

Projekt nr POIR.04.01.04-00-0116/17

„Turbina parowa 1 MW zasilana parą wodną wykorzystująca ciepło odpadowe i procesowe”
współfinansowany w latach 2018-2021 ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego
w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020,
Priorytet IV: Zwiększenie potencjału naukowo-badawczego
Działanie 4.1 "Badania naukowe i prace rozwojowe", Poddziałanie 4.1.4 "Projekty aplikacyjne"

Nr dokumentu: POLTUR102004	Tytuł: SPECYFIKACJA TECHNICZNA SYSTEMU STEROWANIA I NADZORU TURBOZESPOŁU WRAZ WYPOSAŻENIEM OBIEKTOWYM AKPiA
Liczba stron: 30	

TABELA ZMIAN:

Numer zmiany	Data zmiany	Opis zmiany
0	07.2020	PIERWSZE WYDANIE
A	08.2021	AKTUALIZACJA

	Zmiana: A	Strona 2/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	----------------	--------------------------------------

Spis treści:

1.	OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	3
2.	ARCHITEKTURA SYSTEMU REGULACJI I STEROWANIA	3
2.1	SZAFA REGULATORA I ZABEZPIECZEŃ TURBOZESPOŁU CJK01GK001*	5
2.2	SZAFA STEROWNICZA NISKIEGO NAPIĘCIA CJK02GK001*	5
2.3	SZAFA STEROWNICZA SYSTEMU ZASILANIA AWARYJNEGO (UPS) CJK03GK001*	6
2.4	LOKALNE SKRZYNKI OBIEKTOWE I PRZYŁĄCZENIOWE*	6
3.	PRACE PROJEKTOWE W ZAKRESIE ZAMAWIAJĄCEGO	6
4.	SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW TECHNICZNYCH SYSTEMU AUTOMATYKI	7
5.	SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW TECHNICZNYCH SYSTEMU POMIARÓW SPECJALNYCH	17
6.	ZAKRES DOSTAW I PRAC – ZESTAWIENIE OGÓLNE	20
7.	DOKUMENTACJA TECHNICZNA I JAKOŚCIOWA	22
8.	PRACE URUCHOMIENIOWE SYSTEMU AUTOMATYKI I AKPiA	22
9.	WARUNKI GWARANCJI	22
10.	ZAŁĄCZNIKI - SPECYFIKACJA PRZEDMIOTU DOSTAWY	22
10.1	ZAŁĄCZNIK 1 - SPECYFIKACJA WEJŚĆ / WYJŚĆ SYSTEMU STEROWANIA	22
10.2	ZAŁĄCZNIK 2 - SPECYFIKACJA OBIEKTOWYCH ODBIORNIKÓW NN (ARMATURA ORAZ NAPĘDY)	24
10.3	ZAŁĄCZNIK 3 - SPECYFIKACJA OBIEKTOWEJ APARATURY AKPiA	25

	Zmiana: A	Strona 3/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	----------------	--------------------------------------

1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem niniejszej specyfikacji jest określenie technicznych warunków dostawy i montażu platformy sprzętowej systemu elektronicznej regulacji i zabezpieczeń wraz z okablowaniem obiektywnym oraz aparaturą kontrolno-pomiarową w obrębie wyspy technologicznej turbozespołu parowego o mocy 1MW. Turbozespół wraz z niezbędnym wyposażeniem pomocniczym (w tym elektroniczny system sterowania) zabudowany będzie na sztywnej ramie stanowiącej główny, wspólny element konstrukcyjny całego turbozespołu. Finalny montaż obejmujący dostarczone elementy i podzespoły odbędzie się w hali warsztatowej Zamawiającego. Docelowym miejscem instalacji urządzenia będzie hala maszyn wspólna z innymi turbozespołami parowymi (obiekt przemysłowy na terenie Polski).

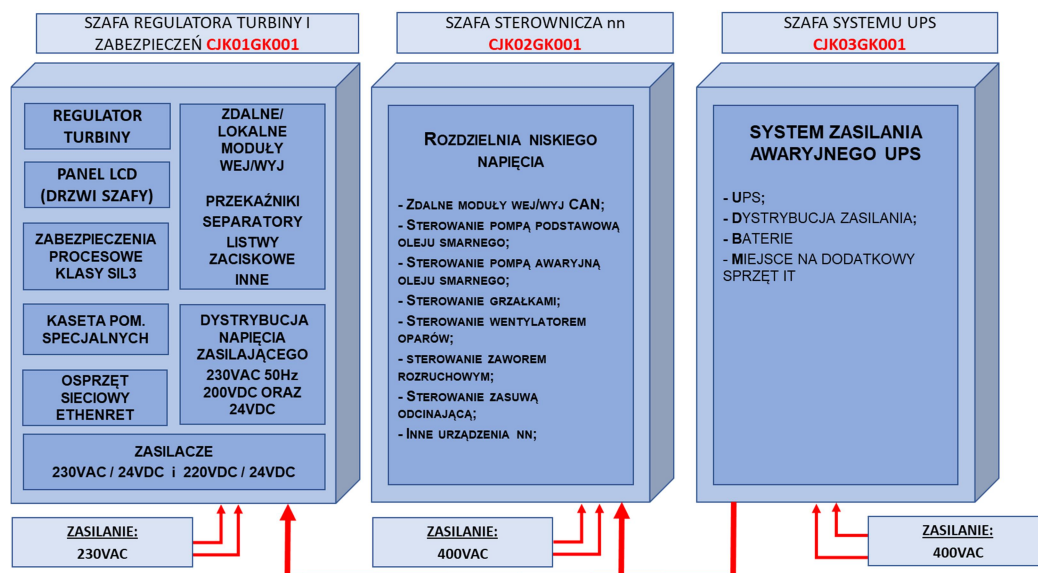
Dostawca systemu sterowania zobowiązany jest do: dostarczenia, montażu oraz uruchomienia dostarczonego systemu automatyki spełniającego niżej określone ilościowe oraz jakościowe parametry techniczne.

W zakresie Zamawiającego jest opracowanie niezbędnej dokumentacji technicznej szaf systemu sterownia, specyfikacji okablowania obiektywnego oraz przygotowanie oprogramowania aplikacji sterującej i systemu wizualizacji opartym na panelu LCD.

Dostawca zobowiązany jest do przekazania w ramach dokumentacji ofertowej opisu oferowanego rozwiązania uwzględniającego szczegóły techniczne oraz parametry poszczególnych podzespołów i urządzeń (typ, model, producent, DTR, dokumentacja jakościowa, itp.). Wymaga się również przedstawienia referencji potwierdzających wcześniejsze realizacje w oparciu o oferowane rozwiązanie techniczne.

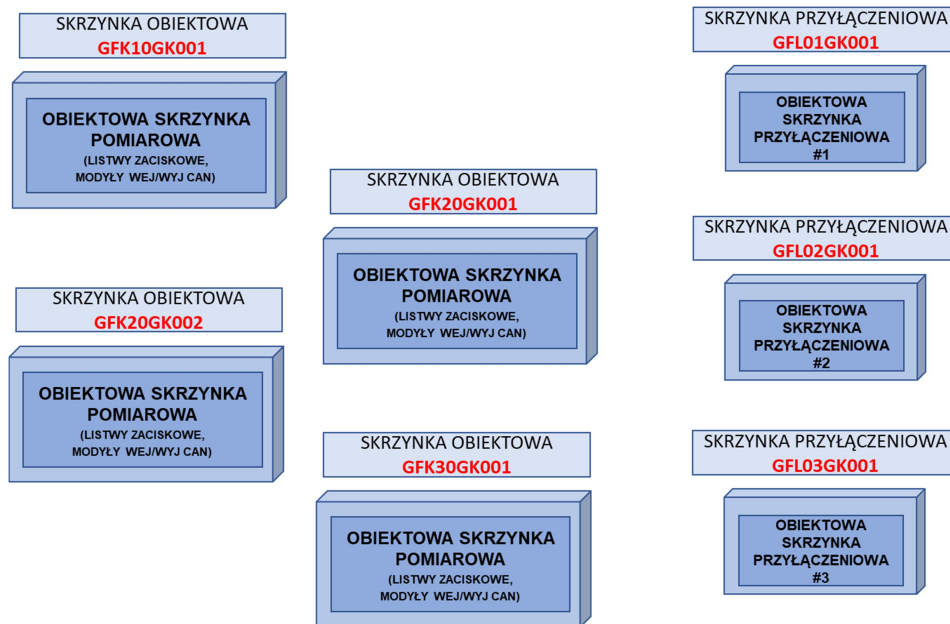
2. ARCHITEKTURA SYSTEMU REGULACJI I STEROWANIA

System sterowania składa się z dwóch szaf sterowniczych (centralny system sterowania - CJK01GK001, system sterowania urządzeniami niskiego napięcia - CJK02GK001, system zasilania awaryjnego UPS - CJK03GK001), lokalnych skrzynek obiektywnych z rozproszonym systemem akwizycji danych pomiarowych opartym na magistrali cyfrowej CAN (skrzynki: GFK10GK001, GFK20GK001, GFK20GK002, GFK30GK001) oraz lokalnych skrzynek przyłączeniowych (GFL01GK001, GFL02GK001, GFL03GK001). Kable zasilające (pompy, zawory, wentylatory itp.), sterownicze i pomiarowe będą podłączone bezpośrednio do listew zaciskowych szaf sterowniczych lub skrzynek obiektywnych/przyłączeniowych (szczegóły połączeń na podstawie dokumentacji Zamawiającego).

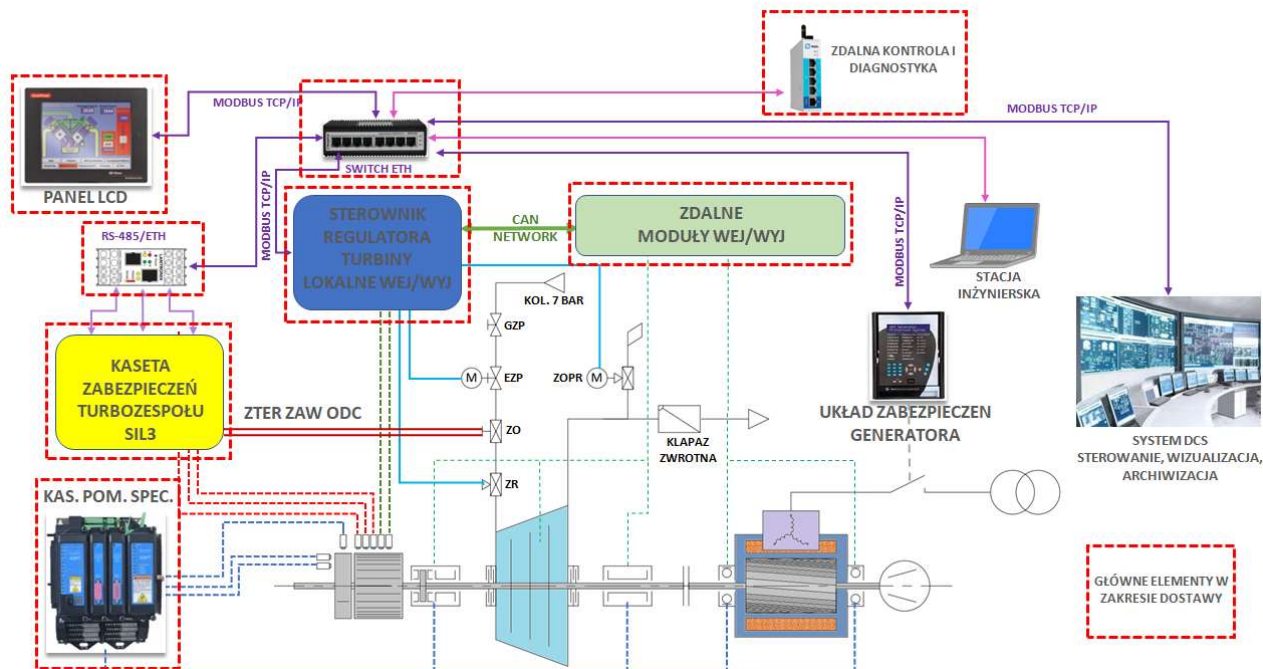


Rys. 1. Szafy sterownicze oraz skrzynki obiektywne rozproszonego systemu sterowania turbozespołu

	Zmiana: A	Strona 4/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	----------------	--------------------------------------



Rys. 2. Skrzynki obiektowe i przyłączeniowe



Rys. 3. Architektura systemu sterowania i regulacji – główne elementy urządzeń automatyki

	Zmiana: A	Strona 5/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	----------------	--------------------------------------

Pod względem sprzętowym system sterowania turbozespołu można podzielić na następujące bloki:

2.1 SZAFA REGULATORA I ZABEZPIECZEŃ TURBOZESPOŁU CJK01GK001*

- Sterownik regulatora turbiny oraz urządzeń pomocniczych (regulacja obrotów i mocy pod nadzorem ograniczników procesowych, sterowanie urządzeniami okołoturbinowymi);
- Trójkanałowy sterownik systemu zabezpieczeń klasy SIL3 zamontowany na drzwiach szafy sterowniczej z dostępnym dla obsługi panelem sterowniczym (planowane przez operatora lub automatyczne odcięcie dopływu pary do turbiny po przekroczeniu określonych parametrów procesowych);
- Rozproszony system zdalnych modułów wejść/wyjść komunikujący się ze sterownikiem regulatora turbiny z pomocą magistrali CAN;
- Przełącznik sieci Ethernet (minimum 8 portów Base-TX) - cyfrowa komunikacja z nadrzędnym systemem automatyki DCS, systemem wyprowadzenia mocy oraz urządzeniami wewnątrz systemu);
- Moduł zdalnej komunikacji cyfrowej za pośrednictwem sieci Internet LTE (dostęp do danych diagnostycznych systemu oraz bieżących danych procesowych);
- Stacjonarny system pomiarów specjalnych (wibrodiagnostyka oraz zabezpieczenia od przekroczenia drgań względnych/bezwzględnych oraz przesuwu osiowego);
- Lokalny system wizualizacji i sterowania SCADA w postaci zainstalowanego na drzwiach szafy regulatora dotykowego panelu LCD (wyświetlacz kolorowy, przekątna ekranu - 12");
- Konwerter komunikacji cyfrowej RS-485 na Modbus TCP/IP do komunikacji z systemem zabezpieczeń;
- Przyciski wybicia turbozespołu (lokalny i zdalny);
- Przełączniki wybicia SIL3 (dwie sztuki);
- Listwy zaciskowe sygnałów pomiarowych i sterowniczych;
- Dystrybucja zasilania 400/230VAC oraz 24VDC;
- Koryta kablowe, oznaczniki (przewodów, listewek, urządzeń, szafy, itp.), kable uziemiające, kable magistrali Ethernet oraz CAN, grzałki antykondensacyjne, czujnik temperatury szafy, oświetlenie, wentylator i inne.

* - Szczegółowe wymogi techniczne - patrz Tab. 1.

2.2 SZAFA STEROWNICZA NISKIEGO NAPIĘCIA CJK02GK001*

- Stycznikowy system sterowania oraz zabezpieczeń elektrycznych urządzeń niskiego napięcia zainstalowanych w obrębie turbozespołu **;
- Dystrybucja zasilania dla autonomicznych urządzeń zainstalowanych w obrębie turbozespołu np.: zasuwa odcinająca, zawór wydmuchowy **;
- Rozproszony system zdalnych modułów wejść/wyjść komunikujący się ze sterownikiem regulatora turbiny z pomocą magistrali CAN ***;
- Przełącznikowy system rozruchowy silnika AC pompy oleju smarowego;
- Listwy zaciskowe sygnałów pomiarowych i sterowniczych;
- Dystrybucja zasilania 400/230VAC, oraz 24VDC;
- Koryta kablowe, oznaczniki (przewodów, listewek, urządzeń, szafy, itp.), kable uziemiające, kable magistrali Ethernet oraz CAN, grzałki antykondensacyjne, czujnik temperatury szafy, oświetlenie, wentylator i inne;
- Lokalny przycisk załączenia oraz sygnalizacja stanu awaryjnej pompy AC oleju smarowego;
- Aparatura łączeniowa oraz zastosowany osprzęt musi być przystosowany do pracy w warunkach dużych prądów zwarciovych (duży zakład przemysłowy).

	Zmiana: A	Strona 6/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	----------------	--------------------------------------

* - Szczegółowe wymagania techniczne - patrz Tab. 1.

** - Lista urządzeń zasilanych i sterowanych z szafy sterowniczej niskiego napięcia - patrz Tab. 6.

*** - Przewidywana liczba wejść / wyjść - patrz Tab. 4.

2.3 SZAFA STEROWNICZA SYSTEMU ZASILANIA AWARYJNEGO (UPS) CJK03GK001*

- System zasilania awaryjnego UPS (400VAC) wraz z bateriami w zabudowie rackowej 19”;
- Dystrybucja zasilania i zabezpieczenia 400/230VAC;
- Miejsce dedykowane dla instalacji dodatkowego wyposażenia diagnostycznego i IT (poza zakresem tej specyfikacji).

* - Szczegółowe wymagania techniczne - patrz Tab. 1.

2.4 LOKALNE SKRZYNKI OBIEKTOWE I PRZYŁĄCZENIOWE*

- Rozproszony system zdalnych modułów wejść/wyjść komunikujący się ze sterownikiem regulatora turbiny z pomocą magistrali CAN **;
- Listwy zaciskowe sygnałów pomiarowych i sterowniczych;
- Koryta kablowe, dławiki kablowe, oznaczniki (przewodów, listewek, skrzynek, itp.), kable uziemiające, kable magistrali CAN i inne.

* - Szczegółowe wymagania techniczne - patrz Tab. 1.

** - przewidywana liczba wejść / wyjść - patrz Tab. 4.

3. PRACE PROJEKTOWE W ZAKRESIE ZAMAWIAJĄCEGO

W oparciu o dostarczoną platformę sprzętową będącą głównym przedmiotem niniejszej specyfikacji, w zakresie Zamawiającego jest:

- Aplikacja sterująca systemem regulacji i zabezpieczeń (oprogramowanie aplikacyjne);
- Oprogramowanie systemu wizualizacji i sterowania (SCADA - lokalny panel LCD);

Zamawiający dostarczy zestaw dokumentów niezbędnych do realizacji zadania związanego z montażem i dostawą urządzeń będących przedmiotem niniejszej specyfikacji uwzględniając specyfikę zaoferowanej platformy sprzętowej:

- Listę sygnałów pomiarowych i sterujących wraz z ich alokacją na poszczególne wejścia/wyjścia systemu;
- Specyfikację oraz listę/spis odbiorników elektrycznych wraz z wymaganymi parametrami elektrycznymi;
- Schematy elektryczne wewnętrznych połączeń szaf sterowniczych, skrzynek obiektowych, lokalnych skrzynek przyłączeniowych, aparatury pomiarowej i sterowniczej;
- Aranżację posadowienia szaf sterowniczych oraz skrzynek obiektowych, głównych tras kablowych na platformie turbozespołu;
- Specyfikację/listę przyrządów pomiarowych oraz czujników zainstalowanych w obrębie turbozespołu;
- Specyfikację armatury regulacyjnej i odcinającej wraz ze schematami lokalnych skrzynek przyłączeniowych.

	Zmiana: A	Strona 7/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	----------------	--------------------------------------

4. SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW TECHNICZNYCH SYSTEMU AUTOMATYKI

Tab. 1. Specyfikacja istotnych parametrów technicznych systemu automatyki

Lp.	Opis	Istotne warunki techniczne
1.	Sterownik regulatora turbiny	a) System dedykowany do regulacji i sterowania urządzeń wirujących w tym przede wszystkim turbin parowych; b) Szerokie referencje w stosowaniu rozwiązania w systemach regulacji turbin parowych; c) Współpraca z czujnikami typu MPU (2 szt.) oraz czujnikami zbliżeniowymi PROX (2 szt.) - nadajnik impulsów w postaci koła zębatego zainstalowanego na wale turbiny; d) Izolowane zasilanie 24VDC dostępne dla czujników typu PROX wraz z zabezpieczeniem zwarciovym; e) Parametry cyfrowego pomiaru obrotów: dokładność $\pm 0.01\%$ zakresu pomiarowego, rozdzielczość pomiaru co najmniej 22bit; f) Diagnostyka czujnika typu MPU (detekcja otwartej pętli); g) Możliwość wyposażenia jednostki centralnej w integralny panel LCD (do montażu na drzwiach szafy sterowniczej); h) Komunikacja z zewnętrznymi systemami automatyki za pomocą protokołu Modbus TCP/IP jako klient lub serwer danych; i) Dostępne co najmniej trzy niezależne interfejsy komunikacyjne Ethernet (separacja sieci komunikacyjnych z zewnętrznymi systemami automatyki, niezależne adresy IP); j) Wbudowany interfejs cyfrowej komunikacji szeregowej RS485/232; k) Co najmniej cztery niezależne interfejsy CAN służące do komunikacji ze zdalnymi modułami wejść / wyjść rozproszonego systemu sterowania; l) Co najmniej dwa wyjścia analogowe dedykowane do sterowania zaworami regulacyjnymi turbiny (konfigurowalny zakres sygnału: 0...20mA lub 0...200mA); m) Wymagana co najmniej 16bitowa rozdzielczość wejść analogowych; n) Dla kanałów wejść analogowych dostępne będzie izolowane, zabezpieczone przed zwarcie napięcie 24VDC do zasilania obiektowych przetworników dwuprzewodowych (~250mA); o) Forsowanie wyjść analogowych do 0mA oraz zwolnienie wyjść binarnych w przypadku zatrzymania/awarii procesora (planowane zatrzymanie przez inżyniera systemu lub po aktywacji watchdog'a); p) Wymagana co najmniej 14bitowa rozdzielczość wyjść analogowych; q) Programowanie i konfiguracja systemu za pomocą stacji inżynierskiej (poza zakresem dostawy) opartej na komputerze PC i systemie Windows; r) Rekonfiguracja urządzenia dostępna po wprowadzeniu hasła (wielopoziomowy system dostępu – podgląd logiki, forsowanie/modyfikacja sygnałów wewnętrznych, zmiana oprogramowania, itp.); s) FBD jako podstawowy język programowania sterownika regulatora; t) Możliwość tworzenia własnych bloków funkcyjnych w oparciu o dostępne standardowo biblioteki oraz język programowania C;

	Zmiana: A	Strona 8/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	----------------	--------------------------------------

		u) Programowy (z poziomu logiki) dostęp do aktualnych wartości prądu na wyjściach analogowych (readback - sprzężenie zwrotne wyjścia analogowego do celów diagnostycznych); v) Dedykowana nieulotna pamięć EEPROM służąca do przechowywania wybranych parametrów operacyjnych turbozespołu np.: skumulowany czas pracy/postoju turbozespołu, ilość rozruchów, zwyzek obrotów i inne. Zawartość pamięci nie jest kasowana w przypadku zmiany oprogramowania sterującego, aktualizacji firmware systemu lub po zaniku napięcia zasilającego na dowolny czas; w) 5ms pętla pomiaru oraz obliczeń algorytmu dla wybranych parametrów pomiarowych oraz funkcji sterowania np.: pętla regulacji obrotów – pozostałe cykle pomiarowo obliczeniowe mogą być realizowane z większym jednoznacznie zdefiniowanym interwałem czasowym (system deterministyczny); x) Dostępny na pokładzie systemu, rejestrator wybranych danych analogowych i binarnych zdefiniowanych przez inżyniera systemu w celu przeprowadzenia analizy „post-mortem” (ewentualna licencja na opisaną funkcjonalność poza zakresem dostawy); y) Na potrzeby symulacji platforma systemu automatyki powinna umożliwiać testy oprogramowania za pomocą wirtualnego kontrolera uruchamianego na komputerze PC z zainstalowanym oprogramowaniem stacji inżynierskiej. Przy pomocy tego narzędzia wymagane jest zachowanie pełnej funkcjonalności aplikacji sterowniczej wraz z interfejsami komunikacyjnymi OPC oraz Modbus TCP/IP (klient/serwer) (ewentualna licencja na opisaną funkcjonalność poza zakresem dostawy); z) System umożliwi dostęp do danych (zmiennych aplikacji sterującej) za pomocą interfejsu OPC (przy pomocy dodatkowego oprogramowania pośredniczącego w wymianie danych ze sterownikiem); aa) Oprogramowanie inżynierskie systemu automatyki powinno zapewnić funkcjonalność umożliwiającą symulowanie oraz czytanie rejestrów wejść/wyjść głównej aplikacji sterującej (wirtualny kontroler nr 1.) uruchomionej na potrzeby zewnętrznego oprogramowania testowego (wirtualny kontroler nr 2.) emulującego zachowanie sterowanego obiektu (testy aplikacji sterującej bez potrzeby modyfikacji kodu na potrzeby samego testu - ewentualna licencja na opisaną funkcjonalność poza zakresem dostawy);
2.	System zdalnych wejść / wyjść	a) Komunikacja z pomocą magistrali CAN; b) Napięcia zasilania modułu 24VDC; c) Dostępne typy modułów: - wejścia analogowe RTD, TC, mA (8 kanałów / moduł), - wyjścia analogowe mA (wspólnie z modułem wejść analogowych, 2 kanały / moduł), - wejścia binarne (16 kanałów / moduł), - wyjścia binarne (16 kanałów / moduł); d) Dopuszczalny zakres temperatury pracy modułu od -35°C do 95°C;

	Zmiana: A	Strona 9/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	----------------	--------------------------------------

		e) Wymagana co najmniej 14bitowa rozdzielczość pomiaru analogowego; f) Możliwość obsługi aktywnych oraz pasywnych wejść analogowych; g) Forsowanie wyjść analogowych do 0mA oraz zwolnienie wyjść binarnych w przypadku zatrzymania/awarii procesora (planowane zatrzymanie przez inżyniera systemu lub po aktywacji watchdog'a); h) Wymagana co najmniej 12bitowa rozdzielczość wyjść analogowych; i) Odporność na warunki podwyższonych drgań (miejsce instalacji przy maszynie wirującej dużej mocy); j) Programowy (z poziomu logiki) dostęp do aktualnych wartości prądu na wyjściach analogowych (readback - sprzężenie zwrotne wyjścia analogowego do celów diagnostycznych); k) Diagnostyka wyjść binarnych (readback); l) Metalowa obudowa.
3.	Sterownik zabezpieczeń	a) System dedykowany do zabezpieczeń urządzeń wirujących w tym przede wszystkim do zabezpieczenia od zwyczajki obrotów; b) Zabezpieczenie od zwyczajki obrotów spełniające wymagania SIL3 zgodnie z normą IEC61508; c) Współpraca z czujnikami typu MPU lub czujnikami zbliżeniowymi PROX (nadajnik impulsów w postaci koła zębatego zainstalowanego na wale turbiny); d) Diagnostyka czujnika typu MPU (detekcja otwartej pętli); e) Trzy niezależne kanały pomiarowo-zabezpieczeniowe; f) Cyfrowa wymiana wartości pomiarowych pomiędzy trzema kanałami zabezpieczeń umożliwiająca głosowanie w logice 2z3; g) Możliwość montażu panelowego na drzwiach szafy sterowniczej pozwalającego na dostęp do klawiatur membranowych oraz wyświetlaczy LCD każdego z kanałów zabezpieczeń (możliwość odczytu podstawowych parametrów np.: pomiar obrotów, pierwsza przyczyna wybicia, alarmy, stan pracy: system wybity, etc.); h) Konfigurowalne pomiarowe wejścia analogowe lub binarne w ilości co najmniej 10 szt. na jeden kanał; i) Komunikacja cyfrowa za pomocą protokołu Modbus RS485 lub Modbus Ethernet TCP/IP – wizualizacja parametrów procesowych oraz sterowanie systemem (zdalne uzbrojenie, komendy sekwencji testów systemu, itp.); j) Funkcjonalność automatycznych testów symulacyjnych poszczególnych kanałów systemu przeprowadzanych podczas pracy turbozespołu; k) Wbudowane przekaźniki głosujące w logice 2z3 kanałów zabezpieczeń; l) Redundowane niezależne zasilanie każdego z kanałów zabezpieczeń (podwójne na kanał); m) Konfigurowalne wyjście analogowe 4-20mA (min 1 szt.); n) Konfigurowalne wyjście binarne (min 3 szt.); o) Dostępne narzędzie służące do konfiguracji i archiwizacji aplikacji sterowniczej; p) Możliwość konfiguracji urządzenia za pomocą lokalnego panelu sterującego (klawiatURY membranowej); q) Rekonfiguracja urządzenia dostępna po wprowadzeniu hasła; r) Detekcja pierwszej przyczyny zadziałania zabezpieczeń (informacja

	Zmiana: A	Strona 10/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
		dostępna na lokalnym panelu LCD oraz na linku Modbus); s) Zadziałanie zabezpieczeń w przypadku zaniku impulsów z czujników obrotów (dostępna blokada wybiecia na czas rozruchu i przy postoju turbozespołu); t) Kalkulacja wartości gradientu obrotów wału (wartość parametru dostępna w każdym z kanałów); u) Konfiguracja systemu umożliwiająca zadziałanie zabezpieczeń w przypadku zaniku napięcia zasilającego lub awarii sprzętowej; v) Możliwość programowej konfiguracji warunków zadziałania zabezpieczenia (głosowanie 2z3 sygnałów binarnych, komparatory, programowe przekładniki czasowe, filtry wartości analogowych, obliczanie wartości mediany/max/min na podstawie dwóch/trzech pomiarowych wartości analogowych i inne); w) Możliwość synchronizacji czasu protokołem IRIG; x) Zatrzaśnięcie stanu po detekcji warunków zabezpieczeń (kasowanie zabezpieczeń tylko po wydaniu komendy reset przez operatora);	
4.	Szafy systemu automatyki i zasilania oraz ich wyposażenie	a) Stopień ochrony IP szafy sterowniczej regulatora turbiny oraz urządzeń niskiego napięcia – IP54; b) Zapewnienie zgodnego z klasą ochronności poziomu filtracji powietrza chłodzącego wewnątrz szaf sterowniczych; c) Wymuszony obieg powietrza szafy sterowniczej – wentylator dachowy sterowany termostatem; d) Szafa regulacji i zabezpieczeń – wymagania konstrukcyjne: - przewidywane wymiary: wys.:2000mm/szer.:800mm/głęb.:800mm (ostateczne parametry zostaną określone na etapie realizacji projektu), - szafa metalowa, ocynkowana, malowana proszkowo, - szafa z dostępem jednostronnym (drzwi pojedyncze, metalowe, pełne), - wentylator wydmuchowy umieszczony w dachu, - klamka z wkładką kluczykową, - wprowadzenie kabli do szafy „z dołu”, płyta podłogowa szafy nawiercona pod dławiki przystosowane do montażu peszli, - płyta montażowa pełnowymiarowa, ocynkowana; - panele urządzeń zainstalowanych na drzwiach (panel LCD oraz kaseta zabezpieczeń) powinny być zabezpieczone przezroczystą osłoną/gablota. Bezpośredni dostęp do urządzeń po otwarciu osłony, - gniazdo serwisowe 230VAC, - obwody pomocnicze 230VAC zabezpieczone wyłącznikiem różnicowoprądowym; e) Szafa sterownicza nn – wymagania konstrukcyjne: - przewidywane wymiary: wys.:2000mm/szer.:800mm/głęb.:800mm (ostateczne parametry zostaną określone na etapie realizacji projektu), - szafa metalowa, ocynkowana, malowana proszkowo, - szafa z dostępem jednostronnym (drzwi pojedyncze, metalowe, pełne),	

	Zmiana: A	Strona 11/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
		- wentylator wydmuchowy umieszczony w dachu, - klamka z wkładką kluczykową, - wprowadzenie kabli do szafy „z dołu”, płyta podłogowa szafy nawiercona pod dławiki przystosowane do montażu peszli, - płyta montażowa pełnowymiarowa, ocynkowana; f) Szafa systemu zasilania awaryjnego (UPS AC) – wymogi konstrukcyjne - Przewidywane wymiary: wys.:2000mm/szer.:600mm/głęb.:800mm (ostateczne parametry zostaną określone na etapie realizacji projektu), - szafa metalowa, ocynkowana, malowana proszkowo, - szafa z dostępem jednostronnym (drzwi pojedyncze, metalowe, pełne), - wentylator wydmuchowy umieszczony w dachu, - klamka z wkładką kluczykową, - wprowadzenie kabli do szafy „z dołu”, płyta podłogowa szafy nawiercona pod dławiki przystosowane do montażu peszli, - dolna połowa szafy powinna być przystosowana do montażu urządzeń zgodnych z systemem rackowym 19”. - Wyposażenie dodatkowe szafy: - o półka wysuwana dla klawiatury komputerowej, - o panel/listwa dystrybucji zasilania 400/230VAC (miejsce montażu zabezpieczeń elektrycznych wejść i wyjść systemu UPS), - o listwa dystrybucji zasilania 230VAC na potrzeby wyposażenia komputerowego g) Kolor szaf RAL7032 lub RAL7035; h) Grzałki antykondensacyjne sterowane termostatem; i) Oświetlenie sterowane wyłącznikami krańcowymi drzwi; j) Oznaczniki w formacie KKS zgodnie z dokumentacją zamawiającego: - oznaczenie szaf (tabliczka grawerowana), - listew zaciskowych (nadruk termiczny), - kabli (nadruk termiczny), - zakończeń przewodów (adres listwy i zacisku docelowego i źródłowego – nadruk termiczny), - innych elementów wyposażenia (technologia do uzgodnienia na etapie realizacji projektu), k) Niezależny system uziemień ochronnych (szafa, płyta montażowa, drzwi szafy) oraz uziemień ekranów sygnałów pomiarowych (ekran zbiorczy kabla uziemiony za pomocą obejmy, indywidualne ekrany przyłączone do dedykowanych listew/zacisków); l) Ewentualne otwory w panelach bocznych, drzwiach, płycie montażowej wykonane w technologii „cięcia wodą”.	
5.	Skrzynki obiektowe systemu automatyki oraz ich wyposażenie	a) Stopień ochrony pomiarowych skrzynek obiektowych – IP54; b) Zabudowa modułów wejść / wyjść zgodnie patrz Tab. 4.; c) Oznaczniki w formacie KKS zgodnie z dokumentacją zamawiającego: - oznaczenie szaf (tabliczka grawerowana), - listew zaciskowych (nadruk termiczny), - kabli (nadruk termiczny),	

	Zmiana: A	Strona 12/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
		- zakończeń przewodów (adres listwy i zacisku – nadruk termiczny), - innych elementów wyposażenia (technologia do uzgodnienia na etapie realizacji projektu); d) Skrzynki obiektowe – wymogi konstrukcyjne: - wymiary: wys.:~500mm/szer.:~600mm/głęb.:~250mm, - skrzynka metalowa, ocynkowana, malowana proszkowo, - szafa z dostępem jednostronnym (drzwi pojedyncze, metalowe, pełne), - klamka z wkładką kluczykową, - wprowadzenie kabli do skrzynki „z dołu”, płyta dławikowa szafki nawiercona pod dławiki przystosowane do montażu peszli, - Mocowanie skrzynki na stojaku – konstrukcja ocynkowana (stojaki przykręcane do ramy turbozespołu); e) Kolor skrzynek RAL7032 lub RAL7035; f) Uziemienie ochronne skrzynki, płyty montażowej oraz drzwi skrzynki.	
6.	Lokalne skrzynki przyłączeniowe	a) Stopień ochrony pomiarowych skrzynek obiektowych – IP54; b) Zabudowa listew zaciskowych zgodnie z dokumentacją zamawiającego – listwy zaciskowe jednopoziomowe, dwupoziomowe, listwy zaciskowe do kabli kompensacyjnych; c) Oznaczniki zgodnie z dokumentacją zamawiającego: - oznaczenie szaf (tabliczka grawerowana), - listew zaciskowych (nadruk termiczny), - kabli (nadruk termiczny), - zakończeń przewodów (adres listwy i zacisku – nadruk termiczny), - innych elementów wyposażenia (technologia do uzgodnienia na etapie realizacji projektu), d) Skrzynki przyłączeniowe – wymogi konstrukcyjne: - wymiary: wys.:~250mm/szer.:~300mm/głęb.:~200mm, - skrzynka metalowa, ocynkowana, malowana proszkowo, - wprowadzenie kabli do skrzynki „z dołu”, płyta dławikowa szafki nawiercona pod dławiki przystosowane do montażu peszli, - elementy mocujące (do uzgodnienia na etapie realizacji); e) Uziemienie ochronne skrzynki, płyty montażowej oraz drzwi skrzynki.	
7.	Warunki środowiskowe urządzeń i okablowania	a) Okablowanie obiektowe oraz osprzęt montażowy (peszle kablowe, dławiki, powierzchnie malowane oraz inne elementy) powinny zapewniać prawidłową eksploatację w warunkach przemysłowych z możliwością występowania substancji olejowych i podwyższonych temperatur oraz kondensacji pary wodnej;	
8.	Kaseta pomiarów specjalnych	Patrz rozdział 5.	
9.	Moduł do zdalnej komunikacji przez sieć Internet (1 szt.)	Przemysłowy router LTE CAT6: a) Dual-SIM z opcją auto Failover; b) 4G LTE – Cat 6 DL prędkość do 300 Mbps, UL do 50Mbps; DC-HSDPA; HSUPA; WCDMA); c) 4 porty Gigabit Ethernet;	

	Zmiana: A	Strona 13/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

		d) DualBand AC WiFi; e) Środowisko pracy-40 °C to 75 °C; f) Metalowa obudowa; g) NAT, Routing statyczny/dynamiczny, Firewall, OpenVPN, IPsec; h) Złącze anteny GPS; i) Złącze anteny sieci komórkowej wraz z anteną zewnętrzną w komplecie; j) Protokoły sieci: TCP, UDP, IPv4, IPv6, ICMP, NTP, DHCP, DNS, HTTP, HTTPS, SMTP, SSL v3, TLS, ARP, PPPoE, UPNP, SSH, Telnet.
10.	Ethernet Switch (1 szt.)	a) Switch niezarządzalny przemysłowy; b) Ethernet – co najmniej 8-portowy (100/1000 Base-TX); c) Alarmowe wyjście przekaźnikowe (port, zasilanie); d) Napięcie zasilania (podstawowe i rezerwowe) 24VDC; e) Metalowa obudowa o stopniu ochrony IP-31; f) Temperatura pracy: -10...70°C;
11.	Rezerwowy system gwarantowanego zasilania 400VAC	1. System zasilania awaryjnego UPS. a) Napięcie wejściowe: 3f, 400VAC; b) Napięcie wyjściowe: 3f, 400VAC; c) Zasilacz UPS typu „on-line” z możliwością pracy w trybie „bypass” (automatyczne przełączenie w tryb „bypass” w przypadku awarii urządzenia z zachowaniem ciągłości pracy silnika AC); d) Obsługa bezpośredniego rozruchu silnika AC (klatkowy 3f) awaryjnej pompy oleju smarowego o mocy ~3kW (należy uwzględnić dodatkowe 4kW mocy niezbędnej do zasilania innych układów); e) Stabilna praca podczas rozruchu pompy AC oleju smarowego (max 10% spadku napięcia na wyjściu podczas rozruchu silnika); f) Zapewnienie zasilania przy obciążeniu 10kW przez okres min 15min (utrzymanie minimalnych parametrów baterii systemu przez pięcioletni okres eksploatacji – klasa akumulatorów „5+”); g) Autodiagnostyka systemu (wyjście ALARM/AWARIA – suchy styk diagnostyczny), sygnalizacja stanów alarmowych za pomocą wyświetlacza lub kontrolki typu LED; Dostępne sygnały diagnostyczne świadczące o poprawnej pracy systemu zasilania awaryjnego (hardwarowe lub za pomocą cyfrowego protokołu komunikacyjnego MODBUS); h) Sposób montażu w szafie: system rakowy 19”.
12.	System rozruchowy pompy awaryjnej oleju smarowego	1. Zasilanie/sterowanie silnika AC awaryjnej pompy oleju. a) Przekaźnik z pamięcią (set/reset) uzbrojenia systemu sterowania (system uzbrojony: w gotowości do załączenia ręcznym przyciskiem lub sygnałem spadku ciśnienia oleju smarowego <40% z systemu zabezpieczeń); b) Przycisk ręcznego załączenia pompy zlokalizowany na drzwiach szafy sterowniczej; c) Sygnalizacja stanu pracy pompy AC na drzwiach szafy sterowniczej (gotowość elektryczna, system uzbrojony, załączona, wyłączona); d) Główny stycznik rozruchowy powinien działać w logice „fail safe to start” – tzn. załączenie pompy w przypadku utraty zasilania sterowniczego (styki robocze – normalnie zamknięte).

	Zmiana: A	Strona 14/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

		e) Obwód zasilania silnika powinien być wyposażony w ręczny wyłącznik serwisowy wyposażony w styk sygnalizacji położenia.
13.	SCADA – Panel LCD (1 szt.)	a) Dotykowy panel operatorski - 12" Multi-touch; b) Typ ekranu: pojemnościowy; c) Ilość kolorów: min 65535; d) Minimum 512 MB Flash; e) Interfejsy komunikacyjne: 2xETH 10/100 MB/s, RS232, RS485, 2xUSB, 24VDC; f) Rozdzielczość matrycy co najmniej 800 x 600 pixeli; g) Zasilanie nominalne 24 VDC ($\pm 20\%$); h) Dostępny w systemie język programowania Visual Basic; i) Dostępne funkcje trendów czasu rzeczywistego i historyczne; j) Możliwość sterowania poprzez Web Serwer z systemu zewnętrznego; k) Wilgotność do 85% (bez kondensacji pary wodnej);
14.	Konwerter Modbus TCP/RTU/ASCII (1 szt.)	a) Interfejs Ethernet: 10/100 Base-T (RJ-45); b) Interfejs szeregowy (1 szt.) z możliwością pracy w standardzie: - RS-232 (Rx, Tx, Gnd), - RS-422 (Rx+, Rx-, Tx+, Tx-), - RS-485 (Data+, Data-); c) Tryby pracy: Modbus/TCP/RTU/ASCII master/slave; d) Złącze portu szeregowego i zasilania: terminal zaciskowy śrubowy; e) Zasilanie: 10÷30VDC; f) Oprogramowanie konfiguracyjne; g) Wykonanie przemysłowe do montażu na szynie DIN35.
15.	Przyciski wybicia turbozespołu (2 szt.)	a) Typ: przycisk bezpieczeństwa; b) Kolor czerwony; c) Sposób montażu: na panelu sterowniczym lub na drzwiach szafy sterowniczej; d) Blokada pozycji wciśniętej za pomocą kluczyka; e) Bistabilny (odryglowanie przez obrót); f) Sześć zestawów styków (NC-COM-NO); g) Napięcie robocze 24VDC, prąd roboczy 2A, obciążenie o charakterze indukcyjnym; h) Materiał styków: stop srebra (Ag/Ni); i) Zaciski śrubowe; j) Średnica przewody roboczego min 2.5mm ² .
16.	Przełączniki wybicia (2 szt.)	a) Przełącznik bezpieczeństwa do zastosowań SIL 3; b) Znamionowe napięcie zasilania obwodu sterowniczego 24 VDC -15 % / +10 %; c) Dwa obwody wyzwalające (dwa zestawy styków sterujących obwód zabezpieczeń); d) Jeden obwód sygnalizacyjny; e) Materiał styków – złożone; f) Obciążalność prądowa trwała zestyku 4A; g) Sposób montażu – szyna DIN35.
17.	Separatory galwaniczne	a) Typ sygnału: 4-20mA/4-20mA;

	Zmiana: A	Strona 15/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

	pomiarów badawczych (15 szt.)	b) Klasa dokładności: 0.1; c) Izolacja galwaniczna: 2 kV; d) Zasilanie z wyjściowej pętli prądowej; e) Spadek napięcia na wyjściu: 10÷36V; f) Obudowa o szer. 6.2 lub 7mm; g) Sposób montażu – szyna DIN35.
18.	Wyposażenie indywidualnej sekcji sterowania odbiornikiem elektrycznym (MCC) (lista urządzeń zawarta w Tab. 6.)	a) Zabezpieczenie nadprądowe dedykowane dla danego typu urządzenia (grzałka, silnik indukcyjny, elektrozawór, itp.); b) Obwód sterowniczy zasilany napięciem 24VDC; c) Interfejs komunikacyjny (sygnały wejścia / wyjścia) - Sygnały sterujące (DO) – komenda załącz, komenda wyłącz, - Sygnały informacyjne (DI) – załączony, wyłączony, gotowość elektryczna. d) Do sterowania napędów silnikowych przewiduje się zastosowanie dedykowanych rozruszników (wyłączniki silnikowe zintegrowane w zestawie ze stycznikami, komplet urządzeń realizujących funkcje zabezpieczeń zwarciovych, przeciążeniowych oraz łączeniowych) – zabezpieczenie silnika przed przetężeniami i asymetrią zasilania (np. zanik jednej fazy); e) Dodatkowe wymogi: Typ 2 koordynacji, kategoria użytkowa AC-3.
19.	Zasilanie VAC oraz VDC	a) Szafy sterownicze wyposażone w układ do kontroli napięcia AC (zanik fazy, kolejność faz, podnapięcia, nadnapięcia (nastawialne progi zadziałania); b) Redundowane zasilacze o napięciu wyjściowym 24VDC zasilane napięciem AC (lub AC/DC - uniwersalne); c) Sygnalizacja awarii (styk diagnostyczny) zasilaczy 24VDC; d) Diody mocy na wyjściu zasilaczy (ewentualnie dedykowany moduł redundancji zasilaczy).
20.	Okablowanie obiektowe, sygnałowe wewnętrzne oraz trasy kablowe	a) Ekranowane kable zbiorcze sygnałów binarnych; b) Ekranowane kable zbiorcze sygnałów analogowych; c) Ekranowane indywidualne pary dla sygnałów analogowych; d) Ekranowane kable dla termopar oraz dla sygnałów pomiarowych RTD; e) Ekrany uziemione po stronie systemu sterowania; f) Zachowanie ciągłości połączeń ekranowych przy przejściu przez obiektową skrzynkę pośredniczącą; g) Obiektowe sygnały pomiarowe (pojedyncze lub zbiorcze) prowadzone w peszlu ochronnym (od przetwornika/przekaznika pomiarowego lub „główek” termopary do skrzynki przyłączeniowej); h) Trasy kablowe dedykowane dla okablowania obiektowego (drabinki, wsporniki, przepusty kablowe, korytka itp.). Uwaga 1: Trasy sygnałów pomiarowych i sterowniczych należy odseparować od przewodów i kabli zasilających (oddzielne trasy kablowe). Uwaga 2: Szczegóły techniczne dotyczące przekrojów oraz typów zastosowanych kabli zdefiniowane zostaną w projekcie elektrycznym. i) W prowadzeniu tras kablowych oraz lokalizacji skrzynek obiektowych należy wziąć pod uwagę względy ergonomii oraz zapewnienie możliwości należytej obsługi i remontów urządzeń turbozespołu;

	Zmiana: A	Strona 16/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
21.	Przetworniki ciśnienia	a) Obudowa w wykonaniu przemysłowym; b) Zakres nastawiony i jednostka zgodnie z Tab. 7.; c) Zakres pomiarowy przetwornika stosowny do zakresu nastawionego, określonego w Tab. 7.; d) Dobór stosownie do rodzaju medium roboczego (para/olej/powietrze/inne); e) Dwuprzewodowy (24VDC) , sygnał pomiarowy 4-20mA; f) Gwint: do uzgodnienia na etapie realizacji; g) Możliwość skonfigurowania domyślnego stanu wyjścia w przypadku awarii „fail safe LO/HI” ; h) Klasa pomiarowa nie gorsza niż „0.1”; i) Dostawa przetwornika z fabrycznym/laboratoryjnym protokołem kalibracji. <u>UWAGA:</u> Rurka impulsyjna wraz z blokiem zaworowym poza zakresem niniejszej specyfikacji.	
22.	Termopary	a) Termopary dwukanałowe typu K; b) Średnica płaszczka – 5mm; c) Przetwornik TC/4-20mA dwuprzewodowy zabudowany w główce termopary lub podłączony bezpośrednio do dedykowanego modułu wejść / wyjść (szczegóły – patrz Tab. 7.); <u>UWAGA 1:</u> - Termopary klocków łożysk (nośnych i oporowego) turbiny w zakresie dostawy łożysk (poza zakresem niniejszej specyfikacji). <u>UWAGA 2:</u> - Parametry mechaniczne (średnica, długość, mocowanie) termopary do uzgodnienia na etapie realizacji.	
23.	Czujniki obrotów do sterownika regulacji	a) Czujnik typu PROX – pomiar przy niewielkich prędkościach obrotowych (detekcja postoju wału); b) Kompatybilne z platformą sprzętową sterownika regulacji turbiny (rekomendowane/zalecane przez producenta sterownika - preferowana unifikacja w zakresie dostawcy czujnika i systemu); c) Wymiary czujnika: długość:~100mm - do potwierdzenia na etapie realizacji projektu; d) Średnica i typ gwintu – do potwierdzenia na etapie realizacji projektu; e) Temperatura pracy: od -20°C do 100°C; f) Długość kabla zespolonego z czujnikiem około 5m (połączenie pomiędzy czujnikiem a lokalną skrzynką połączeniową – długość kabla do potwierdzenia na etapie realizacji projektu); <u>UWAGA:</u> Dopuszcza się zastosowanie czujnika z dedykowanym złączem (dedykowany kabel z wtyczką dostarczony osobno); g) Współpraca z kołem zębatym zamontowanym na wale turbiny (parametry koła impulsowego: średnica ~200mm, wypełnienie 50%, zęby proste).	
24.	Czujniki obrotów do sterownika	a) Czujnik typu MPU (magnetic pickup) spełniające wymogi SIL3; b) Dedykowane dla systemów zabezpieczeń maszyn wirujących;	

	Zmiana: A	Strona 17/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

	zabezpieczeń	c) Kompatybilne z platformą sprzętową kasety zabezpieczeń (rekomendowane/zalecane przez producenta sterownika - preferowana unifikacja w zakresie dostawcy czujnika i systemu); d) Wymiary czujnika : długość:~100mm - do potwierdzenia na etapie realizacji projektu; e) Średnica i typ gwintu – do potwierdzenia na etapie realizacji projektu; f) Temperatura pracy: od -65C° do 100C°; g) Długość kabla zespolonego z czujnikiem około 5m (połączenie pomiędzy czujnikiem a lokalną skrzynką połączeniową – długość kabla do potwierdzenia na etapie realizacji projektu); <u>UWAGA:</u> Dopuszcza się zastosowanie czujnika z dedykowanym złączem (dedykowany kabel z wtyczką dostarczony osobno); h) Współpraca z kołem zębatym zamontowanym na wale turbiny (parametry koła zębatego: średnica ~200mm, wypełnienie 50%, zęby proste); i) Detekcja otwartej pętli (awaria czujnika/uszkodzony kabel).
25.	Kable komunikacji CAN	a) Rekomendowany przez producenta modułów i urządzeń komunikacyjnych. Szacunkowa, łączna długość okablowania magistrali CAN – 40m.b.

5. SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW TECHNICZNYCH SYSTEMU POMIARÓW SPECJALNYCH

Wymagane jest aby oferowany system integrował na wspólnej platformie sprzętowej i programowej funkcje zabezpieczeń maszyn wirujących wraz z funkcjami diagnostycznymi.

System diagnostyki na poziomie oprogramowania musi być wyposażony w narzędzia diagnostyczne, przydatne dla diagnostów w zakresie planowania przeglądów/remontów, szczegółowej diagnostyki uszkodzeń, a także analizy przyczyny powstawania uszkodzeń.

Tab. 2. Specyfikacja istotnych parametrów technicznych systemu pomiarów specjalnych

Lp.	Opis	Istotne warunki techniczne
1.	Jednostka centralna systemu diagnostyki i zabezpieczeń pomiarów specjalnych	a) Ciągły, wielokanałowy, oraz prowadzony w czasie rzeczywistym (tzw. online): pomiar wibracji, przesunięć osiowych, prędkości obrotowej i znacznika fazy. b) Wizualizacja aktualnych parametrów pracy i stanu poszczególnych elementów turboszespołu c) Generowanie sygnałów o przekroczeniach zaprogramowanych poziomów wartości ostrzeżeń i alarmów; d) Podgląd aktualnych wartości sygnałów w systemie (kalibracja torów pomiarowych); e) Wejście pomiarowe dla czujnika znacznika fazy niezbędne dla synchronizacji czasowej przetwarzania analogowo-cyfrowego oraz pomiaru obrotów; f) Akceptowane typy sygnałów wejściowych kasety pomiarowej: - czujnik zbliżeniowy wiroprowodowy (z przetwornikiem, 3-żyłowym

	Zmiana: A	Strona 18/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

		interfejsem z ujemnym napięciem zasilania), - akcelerometr, - czujniki prędkości drgań, - czujnik temperatury Pt100; g) Pomiary następujących typów sygnałów: - wartość skuteczna, - wartość międzyszczytowa (peak-peak); h) Wielkości i parametry mierzone – drgania bezwzględne: - przyspieszenie, - prędkość, - przemieszczenie, i) Wielkości i parametry mierzone – drgania względne: - przemieszczenie (peak-peak), - szczelina (odległość czujnika pomiarowego od wału), j) Wielkości i parametry mierzone –przesuw osiowy: - przemieszczenie, - szczelina (odległość czujnika pomiarowego od tarczy pomiarowej), k) System pomiarowy kompatybilny z zastosowanymi czujnikami i przetwornikami pomiarowymi (rozwiązanie sprawdzone i gwarantowane przez producenta systemu); l) Zasilanie kasety napięciem 24VDC; m) Dostępne narzędzie do konfiguracji systemu (dostawa wymagana w podstawowym zakresie); n) Gniazda BNC dostępne na płycie czołowej (powielone/buforowane sygnały czujników dostępne do celów diagnostycznych i pomiarowych); o) Dostępne min 3 (swobodnie programowalne) wyjścia binarne – sygnały na wybiecie turbozespołu; p) Wyjścia binarne do celów diagnostycznych (np.: status sprzętowy kasety); q) Swobodnie programowalna logika wybiecia turbozespołu na podstawie wypracowanych wewnątrz kasety progów alarmowych; r) Integracja z oprogramowaniem diagnostycznym - zgodnie z opisem w pkt. 2. Tabeli 2.
2.	Narzędzie diagnostyczne (oprogramowanie)	a) Współpraca z komputerem klasy PC oraz systemem operacyjnym Windows 10; b) Współpraca z kasetą pomiarową zgodnie z opisem w pkt 1 Tabeli 2. c) Prezentacja na obrazach systemu oraz archiwizacja obliczonych wartości pomiarowych; d) Wyświetlenie przebiegów czasowych wartości aktualnych oraz historycznych; e) Typy prezentowanych danych diagnostycznych: - trajektoria ruchu wału, - wektory dla poszczególnych harmonicznosci częstotliwości obrotowej, - obwódni sygnału oraz widmo obwódni, - lista zdarzeń (przekroczenie zdefiniowanych wartości progowych), - inne, f) Wizualizacja alarmów i zdarzeń diagnostycznych; g) System powinien być wyposażony w funkcję trendu dla danych aktualnych oraz historycznych; h) Gromadzenie danych statycznych powinno odbywać się przynajmniej co 1s; i) System skalowalny, umożliwiający rozbudowę o kolejne jednostki

	Zmiana: A	Strona 19/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

		(wspólna baza danych dla kilku maszyn);
3.	Zabudowa kasety systemu	a) Montaż kasety pomiarowej na szynie typu DIN35 lub płycie montażowej wewnątrz szafy automatyki; b) Dostęp do wszystkich terminali przyłączeniowych od czoła kasety;
4.	Interfejsy komunikacyjne	Wymagana jest obsługa następujących protokołów: - Modbus RTU (Ethernet lub RS485); Ethernet ze złączem RJ45 - preferowany
5.	Czujniki przesuwu osiowego	a) Czujnik wiroprowdowy w komplecie z przetwornikiem (tzw. proximitor); b) Obudowa w wykonaniu przemysłowym; c) Zakres nastawiony i jednostka zgodnie z Tab. 7.; d) Zakres pomiarowy przetwornika stosowny do zakresu nastawionego, określonego w Tab. 7.; e) Gwint: M10x1; f) Długość czujnika: do uzgodnienia na etapie realizacji; g) Dostawa czujnika/przetwornika z fabrycznym/laboratoryjnym protokołem kalibracji; h) Czujnik zintegrowany z kablem (o długości ~1m) zakończony dedykowanym złączem do kabla przedłużającego (o długości ~5m), pancerz ochronny kabla ze stali nierdzewnej; i) Pozostałe parametry - Tab. 7.
6.	Czujniki drgań względnych	a) Czujnik wiroprowdowy w komplecie z przetwornikiem (tzw. proximitor); b) Obudowa w wykonaniu przemysłowym; c) Zakres nastawiony i jednostka zgodnie z Tab. 7.; d) Zakres pomiarowy przetwornika stosowny do zakresu nastawionego, określonego w Tab. 7.; e) Gwint: M10x1; f) Długość czujnika: do uzgodnienia na etapie realizacji; g) Dostawa czujnika/przetwornika z fabrycznym/laboratoryjnym protokołem kalibracji; h) Czujnik zintegrowany z kablem (o długości ~1m) zakończony dedykowanym złączem do kabla przedłużającego (o długości ~5m), pancerz ochronny kabla ze stali nierdzewnej; i) Złącza elektryczne kabla sygnałowego czujnika przystosowane do pracy w zaolejeniu oraz temperaturze do 100°C (wtyczka i gniazdo na kablu z mechanicznym zabezpieczeniem przed rozłączeniem); j) Dławiki kablowe szczelne dla kabli sygnałowych czujników, przystosowane do pracy w zaolejeniu oraz temperaturze do 100°C; k) Pozostałe parametry oraz ilość kompletnych torów pomiarowych - Tab. 7.;
7.	Czujniki drgań bezwzględnych	a) Czujniki pomiaru prędkości drgań (tzw. velomitor); b) Obudowa w wykonaniu przemysłowym; c) Zakres nastawiony i jednostka zgodnie z Tab. 7.; d) Zakres pomiarowy przetwornika stosowny do zakresu nastawionego, określonego w Tab. 7.; e) Sposób montażu: gwint zewnętrzny M8 (długość min 10mm); f) Przyłącze kablowe zgodnie z normą 2 stykowe zgodne z MIL-C-5015; g) Kabel czujnika drgań:

	Zmiana: A	Strona 20/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

		- długości ~15m, - izolacja PTFE, - pancerz ochronny kabla ze stali nierdzewnej, - od strony czujnika wtyk kątowy kompatybilny z gniazdem czujnika, h) IP64, od strony wolnego końca żyły przygotowane pod zaciski śrubowe/sprężynowe i) Dostawa czujnika/przetwornika z fabrycznym/laboratoryjnym protokołem kalibracji; j) Pozostałe parametry oraz ilość kompletnych torów pomiarowych - Tab. 7.;
8.	Czujnik kąta fazowego	a) Czujnik wiroprowodowy w komplecie z przetwornikiem (tzw. proximitor); b) Obudowa w wykonaniu przemysłowym; c) Zakres nastawiony i jednostka zgodnie z Tab. 7.; d) Zakres pomiarowy przetwornika stosowny do zakresu nastawionego, określonego w Tab. 7.; e) Gwint: M10x1; f) Długość czujnika: do uzgodnienia na etapie realizacji; g) Dostawa czujnika/przetwornika z fabrycznym/laboratoryjnym protokołem kalibracji; h) Czujnik zintegrowany z kablem (o długości ~1m) zakończony dedykowanym złączem do kabla przedłużającego (o długości ~5m), pancerz ochronny kabla ze stali nierdzewnej; i) Pozostałe parametry oraz ilość kompletnych torów pomiarowych - Tab. 7.;

6. ZAKRES DOSTAW I PRAC – ZESTAWIENIE OGÓLNE

Tab. 3. Podstawowy zakres prac i dostaw

Lp.	Opis	ilość
1.	Kompletna, zmontowana, okablowana, przetestowana szafa systemu sterowania i zabezpieczeń turbiny spełniająca wymagania techniczne określone w niniejszym dokumencie (oznaczenie szafy CJK01GK001). Główne elementy/podzespoły wyposażenie szafy: - sterownik zabezpieczeń z lokalnymi wejściami/wyjściami zgodnie z Tab. 4., - sterownik regulatora turbiny z lokalnymi wejściami/wyjściami zgodnie z Tab. 4., - zdalny system wejść/wyjść zgodnie z Tab. 4., - kasetę systemu pomiarów specjalnych zgodnie z Tab. 5., - osprzęt sieciowy, - system zdalnej komunikacji poprzez sieć GSM/LTE - Internet, - panel LCD, - przyciski wybicia turbiny (2 szt.), - separatory galwaniczne pomiarów badawczych (15 szt.), - przekaźniki wybicia SIL3 (2 szt.), - dystrybucja zasilania 24VDC, 400VAC, - elektryczne elementy wyposażenia szafy, - okablowanie wewnętrzne, - inne elementy (szczegóły techniczne zgodnie ze specyfikacją powyżej). <u>UWAGA:</u>	1 kpl.

	Zmiana: A	Strona 21/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

	Montaż/posadowienie szafy na ramie turbozespołu w zakresie prac dostawcy.	
2.	Kompletna, zmontowana, okablowana, przetestowana szafa systemu sterowania urządzeniami niskiego napięcia spełniająca wymagania techniczne określone w niniejszym dokumencie (oznaczenie szafy CJK02GK001). Główne elementy/podzespoły wyposażenie szafy: - zabezpieczenie oraz sterowanie przekaźnikowe urządzeń zgodnie z Tab. 6., - moduły wejść/wyjść dla systemu sterowania zgodnie z Tab. 4., - dystrybucja zasilania 24VDC, 400VAC; - system rozruchowy pompy oleju smarnego, - okablowanie wewnętrzne, - inne elementy (szczegóły techniczne zgodnie ze specyfikacją powyżej). <u>UWAGA:</u> Montaż/posadowienie szafy na ramie turbozespołu w zakresie prac dostawcy.	1 kpl.
3.	Kompletna, zmontowana, okablowana, przetestowana szafa systemu zasilania awaryjnego (oznaczenie szafy CJK03GK001). Główne elementy/podzespoły wyposażenie szafy: - dystrybucja zasilania 24VDC, 400VAC; - system akumulatorowego zasilania UPS, - okablowanie wewnętrzne, - inne elementy (szczegóły techniczne zgodnie ze specyfikacją powyżej). <u>UWAGA:</u> Montaż/posadowienie szafy na ramie turbozespołu w zakresie prac dostawcy.	1 kpl.
4.	Dostawa i montaż skrzynek obiektowych (4 szt.) i lokalnych skrzynek przyłączeniowych (3 szt.) wraz z wyposażeniem spełniającym wymagania techniczne określone w niniejszym dokumencie (dławiki kablowe, terminale przyłączeniowe, moduły wejść/wyjść dla systemu sterowania zgodnie z Tab. 4., itp.).	1 kpl.
5.	Dostawa i montaż kompletu okablowania (zasilanie/sterowanie/pomiary/itp.) obiektowego w zakresie: - urządzeń pomiarowych (zgodnie z Tab. 7.), - napędów i armatury (zgodnie z: Tab. 6.), - magistrali komunikacyjnej CAN (ok. 40 mb, należy uwzględnić rezystory terminujące), - osprzęt elektryczny/montażowy (dławiki kablowe, peszle kablowe, wsporniki montażowe, trasy kablowe, stojaki, przepusty, itp.), - podłączenie do szaf sterowniczych oraz skrzynek obiektowych i przyłączeniowych, - dedykowane okablowanie pomiarów specjalnych (zgodnie z Tab. 7.).	1 kpl.
6.	Dostawa kompletu czujników oraz przetworników pomiarowych (zgodnie z Tab. 7.).	1 kpl.
7.	Montaż, kalibracja, testy urządzeń AKPiA (zgodnie z: Tab. 7. - termopary, przetworniki ciśnienia, pomiary specjalne, czujniki obrotów, itp.) oraz osprzętu w zakresie dostawy.	1 kpl.
8.	Fabryczne, odbiorowe testy funkcjonalne systemu sterowania w warsztacie Zamawiającego przy jego współudziale – testy FAT obejmujące przedmiotowe dostawy i prace.	1 kpl.
9.	Przeprowadzenie prac uruchomieniowych oraz prób funkcjonalnych systemu automatyki i AKPiA w zakresie dostawy. (zgodnie z pkt 8.).	1 kpl.
10.	Udział w montażu i testach funkcjonalnych systemu sterowania w docelowym miejscu (obiekt przemysłowy na terenie Polski) instalacji turbozespołu (przewiduje się 10 dni roboczych).	1 kpl.
11.	Oprogramowanie diagnostyczne wraz z licencją dla systemu pomiarów specjalnych.	1 kpl.

	Zmiana: A	Strona 22/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

7. DOKUMENTACJA TECHNICZNA I JAKOŚCIOWA

W zakresie dostawcy jest opracowanie i dostarczenie dokumentacji w zakresie:

- Testy pomiarów rezystancji okablowania w zakresie dostawy i montażu;
- Pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej urządzeń (szafy sterownicze, odbiorniki elektryczne w obrębie turbozespołu);
- Certyfikaty kalibracji pętli pomiarowych w obrębie turbozespołu (przy współudziale Zamawiającego);
- Fabryczne certyfikaty kalibracji/sprawdzenia urządzeń pomiarowych w zakresie dostawy (dotyczy w szczególności czujników i przetworników pomiarowych).

8. PRACE URUCHOMIENIOWE SYSTEMU AUTOMATYKI I AKPiA

W zakresie dostawcy wykonanie prac uruchomieniowych w zakresie:

- Wykonanie uruchomienia wszystkich obwodów pomiarowych, sterowniczych i zasilania,
- Wykonanie protokołów jakościowych z wykonanych prac uruchomieniowych (protokoły pętli pomiarowych, nastaw wstępnych, kalibracji przetworników, etc.),
- Wykonanie prób funkcjonalnych systemu automatyki oraz sterowania zabudowanymi w ramach ramy turbozespołu urządzeniami wykonawczymi (zawory regulacyjne i odcinające, pompy, wentylatory, napędy, cewki, czujniki),
- Wykonanie kalibracji i konfiguracji systemu pomiarów specjalnych (drgania wału i łożysk, przesuw osiowy, obroty turbiny, etc.),
- Wykonanie testów komunikacji cyfrowej między wszystkimi dostarczonymi urządzeniami (regulator turbiny, kaseta systemu zabezpieczeń, system I/O, kaseta pomiarów specjalnych).
- Konfiguracja urządzeń sieciowych służących do zdalnej komunikacji,
- Konfiguracja kasety systemu zabezpieczeń (według wytycznych Zamawiającego) oraz wykonanie prób funkcjonalnych zabezpieczeń.

UWAGA:

Wykonanie głównej aplikacji sterującej w zakresie Zamawiającego.

9. WARUNKI GWARANCJI

Dostarczone elementy muszą być nowe objęte 24 miesięczną gwarancją producenta liczoną od czasu uruchomienia turbozespołu, 36 miesięcy od czasu dostawy ważną na terenie Polski.

Wymaga się aby Serwis producenta oraz magazyn części zamiennych był dostępny na terenie Polski.

10. ZAŁĄCZNIKI - SPECYFIKACJA PRZEDMIOTU DOSTAWY

10.1 ZAŁĄCZNIK 1 - SPECYFIKACJA WEJŚĆ / WYJŚĆ SYSTEMU STEROWANIA

Tab. 4. Przewidywana lista wejść/wyjść systemu sterowania i zabezpieczeń turbozespołu

Lp.	Opis	Szafa / skrzynka	DI	AI	DO	AO	PULS
-----	------	---------------------	----	----	----	----	------

	Zmiana: A	Strona 23/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

1.	Sterownik regulatora turbiny oraz urządzeń około turbinowych – kaseta podstawowa	CJK01GK001 (szafa RT)	20 szt.	8 szt. 4-20mA	8 szt.	8 szt. 4-20mA 2 szt. 0-20mA/ 0-200mA	2 szt.
2.	Kaseta zabezpieczeń turbozespołu	CJK01GK001 (szafa RT)	10 szt. *, **		2 szt. TRIP 3 szt. konfigur. **	1 szt. **	1 szt. **
3.	Rozproszony system wej/wyj – SIEĆ CAN I	CJK01GK001 (szafa RT)	32 szt.	32 szt. 4-20mA	16 szt.	8 szt. 4-20mA	-
4.	Rozproszony system wej/wyj – SIEĆ CAN II	CJK02GK001 (szafa nn)	32 szt.	-	32 szt.	-	-
5.	Rozproszony system wej/wyj – SIEĆ CAN III	GFK10GK001	-	8 szt. typ: TC	-	-	-
		GFK20GK001	-	8 szt. typ: TC	-	-	-
		GFK20GK002	-	8 szt. typ: TC	-	-	-
		GFK30GK001	-	8 szt. typ: RTD	-	-	-

* – DI/AI uniwersalne wejścia konfigurowalne w zależności od wymagań projektu

** – podana ilość dotyczy jednego kanału systemu zabezpieczeń

Tab. 5. Przewidywana lista wejść/wyjść systemu pomiarów specjalnych

Lp.	Opis	Szafa	DI	DO	ED CURR. PROX	SEISM	KĄT FAZ PROX
1.	Kaseta systemu pomiarów specjalnych	CJK01GK001 (szafa RT)	1 szt.	4 szt.	10 szt.*		1 szt.

* – PROX/SEISM uniwersalne wejścia konfigurowalne w zależności od wymagań projektu

	Zmiana: A	Strona 24/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

10.2 ZAŁĄCZNIK 2 - SPECYFIKACJA OBIEKTOWYCH ODBIORNIKÓW NN (ARMATURA ORAZ NAPĘDY)

Tab. 6. Lista urządzeń zasilanych i sterowanych z szaf sterowniczych systemu nn.

Lp.	Opis	KKS	Napięcie	Moc	Uwagi
1.	SILNIK POMPY OLEJU SMARNEGO AC	MAV25AP501	400VAC	~3000W	
2.	SILNIK AWARYJNEJ POMPY OLEJU SMARNEGO AC	MAV29AP501	400VAC	~3000W	Zasilanie napięciem AC z lokalnego UPS
3.	GŁÓWNA ZASUWA PAROWA	LBA10AA401	400VAC	~1000W	Napęd zaworu z autonomicznym układem sterowania
4.	ZAWÓR ROZRUCHOWY	MAA10AA401	400VAC	~1000W	Napęd zaworu z autonomicznym układem sterowania
5.	ZAWÓR REGULACYJNY TURBINY	MAA11AA001		~40W	Zasilanie elektroniki sterującej
6.	ZAWÓR ODCINAJĄCY TURBINY	MAA10AA011	24VDC	~40W	Zasilanie elektroniki sterującej ESD/PST oraz dwóch elektrozaworów pneumatycznych otwarcia
7.	GRZAŁKA OLEJOWA OLEJU SMARNEGO	MAV01AH501	230VAC	2x ~2000W	
8.	SILNIK WENTYLAT. CHŁODNICY OLEJU SMARNEGO	MAV01AN521	400VAC	~1000W	
9.	SILNIK WENTYLAT. CHŁODNICY OLEJU SMARNEGO	MAV01AN522	400VAC	~1000W	
10.	GRZAŁKA ANTYKOND. GENERATORA	MKA01AH501	230VAC	~500W	
11.	ELEKTROZAWORY UZBROJENIA UKŁADU PNEUMATYCZNEGO	QJF10AA001 QJF10AA002	24VDC	2x ~24W	
12.	SILNIK WENTYLATORA OPARÓW OLEJOWYCH	MAV02AN501	400VAC	~500W	

	Zmiana: A	Strona 25/30	Nr dokumentu: POLTUR102004
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

10.3 ZAŁĄCZNIK 3 - SPECYFIKACJA OBIEKTOWEJ APARATURY AKPiA

Tab. 7. Lista/specyfikacja obiektowej aparatury AKPiA

Lp	KKS	Opis	Typ Czujnika	Typ Sygnału	Zakres nastawiony	Jednostka	Szafa / Skrzynka obiekt	Źródło sygnału	Specyfikacja dostaw i prac związanych z AKPiA oraz osprzętem obiektowym będącym przedmiotem dostawy				Uwagi	
									Przygotowanie przyłącza / miejsca zabudowy czujnika	Czujnik pomiarowy	Przetwornik	Okablowanie trasy kablowe montaż		
1.	MAD10CS001	OBROTY TURBINY ZAB K1	MPU	PULS	0-3750	obr/min	CJK01GK001	MPU	Przygotowanie miejsca pomiarowego oraz dostawa elementów mocowania czujnika (koło impulsowe oraz wspornik) poza zakresem niniejszej specyfikacji	TAK*	-	TAK*	Zamawiający + Dostawca	Szacowana długość kabla sygnałowego (indywidualny, podwójnie ekranowany) pomiędzy lokalną skrzynką przyłączeniową na turbinie a szafą RT ~15m. Szacowana długość kabla pomiędzy czujnikiem a skrzynką przyłączeniową ~5m. Lokalna skrzynka przyłączeniowa w zakresie Dostawcy.
2.	MAD10CS002	OBROTY TURBINY ZAB K2	MPU	PULS	0-3750	obr/min	CJK01GK001	MPU						
3.	MAD10CS003	OBROTY TURBINY ZAB K3	MPU	PULS	0-3750	obr/min	CJK01GK001	MPU						
4.	MAD10CS004	OBROTY TURBINY REG K1	PROX	PULS	0-3750	obr/min	CJK01GK001	PROX	Przygotowanie miejsca pomiarowego oraz dostawa elementów mocowania czujnika (koło impulsowe oraz wspornik) poza zakresem niniejszej specyfikacji	TAK*	-	TAK*	Zamawiający + Dostawca	Szacowana długość kabla sygnałowego (indywidualny, podwójnie ekranowany) pomiędzy lokalną skrzynką przyłączeniową na turbinie a szafą RT ~15m. Szacowana długość kabla pomiędzy czujnikiem a skrzynką przyłączeniową ~5m. Lokalna skrzynka przyłączeniowa w zakresie Dostawcy.
5.	MAD10CS005	OBROTY TURBINY REG K2	PROX	PULS	0-3750	obr/min	CJK01GK001	PROX						
6.	MAD10CY001	KAT FAZOWY	ED CURR.		0-3750	obr/min	CJK01GK001	PROX	Przygotowanie miejsca pomiarowego oraz dostawa elementów mocowania czujnika poza zakresem niniejszej specyfikacji	TAK*	TAK*	TAK*	Zamawiający + Dostawca	Miejsce montażu przetwornika w lokalnej skrzynce obiektowej, szacowana długość kabla przeznaczonego dla czujników wiroprowodowych ~6m (długość kabla zintegrowanego z czujnikiem ~1m + kabel przedłużający ~5m, dedykowana złącze koncentryczne dedykowane dla systemu), przyłączenie do szafy RT indywidualnym kablem podwójnie ekranowanym ~10m. UWAGA: Gwint i długość czujnika zostaną zdefiniowane na etapie realizacji projektu.
7.	MAD10CY002	PRZESUW OSIOWY WALU TURBINY K1	ED CURR.		-1..1	mm	CJK01GK001	PROX						
8.	MAD10CY003	PRZESUW OSIOWY WALU TURBINY K2	ED CURR.		-1..1	mm	CJK01GK001	PROX						
9.	MAD10CY021	DRG.WZG.WIRN.TURB.LO Z.1-OS X	ED CURR.		0..400	µm pp	CJK01GK001	PROX						
10.	MAD10CY022	DRG.WZG.WIRN.TURB.LO Z.1-OS Y	ED CURR.		0..400	µm pp	CJK01GK001	PROX						
11.	MAD20CY021	DRG.WZG.WIRN.TURB.LO Z.2-OS X	ED CURR.		0..400	µm pp	CJK01GK001	PROX						
12.	MAD20CY022	DRG.WZG.WIRN.TURB.LO Z.2-OS Y	ED CURR.		0..400	µm pp	CJK01GK001	PROX						
13.	LBA10CF001	F PARY SW	ANUBAR	4..20mA	0..35	t/h	CJK01GK001	PRZET.	-	-	-	-	Zamawiający	Dostawa sprzętu pomiarowego jest przedmiotem oddzielnej specyfikacji.

	Zmiana:	Strona	Nr dokumentu:
	A	26/30	POLTUR102004

Lp	KKS	Opis	Typ Czujnika	Typ Sygnału	Zakres nastawiony	Jednostka	Szafa / Skrzynka obiekt	Źródło sygnału	Specyfikacja dostaw i prac związanych z AKPiA oraz osprzętem obiektowym będącym przedmiotem dostawy					Uwagi
									Przygotowanie przyłącza / miejsca zabudowy czujnika	Czujnik pomiarowy	Przetwornik	Okablowanie trasy kablowe montaż	Uruchomienie oraz testy toru pomiarowego	
14.	LBA10CP001	P PARY SW K1	P	4..20mA	0..12	bar g	CJK01GK001	PRZET.	Przygotowanie miejsca pomiarowego - rurki impulsyjne, zawory odcinające, miejsce montażu przetwornika poza zakresem niniejszej specyfikacji	-	TAK*	TAK*	Zamawiający + Dostawca	Szacowana długość kabla sygnałowego (ekranowany) pomiędzy przetwornikiem a szafą RT ~15m.
15.	LBA10CP002	P PARY SW K2	P	4..20mA	0..12	bar g	CJK01GK001	PRZET.						
16.	LBA10CT001	T PARY SW	TC K	4..20mA	0..400	°C	CJK01GK001	PRZET.	Przygotowanie miejsca pomiarowego na rurociągu poza zakresem niniejszej specyfikacji	NIE	NIE	TAK*	Zamawiający + Dostawca	Przetwornik pomiarowy zabudowany w głowce termoparowej. Szacowana długość kabla sygnałowego (ekranowany) pomiędzy główką a szafą RT ~15m.
17.	LBD10CP001	P PARY WYL ZA KLAPĄ ZWROTNĄ	P	4..20mA	0..6	bar g	CJK01GK001	PRZET.	Przygotowanie miejsca pomiarowego - rurki impulsyjne, zawory odcinające, miejsce montażu przetwornika poza zakresem niniejszej specyfikacji	-	TAK*	TAK*	Zamawiający + Dostawca	Szacowana długość kabla sygnałowego (ekranowany) pomiędzy przetwornikiem a szafą RT ~15m.
18.	MAA10CP001	P PARY DOLOT WP K1	P	4..20mA	0..12	bar g	CJK01GK001	PRZET.	Przygotowanie miejsca pomiarowego - rurki impulsyjne, zawory odcinające, miejsce montażu przetwornika poza zakresem niniejszej specyfikacji	-	TAK*	TAK*	Zamawiający + Dostawca	Szacowana długość kabla sygnałowego (ekranowany) pomiędzy przetwornikiem a szafą RT ~15m.
19.	MAA10CP002	P PARY DOLOT WP K2	P	4..20mA	0..12	bar g	CJK01GK001	PRZET.						
20.	MAA10CP003	P PARY DOLOT WP K3	P	4..20mA	0..12	bar g	CJK01GK001	PRZET.						
21.	MAA10CP031	P PARY WYLOTOWEJ K1	P	4..20mA	0..6	bar g	CJK01GK001	PRZET.	Przygotowanie miejsca pomiarowego - rurki impulsyjne, zawory odcinające, miejsce montażu przetwornika poza	-	TAK*	TAK*	Zamawiający + Dostawca	Szacowana długość kabla sygnałowego (ekranowany) pomiędzy przetwornikiem a szafą RT ~15m.
22.	MAA10CP032	P PARY WYLOTOWEJ K2	P	4..20mA	0..6	bar g	CJK01GK001	PRZET.						

	Zmiana:	Strona	Nr dokumentu:
	A	29/30	POLTUR102004

Lp	KKS	Opis	Typ Czujnika	Typ Sygnału	Zakres nastawiony	Jednostka	Szafa / Skrzynka obiekt	Źródło sygnału	Specyfikacja dostaw i prac związanych z AKPiA oraz osprzętem obiektowym będącym przedmiotem dostawy				Uwagi	
									Przygotowanie przyłącza / miejsca zabudowy czujnika	Czujnik pomiarowy	Przetwornik	Okablowanie trasy kablowe montaż		Uruchomienie oraz testy toru pomiarowego
45.	MAD10CY031	DRG.BEZWZG.LOZ.1 TURB.-PION	VELOMITOR	mV	0..20	mm/s rms	CJK01GK001	SEISM	Przygotowanie miejsca pomiarowego oraz dostawa elementów mocowania czujnika poza zakresem niniejszej specyfikacji	TAK*	-	TAK*	Zamawiający + Dostawca	Przyłączenie do szafy RT indywidualnym kablem podwójnie ekranowanym ~15m (kabel zakończony wtyczką zgodną z gniazdem czujnika patrz pkt. 7 z Tab. 2)
46.	MAD20CY031	DRG.BEZWZG.LOZ.2 TURB.-PION	VELOMITOR	mV	0..20	mm/s rms	CJK01GK001	SEISM						
47.	MKD10CY031	DRG.BEZWZG.LOZ.1 GEN.-PION	VELOMITOR	mV	0..20	mm/s rms	CJK01GK001	SEISM						
48.	MKD20CY031	DRG.BEZWZG.LOZ.2 GEN.-PION	VELOMITOR	mV	0..20	mm/s rms	CJK01GK001	SEISM						
49.	MAV01CL501	L OLEJU W ZBIORNIKU	PLYWAK	BIN	BINAR	-	CJK01GK001	STYK	Poza zakresem niniejszej specyfikacji	-	-	TAK*	Zamawiający + Dostawca	Przyłączenie do szafy RT ~15m
50.	MAV23CP501	DP FILTR OLEJU SMARNEGO	DP	BIN	BINAR	-	CJK01GK001	STYK	Poza zakresem niniejszej specyfikacji	-	-	TAK*	Zamawiający + Dostawca	Przyłączenie do szafy RT ~15m
51.	MAD10CT031	TEMP. SPŁYW OLEJU LOZ. NR1	TERMO PARA	TC	0..100	°C	GFK10GK001	TC	Poza zakresem niniejszej specyfikacji	Poza zakresem niniejszej specyfikacji	-	TAK*	Zamawiający + Dostawca	Przetwornikiem sygnału termopary jest moduł akwizycji pomiarów mV zainstalowany w skrzynce obiektowej (montaż i dostawa modułu w zakresie Dostawcy). Szacowana długość kabla kompensacyjnego pomiędzy lokalną skrzynką przyłączeniową przy turbinie a skrzynką obiektową ~6m. Lokalna skrzynka przyłączeniowa, dławiki olejowe, oraz elementy do montażu w łożysku są w zakresie Dostawcy. Transmisja danych do sterownika głównego za pomocą magistrali cyfrowej CAN. Lokalna skrzynka przyłączeniowa w zakresie Dostawcy.
52.	MAD20CT031	TEMP. SPŁYW OLEJU LOZ. NR2	TERMO PARA	TC	0..100	°C	GFK10GK002	TC						
53.	MAD10CT001	TEMP.LOZYSKA NOSN. TURBINY NR1 1z4	TERMO PARA	TC	0..150	°C	GFK10GK001	TC	Przygotowanie miejsca pomiarowego (owiercenie łożyska - śred. 2mm) poza zakresem niniejszej specyfikacji.	Termopara wraz z mocowaniem oraz integralnym kablem kompensacyjnym (do lokalnej skrzynki przyłączeniowej na stojaku łożyskowym) poza zakresem niniejszej specyfikacji	-	TAK*	Zamawiający + Dostawca	
54.	MAD10CT002	TEMP.LOZYSKA NOSN. TURBINY NR1 2z4	TERMO PARA	TC	0..150	°C	GFK10GK001	TC						
55.	MAD10CT003	TEMP.LOZYSKA NOSN. TURBINY NR1 3z4	TERMO PARA	TC	0..150	°C	GFK10GK001	TC						
56.	MAD10CT004	TEMP.LOZYSKA NOSN. TURBINY NR1 4z4	TERMO PARA	TC	0..150	°C	GFK10GK001	TC						
57.	MAD20CT011	TEMP.KLOCKA LOZ.OPOR. TURBINY 1z8	TERMO PARA	TC	0..150	°C	GFK20GK002	TC						
58.	MAD20CT012	TEMP.KLOCKA LOZ.OPOR. TURBINY 2z8	TERMO PARA	TC	0..150	°C	GFK20GK002	TC						
59.	MAD20CT013	TEMP.KLOCKA LOZ.OPOR. TURBINY 3z8	TERMO PARA	TC	0..150	°C	GFK20GK002	TC						
60.	MAD20CT014	TEMP.KLOCKA LOZ.OPOR. TURBINY 4z8	TERMO PARA	TC	0..150	°C	GFK20GK002	TC						
61.	MAD20CT015	TEMP.KLOCKA LOZ.OPOR. TURBINY 5z8	TERMO PARA	TC	0..150	°C	GFK20GK002	TC						

	Zmiana:	Strona	Nr dokumentu:
	A	30/30	POLTUR102004

Lp	KKS	Opis	Typ Czujnika	Typ Sygnału	Zakres nastawiony	Jednostka	Szafa / Skrzynka obiekt	Źródło sygnału	Specyfikacja dostaw i prac związanych z AKPiA oraz osprzętem obiektem będącym przedmiotem dostawy					Uwagi
									Przygotowanie przyłącza / miejsca zabudowy czujnika	Czujnik pomiarowy	Przetwornik	Okablowanie trasy kablowe montaż	Uruchomienie oraz testy toru pomiarowego	
62.	MAD20CT016	TEMP.KLOCKA LOZ.OPOR. TURBINY 6z8	TERMO PARA	TC	0..150	°C	GFK20GK002	TC						
63.	MAD20CT017	TEMP.KLOCKA LOZ.OPOR. TURBINY 7z8	TERMO PARA	TC	0..150	°C	GFK20GK002	TC						
64.	MAD20CT018	TEMP.KLOCKA LOZ.OPOR. TURBINY 8z8	TERMO PARA	TC	0..150	°C	GFK20GK002	TC						
65.	MAD20CT001	TEMP.LOZYSKA NOSN. TURBINY NR2 1z4	TERMO PARA	TC	0..150	°C	GFK20GK001	TC						
66.	MAD20CT002	TEMP.LOZYSKA NOSN. TURBINY NR2 2z4	TERMO PARA	TC	0..150	°C	GFK20GK001	TC						
67.	MAD20CT003	TEMP.LOZYSKA NOSN. TURBINY NR2 3z4	TERMO PARA	TC	0..150	°C	GFK20GK001	TC						
68.	MAD20CT004	TEMP.LOZYSKA NOSN. TURBINY NR2 4z4	TERMO PARA	TC	0..150	°C	GFK20GK001	TC						

* - szczegóły techniczne dostawy zgodnie ze specyfikacją określoną powyżej