajduje się obsługa i posiada dostęp do sieci intranetowej. Za względu na istniejącą infrastrukturę proponuje się wykorzystanie technologii IP pomiędzy rejestratorem a Centralną Dyspozytornią GG. Do pracy systemu CCTV wykorzystuje się połączenie Ethernet o odpowiedniej przepustowości łącza (patrz pkt 2.4). Prędkość przesyłania obrazów zależy od ilości kamer zainstalowanych na obiekcie oraz od jakości przesyłanych obrazów.

Zasilanie systemu CCTV powinno zapewnić bezprzerwową pracę systemu w przypadku chwilowego zaniku napięcia. Zaleca się zastosowanie UPS o mocy zapewniającej działanie systemu CCTV przez okres 60 min. w przypadku awarii zasilania podstawowego.

Należy zaprojektować urządzenia zapewniające przekaz z kamer wideo do firmy ochroniarskiej oraz centralkę alarmową z czytnikiem kart magnetycznych.

Monitoring obiektu poprzez zastosowanie czujników ruchu we wszystkich pomieszczeniach z przekazem do firmy ochroniarskiej.

Telewizja przemysłowa umożliwi Centralnej Dyspozytorni GG zdalny podgląd na terenie pompowni. Wymagania ogólne:

1. Obiekt musi być starannie zabezpieczony przed nieuprawnionym wejściem , kradzieżą mienia i aktami wandalizmu
2. Standard centralki antywłamaniowej uzgodnić należy z Działem IT GPEC oraz Działem Zarządzania Nieruchomościami GPEC
3. Centralka alarmowa powinna zostać wyposażona w dodatkową kartę sieciową Ethernet.
4. Wszystkie urządzenia systemu CCTV w których jest możliwość, bądź istnieje możliwość po instalacji dodatkowych modułów monitorowania (SNMP) mają być ujęte w dokumentacji technicznej i specyfikacji w celu instalacji w ramach tego zadania i poprawy bezpieczeństwa pracy SPC.
5. Adresacja IP wszystkich urządzeń CCTV z portami Ethernet musi zostać uzgodniona z działem IT GPEC.

2.6 **Branża sanitarna**

W pomieszczeniu pompowni zaprojektować odwodnienie posadzek wpustami liniowymi oraz miejscowymi zlokalizowanymi przy projektowanych odwodnieniach i odpowietrzeniach rurociągów ciepłowniczych.

Rurociągi odwodnienia sprowadzić do studzienki schładzającej. Zaprojektować możliwość odwodnienia rurociągów do biegnącego wzdłuż budynku przepompowni cieku wodnego.

Ze względu na konieczność pracy SPC w okresie letnim, dla pomieszczeń SPC jak hali pomp, pomieszczenia szaf sterowniczych i przetwornic częstotliwości wykonać bilans zysków i strat ciepła i w przypadku przekroczenia temperatur dopuszczalnych dla zaprojektowanych urządzeń zastosować klimatyzatory dedykowane do aplikacji przemysłowych.

Rys. 1. Ideowy schemat technologiczny projektowanej stacji podnoszenia ciśnienia

