
	WYTYCZNE na wykonanie dokumentacji wykonawczej na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnien w GG	Strona 1 z 16 Wydanie: 1
Komórka opracowująca – TEA		Data wydania: 21.02.2017

Spis treści

1. Wstęp.....	2
1.1 Przepisy, normy i standardy	2
1.2 Wymagania ogólne	2
2. Wytyczne branżowe	2
2.1 Branża technologiczna	2
2.1.2 Pompy.....	2
2.1.3 Regulacja ciśnienia zasilania i powrotu.....	3
2.2 Branża elektroenergetyczna	4
2.2.1 Układ zasilania	4
2.2.2 Rozdzielnica główna w hali pomp	4
2.2.3 Przetwornice częstotliwości	4
2.2.4 Kable siłowe i sterownicze	5
2.2.5 Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych.....	5
2.2.6 Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa	5
2.2.7 Połączenia wyrównawcze.....	5
2.2.8 Uwagi ogólne	6
2.2.8 Wymagania ogólne.....	6
2.2.10 Dokumentacja projektowa.....	6
2.3 Branża AKP, Automatyki i Telemetrii	6
2.3.1 Wymagania ogólne dla przepompowni	6
2.3.2 Wymagania szczegółowe dla układów AKPiA przepompowni.....	8
3. Załączniki.....	15
3.1 Plan sytuacyjny lokalizacji przepompowni	15
3.2 Ideowy schemat technologiczny przepompowni	15

	WYTYCZNE na wykonanie dokumentacji wykonawczej na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień w GG	Strona 2 z 16 Wydanie: 1
Komórka opracowująca – TEA		Data wydania: 21.02.2017

1. Wstęp

1.1 Przepisy, normy i standardy

Urządzenia, instalacje, armatura i rurociągi muszą spełniać wymagania zawarte w normach PN i EN. Budynek przepompowni po modernizacji 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 ppoż.. Zgodnie z obowiązującymi w Polsce i UE przepisami projektowane urządzenia muszą posiadać odpowiednie atesty, świadectwa dopuszczenia oraz decyzje.

1.2 Wymagania ogólne

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

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

- W budynku przepompowni zainstalować mechaniczną wentylację zapewniającą spełnienie reżimów technologicznych wymaganych przez producentów zastosowanych urządzeń a zwłaszcza przetwornic częstotliwości.
- W pomieszczeniu pomp zamontować czujniki temperatury i wilgotności z możliwością odczytu ich wskazań w Centralnej Dyspozytorni GG.

2. Wytyczne branżowe


2.1 Branża technologiczna

2.1.2 Pompy

Przewidzieć rezerwę pompy obiegowej (100 % lub 50% lub 33,3% 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. Należy obowiązkowo wyposażyć silniki nowych pomp w dwa łożyska izolowane i pierścienie uziemiające uzgodnione z producentem pomp (dla pomp o mocy silników większych od 70 kW).

Połączenia wyrównawcze silników pomp wykonać odpowiedni dobranymi szynami i przewodami miedzianymi przyłączonymi do punktu neutralnego transformatora.

	WYTYCZNE na wykonanie dokumentacji wykonawczej na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień w GG	Strona 3 z 16 Wydanie: 1 Data wydania: 21.02.2017
	Komórka opracowująca – TEA	

Parametry do doboru pomp:

	Wariant	Okres	Pompy					Kłapa	Zakres zmienności	
			Wysokość podnoszenia	Przepływ	Ssanie	Tłoczenie	Ciśnienie dysp. na wyjściu z SPC	Dławienie powrotu	Min	Max
			[kPa]	[m ³ /h]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[m ³ /h]	
SPC	docelowy – 20...r.									

Należy dokonać optymalizacji doboru jednostek pompowych dla zmiennych obciążeń wynikających z pracy dla stanu docelowego i początkowego pracy pomp.

Ze względu na istniejącą standaryzację jednostek pompowych w przepompowniach GPEC należy projektować pompy wirowe in-line. Pompy powinny być 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 na tym samym kierunku z identyczną prędkością obrotową każdej pompy.

Do demontażu pomp zaprojektować wciągnik.

- Pompy (powyżej 30 kW) powinny być wyposażone w czujniki temperatury i drgań


2.1.3 Regulacja ciśnienia zasilania i powrotu

Zastosowane algorytmy mają zapewnić pracę SPC w sposób zautomatyzowany na podstawie zadanych parametrów pracy. Regulacja ciśnienia wody w rurociągu musi się odbywać poprzez zmianę prędkości obrotowej pomp. Armatura regulacyjna i odcinająca musi być włączona w system automatyki. Dla bezpieczeństwa systemu należy opracować dedykowane algorytmy do programu startu i zatrzymania pomp oraz w wypadku awarii układu.

Uwzględnić w algorytmie sterowania pracą stacji następujące sytuacje:

- Uruchomienie pompy rezerwowej na skutek awarii pompy podstawowej
- Pracę stacji w trybie letnim i zimowym
- Zanik napięcia zasilającego stację
- Zbyt niskie ciśnienie na ssaniu pomp obiegowych

Należy również uwzględnić w algorytmie sterowania odpowiednią pracę obiektu w przypadku utraty komunikacji z systemem nadrzędnym sterowania usytuowanym w Centralnej Dyspozytorni GG.

	WYTYCZNE na wykonanie dokumentacji wykonawczej na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnief w GG	Strona 4 z 16 Wydanie: 1
Komórka opracowująca – TEA		Data wydania: 21.02.2017

W celu amortyzacji zmian ciśnienia w przypadku awaryjnego zatrzymania pomp obiegowych przewidzieć możliwość zamknięcia klap na powrocie z niezależnego układu zasilania.

Opracowane algorytmy pracy SPC, muszą zostać zaprogramowane w sterowniku nadzorującym pracę stacji podnoszenia ciśnief.

Projektować kołnierzowe przepustnice Vanessa, Vexve lub o podobnych parametrach z trzema mimośrodami z przekładnią mechaniczną i napędem elektrycznym. Przepustnice wyposażone w napędy firmy Sipos, Auma, Rotork. Armatura regulacyjna musi być dostosowana do współpracy z regulującymi napędami elektrycznymi. Na obejściach i jako zawory odcinające przy pompach oraz jako zawory odcinające SPC do głównego zasilania od strony źródła EDF projektować zawory kulowe ZawGaz Broen lub Klinger z kulą ujarzmioną oraz kompensacją objętościową do wspawania dedykowane do sieci ciepłowniczych z przekładnią mechaniczną lub elektryczną.

2.2 Branża elektroenergetyczna

2.2.1 Układ zasilania

Należy w projekcie uwzględnić drugą linię zasilania rezerwową z SZR.

Zaprojektować baterie kondensatorów w rozdzielni głównej NN, w celu wyeliminowania mocy biernej.

W dokumentacji projektowej uwzględnić analizator sieci elektrycznej.


2.2.2 Rozdzielnica główna w hali pomp

Projektowane rozdzielnice powinny spełniać wymagania zeszytów norm PN HD 60364, PN-EN 60439, PN-EN 61439. Przy projektowaniu rozdzielnic oraz osprzętu elektroenergetycznego należy uwzględnić specyficzne warunki środowiskowe

Wszystkie rozdzielnice powinny być odpowiednio opisane i oznakowane, uwzględniające szczególne warunki środowiskowe opisane powyżej. Opisane powinny być także wszystkie obwody, aparatura łączeniowa i sterowania. Opis i oznakowanie należy uzgodnić ze służbami GPEC.

2.2.3 Przetwornice częstotliwości

Zastosować przetwornice częstotliwości firmy Danfoss i Vacon. Przetwornice częstotliwości powinny być umieszczone w wydzielonym pomieszczeniu (nie dopuszcza się ich lokalizacji w pomieszczeniu pomp) oraz zamontowane min. 0,5 m nad posadzką

	WYTYCZNE na wykonanie dokumentacji wykonawczej na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień w GG	Strona 5 z 16 Wydanie: 1
Komórka opracowująca – TEA		Data wydania: 21.02.2017

2.2.4 Kable siłowe i sterownicze

Projektowana instalacja powinna być wykonana przewodami kabelkowymi i kablami z żyłami miedzianymi o izolacji ochronnej na napięcie nie mniejsze niż 750 V.

Projektowane przewody sygnałowe, sterownicze muszą uwzględniać występowanie zakłóceń elektromagnetycznych spowodowanych napędami pomp, uwzględniając zapisy zeszytów norm PN EN 61000.

Wszystkie przewody ułożyć w specjalnie do tego celu wykonanych torach kablowych. Tory kablowe powinny być wykonane z materiałów odpornych na wysoka temperaturę, wilgoć, korozję i promieniowanie UV. Przewody sygnałowe do zainstalowanych napędów powinny być przewodami ekranowanymi i wieloparowymi uwzględniającymi rezerwę. Stosować osobne przewody dla sygnałów analogowych i binarnych.

2.2.5 Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych


instalację oświetlenia i gniazd wtyczkowych musi być zgodna z obowiązującymi przepisami w zakresie oświetlenia pomieszczeń i ochrony przeciwporażeniowej. Zaprojektować instalacje zgodnie z obowiązującymi przepisami dla tego typu obiektów. Oprawy oświetleniowe należy rozmieścić w taki sposób, aby zapewnić dobre oświetlenie urządzeń technologicznych, a w szczególności armatury regulacyjnej i urządzeń automatyki, zgodnie z zapisami normy PN-EN 12464.

2.2.6 Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzebieciowa

Jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym w projektowanych instalacjach elektrycznych SPC należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania, przy czym dla obwodów gniazd 230V i 400V przy pomocy wyłączników różnicowo-prądowych, dla pozostałych obwodów - poprzez zerowanie w układzie sieci TN-S lub uziemienie ochronne w układzie sieci TT, w zależności od warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. Instalacja i urządzenia elektryczne powinny posiadać ochronę przeciwprzebieciową zgodnie z normą PN - EN 62305.

2.2.7 Połączenia wyrównawcze

W pomieszczeniu SPC należy wykonać miejscowe połączenie wyrównawcze w postaci stalowej bednarki, do którego należy podłączyć przewody ochronne PE instalacji elektrycznej oraz wszystkie rurociągi wchodzące do pomieszczenia SPC i wszystkie inne konstrukcję przewodzące występujące w obiekcie. Miejscowe połączenie wyrównawcze należy połączyć z główną szyną wyrównawczą.

	WYTYCZNE na wykonanie dokumentacji wykonawczej na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień w GG	Strona 6 z 16 Wydanie: 1
Komórka opracowująca – TEA		Data wydania: 21.02.2017

2.2.8 Uwagi ogólne

Układ pomiarowy należy wykonać zgodnie z zapisami Warunków Przyłączeniowych. Należy uzyskać uzgodnienie z dostawcą ee.

2.2.8 Wymagania ogólne

W przepompowni zaprojektować urządzenia i osprzęt umożliwiający obsługę urządzeń z lokalnych paneli operatorskich, przełączników i manipulatorów umieszczonych na elewacji szaf sterowniczych.

Dokumentacja powinna być opracowana w formie projektów wykonawczych uzgodnionych ze służbami spółki GPEC.


2.2.10 Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa powinna obejmować opis techniczny poszczególnych elementów instalacji i przyjętych rozwiązań, wytyczne do wykonania montażu, obliczenia techniczne (bilans mocy, dobór przewodów i zabezpieczeń, sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i spadków napięć), plan instalacji, schematy instalacji i rozdzielnic, miejsca lokalizacji rozdzielnic elektrycznych i przebiegu trasy WLZ. Oraz wszelkie inne dokumenty zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami projektowania. Zaproponowane rozwiązania oraz aparatura elektryczna winna być uzgodniona 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.
 - Nie dopuszcza się lokalizacji szaf elektrycznych i AKPiA wewnątrz komory ciepłowniczej poniżej poziomu gruntu.
 - Szafy sterownicze należy usytuować w budynku przepompowni. Dopuszcza się usytuowanie szaf na powierzchni komory w odpowiednio zabezpieczonym kontenerze. W takim przypadku zadbać należy o właściwe zabezpieczenie szaf przed wpływem warunków atmosferycznych stosując podwójną obudowę wyścieloną wewnątrz materiałem izolacyjnym, wyposażoną w wentylator i grzałkę stabilizującą temperaturę wewnętrzną szafy.
 - Nie dopuszcza się zlokalizowania panelu operatorskiego przepływomierza pod powierzchnią gruntu w komorze ciepłowniczej. Zadbać należy o usytuowanie przepływomierza w odległości nie większej niż dopuszczalna długość kabli sygnałowych określona przez producenta

	WYTYCZNE na wykonanie dokumentacji wykonawczej na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień w GG	Strona 7 z 16 Wydanie: 1
Komórka opracowująca – TEA		Data wydania: 21.02.2017

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 to panelu operatorskiego przetwornicy.

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 wprowadzić sygnał alarmu zbiorczego centralki. Stosować alarmowe czujniki dualne. Standard centralki antywłamaniowej uzgodnić należy z Działem IT GPEC oraz Działem Zarządzania Nieruchomościami i Flotą Samochodów GPEC.
- Zapewnić przekaz wideo z kolorowych kamer przemysłowych dzień-nocnych łączem ethernetowym wykorzystując technologię IP. Na zewnątrz budynku zastosować kamery w obudowach hermetycznych z grzałką.
- Na hali maszyn 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.

3. Algorytm sterowania przepompownią powinien uwzględniać :

- pracę bezobsługową stacji
- pomiar wibracji każdej z pomp >30 kW
- 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/REKA itp.
- pomiar temperatury zewnętrznej (opcjonalnie), 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

	WYTYCZNE na wykonanie dokumentacji wykonawczej na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień w GG	Strona 8 z 16 Wydanie: 1
Komórka opracowująca – TEA		Data wydania: 21.02.2017

- 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 przełączniki, przyciski i kontrolki dostępne na elewacji szafy AKPiA
- 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 przyłączeniowe w tym zakresie, uzyskane od jednego z dostępnych w danej lokalizacji operatorów telekomunikacyjnych. Przyłącze ADSL oraz typy urządzeń sieciowych (modem ADSL, ruter, switch) należy uzgodnić z działem IT GPEC.
- Rezerwowe medium komunikacyjne:
Zastosować modem GPRS firmy Fastrack Xtend FXT009 (interfejs RS232) oraz protokół komunikacyjny Modbus RTU.
Uwaga: Modem należy zasilić z głównego zasilacza UPS DC24V poprzez konwerter 24V/12V o wydajności min 1,5A tak, aby w przypadku zaniku napięcia zasilania zapewnić ciągłość przekazu telemetrycznego do Centralnej Dyspozytorni GG
Ukompletowanie modemu:
 - ✓ modem Fastrack Xtend FXT009 (dostawca: ACTE W-wa)
 - ✓ kabel zasilający do konwertera DC 24V/12V
 - ✓ zasilacz DC 12V/2A (rezerwa, opcja)
 - ✓ antena GSM magnetyczna z kablem koncentrycznym o długości 3m
 - ✓ kabel RS232 z gniazdem DSUB 9-pinowym

2. Tryby sterowania i wizualizacji

Zastosować następujące tryby sterowania i wizualizacji procesem technologicznym.

- a) Sterowanie i wizualizacja lokalna z poziomu panelu operatorskiego :

	WYTYCZNE na wykonanie dokumentacji wykonawczej na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnien w GG	Strona 9 z 16 Wydanie: 1
Komórka opracowująca – TEA		Data wydania: 21.02.2017

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** (praca pod kontrolą PLC): kolor zielony lub siwy w zależności od tego czy urządzenie jest wybrane
 - ✓ **Ręka PLC** (praca pod kontrolą PLC z forsowanym wyjścia PID): kolor niebieski lub siwy w zależności od tego czy urządzenie jest wybrane
 - ✓ **Auto Falownik** (praca falownika pod kontrolą własnego wewnętrznego PID i przetwornika różnicy ciśnień podłączonego bezpośrednio do falownika): kolor żółty
 - ✓ **Ręka Local** (praca falownika z wydajnością zadawaną z panelu lokalnego falownika): kolor różowy

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
- Dla każdego napędu regulacyjnego zainstalować na elewacji szafy
 - przełącznik odcinający zasilanie napędu
 - przyciski astabilne ZAMKNIJ/OTWÓRZ/STOP dublujące analogiczne przyciski w napędzie

	WYTYCZNE na wykonanie dokumentacji wykonawczej na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień w GG	Strona 10 z 16 Wydanie: 1
Komórka opracowująca – TEA		Data wydania: 21.02.2017


- sygnalizację położenia napędu na wskaźniku cyfrowym lub linijce ledowej, wskaźnikysterować z repetytora analogowego 4-20mA,
- sygnalizację GOTOWOŚĆ napędu: LED zielony
- sygnalizację AWARIA napędu: LED czerwony
- Dla każdej przetwornicy zainstalować na elewacji szafy
 - sygnalizację PRACA falownika : LED zielony
 - sygnalizację AWARIA falownika: LED czerwony
 - przełączniki START i STOP aktywne w trybie AUTO FALOWNIK
 - sygnalizacjęysterowania falownika na wskaźniku cyfrowym lub linijce ledowej, wskaźnikysterować z repetytora analogowego 4-20mA,
 - przełącznik wyboru jednego z trzech trybów sterowania ciśnieniem dyspozycyjnym na wybranym kierunku :
 - Tryb AUTO PLC: Sterownik w oparciu o różnicę ciśnień statycznych na zasilaniu i powrocie zadaje wartośćysterowania przetwornicy. START/STOP falownika jest uaktywniany z panelu operatorskiego na elewacji szafy.
 - Tryb AUTO FALOWNIK: Falownik w oparciu o własny PID oraz przetwornik różnicy ciśnień podłączony do jego wejścia analogowego zadaje obroty pompy. START/STOP falownika jest wywoływany z panelu operatorskiego na elewacji szafy.
 - Tryb REKA FALOWNIK: Stałe obroty pompy, START/STOP falownika są zadawane z panelu operatorskiego falownika.

d) Sterowanie i wizualizacja zdalna z Centralnej Dyspozytorni GG w oparciu o oprogramowanie SCADA

Należy wprowadzić do głównej aplikacji wizualizacyjnej InTouch, funkcjonującej w Centralnej Dyspozytorni GG nowe okna synoptyczne wizualizujące pracę i umożliwiające zdalne sterowanie stacją SPC. W aplikacji SCADA uwzględnić automatyczne przełączanie źródła danych z medium komunikacyjnego podstawowego na rezerwowe w przypadku jego zaniku. Ekrany synoptyczne aplikacji SCADA oraz zaimplementowane w sterowniku algorytmy powinny zapewnić bezobsługową pracę przepompowni pod kontrolą dyspozytora w Centralnej Dyspozytorni GG

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

- a) Zastosować sterownik PCD3 firmy SAIA Burgess wraz z kasetą rozszerzającą. Zapewnić rezerwę co najmniej dwóch wolnych slotów w kasecie.
- b) Zastosować kolorowy dotykowy ekran LCD o rozmiarze min. 12". Programowanie panelu zrealizować w oparciu o oprogramowanie narzędziowe zgodne z typem zastosowanego sterownika.

	WYTYCZNE na wykonanie dokumentacji wykonawczej na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnien w GG	Strona 11 z 16 Wydanie: 1
Komórka opracowująca – TEA		Data wydania: 21.02.2017

- c) Dla zapewnienia przyszłego rozwoju przepompowni zapewnić 25% rezerwy wejść/wyjść w PLC oraz na listwach przyłączeniowych szaf AKPiA.
- d) Zastosować analizator sieci firmy Phoenix-Contact z interfejsem komunikacyjnym RS485 i protokołem komunikacyjnym Modbus RTU. Wyświetlacz analizatora umieścić na elewacji szafy elektrycznej. (Wg potrzeb)

4. Wymagania dla napędów zaworów regulacyjnych.


Zastosować napędy SIPOS, AUMA lub ROTORK, 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 smarowego 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 firmy DANFOSS, Vacon 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


	WYTYCZNE na wykonanie dokumentacji wykonawczej na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień w GG	Strona 12 z 16 Wydanie: 1
Komórka opracowująca – TEA		Data wydania: 21.02.2017

pracy, pobieranej mocy chwilowej, mocy sumarycznej i całkowitego czasu pracy, temperatury radiatora przetwornicy itp.

- przetwornicę wyposażyć w Filtr RFI h1, spełniający wymagania klasy A1/B, eliminujący zakłócenia elektromagnetyczne. Stosować ekranowane kable zasilające silnik pompy wg wymagań producenta przetwornicy i silnika pomp
- zapewnić stopień ochrony IP66 dla przetwornic montowanych w komorach lub pomieszczeniu pomp.
- wyposażenie w rozłącznik główny (dla przetwornic o mocy powyżej 70 kW)

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 pętlkową, chroniącą przed pulsacjami i temperaturą medium. Przetwornik ciśnienia i manometr osadzić na kurkach manometrycznych o średnicy ½ cala. Zaleceni dostawcy: WIKA i APLISENS.
- b) Na potrzeby awaryjnej 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. Zaleceni dostawcy: WIKA i APLISENS
- 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 pływakowe czujniki zalania.
- f) Pomiar temperatury zewnętrznej (opcjonalnie), wewnątrz komory oraz wewnątrz szafy AKPiA zrealizować w oparciu o czujki temperatury z przetwornikami 4-20 mA
- g) Moduły analogowe I/O wyposażyć w zabezpieczenie przeciwzwarciowe i przeciążeniowe umożliwiającą przetwarzanie sygnałów analogowych z rozdzielczością min 12 bitów
- h) pomiar wibracji pompy czujnikiem wskazanym przez producenta pompy
- i) Na obudowie każdej z pomp zainstalować czujnik temperatury płaszcza z wyjściem analogowym 4-20mA, podłączonym do wejścia analogowego sterownika PLC. Dopuszcza


	WYTYCZNE na wykonanie dokumentacji wykonawczej na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnief w GG	Strona 13 z 16 Wydanie: 1
Komórka opracowująca – TEA		Data wydania: 21.02.2017

się wykorzystanie istniejących czujników rezystancyjnych zamontowanych fabrycznie w uzwojeniach silnika po doposażeniu układu w zewnętrzny przetwornik 4-20mA

7. Wymagania dla systemu sygnalizacji zawilgocenia izolacji rur preizolowanych EDRAL - VECTOR
 - a) W celu kontroli stanu zawilgocenia rurociągów preizolowanych dochodzących do Stacji Podnoszenia Ciśnief należy zainstalować oraz uruchomić i skonfigurować moduły EDRAL PG1 (dostarczenie modułów po stronie GPEC) wraz z modułem VTM007. Należy dodatkowo doprowadzić zasilanie energii elektrycznej do ww modułów.
 - b) Zintegrować moduł z systemem Centrum Monitoringu firmy Vector. Integracja nie może wpłynąć na zaburzenie pracy systemu Centrum Monitoringu, który odczytuje zdalnie ok 13 tys. ciepłomierzy.
 - c) Dane pomiarowe modułu zaimplementować w głównej aplikacji wizualizacyjnej InTouch.

8. 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. 15% rezerwy wolnej przestrzeni w rozdzielniach na potrzeby przyszłej rozbudowy

9. Wymagania dla zasilacza UPS
 - a) UPS – podtrzymanie napędów umożliwiającą zamknięcie armatury odcinającej określonej jako krytyczna, całej automatyki oraz komunikacji z obiektem

	WYTYCZNE na wykonanie dokumentacji wykonawczej na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnief w GG	Strona 14 z 16 Wydanie: 1
Komórka opracowująca – TEA		Data wydania: 21.02.2017

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

c) Preferuje się UPS o napięciu 230V

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

a) 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. Należy zastosować UPS o wydajności prądowej dostosowanej do potrzeb zasilanych układów sterownikowych (nie mniejszej niż 10A) oraz wymaganego czasu podtrzymania zasilania w trybie awaryjnym.

b) 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) Potwierdzenie Wykonawcy, że prace na obiekcie i zastosowane urządzenia są zgodne z dyrektywami unijnymi.
- b) 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,

	WYTYCZNE na wykonanie dokumentacji wykonawczej na budowę Stacji Podnoszenia Ciśnień w GG	Strona 15 z 16 Wydanie: 1
Komórka opracowująca – TEA		Data wydania: 21.02.2017

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 cieplnego
- Dokumentacje 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.
- Instrukcja obsługi SPC spełniająca wymagania określone w § 4 ust 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. z 2013r., poz. 492 z późn. zm.).

Uwaga:

Przed przystąpieniem do wykonania projektu projektant jest zobowiązany do kontaktu z Działem TEA w celu dopracowania szczegółów i wyjaśnienia wszelkich wątpliwości związanych z branżą AKPiA.

3. Załączniki

3.1 Plan sytuacyjny lokalizacji przepompowni (dostarczany oddzielnie)

3.2 Ideowy schemat technologiczny przepompowni (dostarczany oddzielnie)