

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: POLTUR107011	Tytuł: SPECYFIKACJA TECHNICZNA ARMATURY PAROWEJ ODCINAJĄCO/REGULACYJNEJ WRAZ Z WYPOSAŻENIEM POMOCNICZYM
Liczba stron: 26	

1	08.12.2021	LP	KK	KF
0	03.08.2020	LP	KF	RR
Nr. zmiany	Data	Sporządził	Sprawdził	Zatwierdził

	Zmiana: 1	Strona 2/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	----------------	--------------------------------------

TAB. ZMIAN:

Numer zmiany	Data zmiany	Opis zmiany
0	03.08.2020	Rewizja zerowa
1	08.12.2021	Zmiana wymagań materiałowych dla pierścieni uszczelniających przepustnic

Spis treści

1. Przedmiot specyfikacji technicznej	4
2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej	4
3. Ogólne wymagania dotyczące dostaw	4
4. Parametry pary zasilającej oraz dane rurociągu	5
4.1. Schemat zasilania turbiny.....	5
4.2. Parametry pary dla charakterystycznych punktów pracy układu zasilania.....	6
5. Specyfikacja podstawowych warunków technicznych.....	7
5.1. Przepustnica odcinająca (szybkoszamykająca) wraz z siłownikiem.....	7
5.1.1. Wymagania techniczne przepustnicy odcinającej.....	7
5.1.2. Siłownik pneumatyczny przepustnicy odcinającej z wyposażeniem dodatkowym.....	8
5.1.3. Ideowy schemat P&ID siłownika przepustnicy odcinającej oraz opis działania.....	12
5.1.4. Lista sygnałów do sterowania siłownikiem/przepustnicą odcinającą.....	13
5.2. Przepustnica regulacyjna z siłownikiem	14
5.2.1. Wymagania techniczne przepustnicy regulacyjnej	14
5.2.2. Siłownik pneumatyczny przepustnicy regulacyjnej.....	15
5.2.3. Ideowy schemat P&ID siłownika przepustnicy regulacyjnej oraz opis działania.....	18
5.2.4. Lista sygnałów do sterowania siłownikiem/przepustnicą odcinającą.....	19
5.3. Przepustnica rozruchowa z napędem elektrycznym.....	20

	Zmiana: 1	Strona 3/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	----------------	--------------------------------------

5.3.1.	Wymagania techniczne przepustnicy rozruchowej.....	20
5.3.2.	Napęd elektryczny przepustnicy rozruchowej	21
5.3.3.	Lista sygnałów do sterowania napędem/przepustnicą rozruchową.....	22
5.4.	Zestaw odcinający na linii zasilania sprężonego powietrza	23
5.4.1.	Wymagania techniczne zestawu odcinającego na linii zasilania sprężonego powietrza	23
5.4.2.	Ideowy schemat P&ID zestawu odcinającego na linii zasilania sprężonego powietrza	24
5.4.3.	Lista sygnałów do sterowania zestawem odcinającym na linii zasilania sprężonego powietrza.....	25
6.	Wymagane dokumenty i gwarancje.....	26
6.1.	Wykaz dokumentów, które należy dostarczyć wraz z ofertą	26
6.2.	Wykaz dokumentów wymaganych dla dostarczanej armatury	26

	Zmiana: 1	Strona 4/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	----------------	--------------------------------------

1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne oraz warunki dostaw kompletnych przepustnic parowych (odcinającej oraz regulacyjnej) dla zasilania turbiny parowej o mocy 1 MW, przepustnicy rozruchowej z napędem elektryczny, jak również zestaw odcinający na linii zasilania sprężonego powietrza.

2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy lub/i kontraktowy przy zamówieniu i dostawie kompletnych przepustnic parowych (odcinającej oraz regulacyjnej), przepustnicy rozruchowej z napędem elektrycznym oraz zestaw odcinający na linii zasilania sprężonego powietrza.

3. Ogólne wymagania dotyczące dostaw

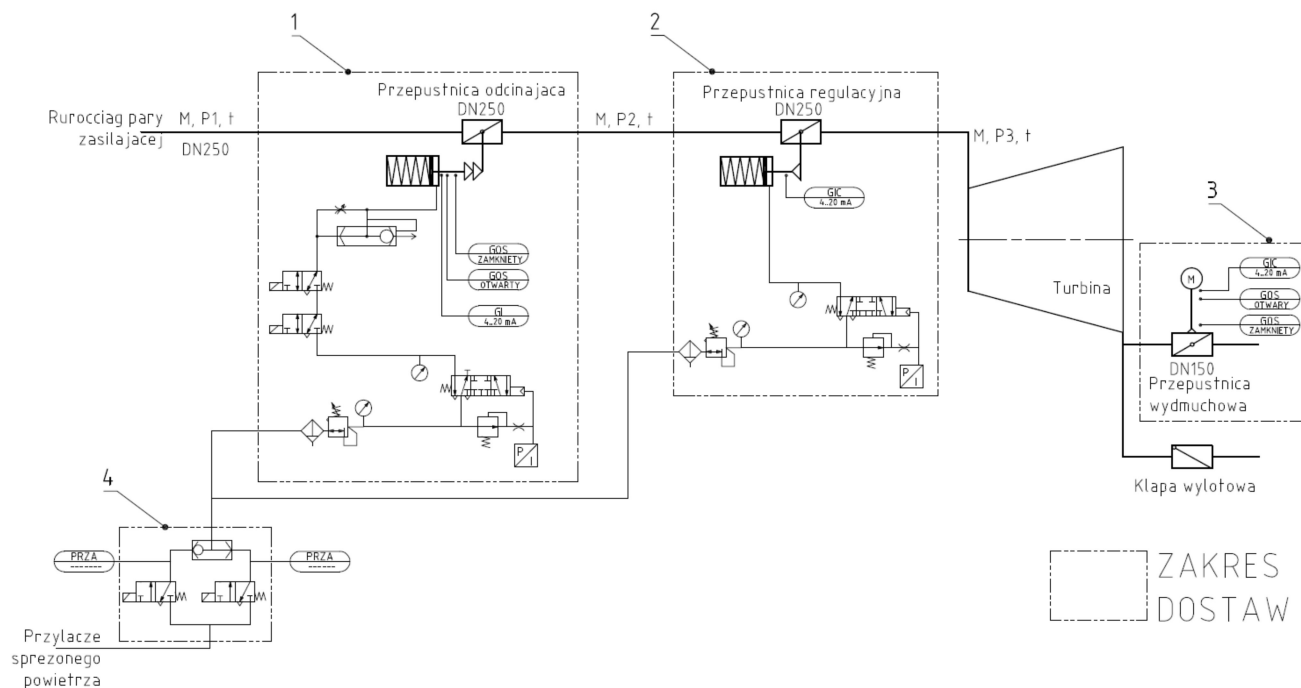
Dostawca zobowiązany jest do dostarczenia kompletnych urządzeń, które spełniają poniżej opisane wymagania oraz parametry techniczne.

Oferent zobowiązany jest do przekazania w zakresie dokumentacji ofertowej opisu technicznego urządzeń wraz ze szczegółami technicznymi oraz kompletem informacji dotyczącymi producenta, modelu, DTR, rysunkami gabarytowymi głównych podzespołów oferowanych urządzeń.

	Zmiana: 1	Strona 5/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	------------------	--------------------	--

4. Parametry pary zasilającej oraz dane rurociągu

4.1. Schemat zasilania turbiny



Rys. 1. Schemat układu zasilania turbiny

Zakres dostaw, pozycje wg Rys. 1. :

Poz. 1. Przepustnica odcinająca wraz z siłownikiem pneumatycznym i osprzętem

Poz. 2. Przepustnica regulacyjna wraz z siłownikiem pneumatycznym i osprzętem

Poz. 3. Przepustnica rozruchowa (pozycjonująca) wraz z napędem elektrycznym

Poz. 4. Zestaw odcinający na linii zasilania sprężonego powietrza (przetworniki ciśnienia poza zakresem dostaw)

	Zmiana: 1	Strona 6/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	----------------	--------------------------------------

Tab. 1. Podstawowe dane przepustnic oraz nominalne parametry pary

Poz.	Typ armatury	Sterowanie	DN	p	t	M	Δp
			[mm]	[bar (a)]	[°C]	[t/h]	[bar]
1	Przepustnica odcinająca	Siłownik pneumatyczny jednostronnego działania ze sprężyną zamykającą	250	6.68	280	36	max. 0.2
2	Przepustnica regulacyjna	Siłownik pneumatyczny jednostronnego działania ze sprężyną zamykającą	250	$p_2 = p_1 - \Delta p_1$	280	36	max. 0.5
3	Przepustnica rozruchowa (pozycjonująca)	Napęd elektryczny	150		280		

4.2. Parametry pary dla charakterystycznych punktów pracy układu zasilania

Tab. 2. Charakterystyczne parametry pary w układzie zasilania

punkt pracy	Ciśnienie pary przed zaworem odcinającym P1	Ciśnienie pary na dolocie do turbiny (za zaworem regulacyjnym) P3	Masowy przepływ pary M	temp. pary t
	[bar (a)]	[bar (a)]	[t/h]	[°C]
1	6.85	4.87	23.76	280
2	6.8	4.74	29.9	280
3	6.68	6	36	280
4	6.65	6.19	37.8	280

UWAGA!

W celu zapewnienia optymalnego poziomu regulacyjności układu, charakterystyczna wielkość K_v (współczynnik przepływu) przepustnicy regulacyjnej powinna być tak dobrana, aby umożliwić pracę w zakresie optymalnego kąta otwarcia dla powyższych punktów charakterystycznych pracy turbiny.

	Zmiana: 1	Strona 7/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	----------------	--------------------------------------

5. Specyfikacja podstawowych warunków technicznych

Poniżej przedstawiono wymagania techniczne dla przepustnic oraz siłowników wraz z osprzętem.

5.1. Przepustnica odcinająca (szybkoszamykająca) wraz z siłownikiem

Przepustnica odcinająca pełni funkcję zabezpieczenia turbiny w sytuacji awaryjnej, której działanie skutkuje koniecznością szybkiego odcięcia przepływu pary do turbiny. Przepustnica odcinająca z siłownikiem oraz całym osprzętem dostarczana jako fabrycznie zmontowane i następnie przetestowane kompletne urządzenie.

5.1.1. Wymagania techniczne przepustnicy odcinającej

Tab. 3. Wymagania techniczne przepustnicy odcinającej

Przepustnica odcinająca (szybkoszamykająca)	
Ogólna specyfikacja przepustnicy	
Średnica nominalna przepustnicy	DN 250 (10")
Nominalne ciśnienie	PN 16
Medium	Para wodna
Temperatura nominalna	280 °C
Maksymalna różnica ciśnień dla zamkniętej przepustnicy	8 bar
Maksymalny poziom hałasu dla przepływu nominalnego (punkt pracy 3, Tab. 2)	85 dB Pomiar w odległości 1 m, na wysokości 1.5 m od przepustnicy (z uwzględnieniem izolacji termicznej)
Klasa szczelności /przecieku przepustnicy	A wg EN 12266-1 lub VI wg EN 1349
Konstrukcja przepustnicy	Minimum potrójnie mimośrodowa
Konstrukcja korpusu przepustnicy	^{1*} Preferowany typ „Wafer” (do zabudowy międzykołnierzowej)
Przyłącze	Dopasowane do kołnierzy zgodnie z EN 1092-1
Specyfikacja materiałowa, głównych komponentów przepustnicy	
Korpus – materiał	Preferowany odlew stalowy

	Zmiana: 1	Strona 8/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	----------------	--------------------------------------

Dysk – materiał	Preferowany odlew staliwa nierdzewnego
Trzpień przepustnicy – materiał	Preferowana stal nierdzewna
Siedzisko przepustnicy - materiał	Lamelki stalowo-grafitowe lub stellitowane
Pierścień uszczelniający - materiał	Stellitowy lub cało stalowy ze stali nierdzewnej
Uszczelnienie trzpienia przepustnicy - materiał	Dławikowe – grafit
Łożyska wałka przepustnicy - materiał	Preferowany materiał - brąz
Sterowanie przepustnicy	
Siłownik pneumatyczny jednostronnego działania	Patrz wymagania techniczne pkt. 5.1.2
Wymagany czas zamknięcia przepustnicy	≤ 1,1 sek.

^{1*} Dopuszcza się typ zabudowy „Lug” lub z podwójnym kołnierzem

5.1.2. Siłownik pneumatyczny przepustnicy odcinającej z wyposażeniem dodatkowym

Siłownik przepustnicy wraz z wyposażeniem dodatkowym zamontowany ma być na przepustnicy odcinającej. Wielkość siłownika oraz sprężyn dobrana przez oferenta, musi zapewniać niezawodną i stabilną pracę przepustnicy odcinającej.

Tab. 4. Wymagania techniczne siłownika przepustnicy odcinającej

Siłownik przepustnicy odcinającej	
Ogólna specyfikacja siłownika	
Rodzaj siłownika	Pneumatyczny, jednostronnego działania
Pozycjonowanie siłownika	OTWÓRZ / ZAMKNIJ (z możliwością przyjmowania pozycji pośrednich zgodnie z sygnałem wartości zadanej położenia 4..20 mA)
Wymaganie wykonania testu na ruchu turbiny	Tzw. “Partial Stroke Test” (PST) Próba częściowego skoku (test realizowany sygnałem wartości zadanej 4..20 mA)
Kierunek działania sił sprężyn	Zamykanie (otwieranie pneumatyczne)
Medium robocze	Sprężone powietrze

	Zmiana: 1	Strona 9/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	----------------	--------------------------------------

Ciśnienie dostępnego powietrza wg wymagań AKPiA	6 bar
Wymagany czas zamknięcia przepustnicy odcinającej	≤ 1,1 sek.
Amortyzator ruchu	Do decyzji oferenta jeżeli jest technicznie wymagane
Zabudowa i pozycja pracy	Siłownik zabudowany z wyposażeniem dodatkowym na przepustnicy odcinającej. Możliwość zabudowy horyzontalnie lub wertykalnie
Wyposażenie dodatkowe (osprzęt) siłownika	
Filtroreduktor – patrz Rys. 2 poz. 1	
Przyłącza pneumatyczne	Gwint wewnętrzny BSP
Typ zabudowy filtroreduktora	Bezpośrednio na pozycjonerze
Pomiary lokalne	Manometr (zakres pomiarowy dobrany do ciśnienia roboczego – 6 bar)
Zawór szybkiego zamknięcia BOOSTER– patrz Rys. 2 poz. 2	
Typ Boostera	Pneumatycznie sterowany zawór, aktywowany przy szybkich zmianach wartości zadanej lub przy wybiciu (tzn. zdjęcie napięcia z cewek wybicia) < 4s (100% -> 0%)
Przyłącza pneumatyczne	Gwint wewnętrzny BSP
Opcjonalne wyposażenie	Tłumik/filtr wydmuchowy (w przypadku konieczności zastosowania)
Pozycjoner / ustawnik pozycyjny– patrz Rys. 2 poz. 3	
Sygnał sterujący	4..20 mA Pełny zakres skoku 0-100% odpowiadać ma funkcji sygnału sterującego 4..20 mA
Czujnik położenia	Czujnik położenia ma być integralną częścią pętli regulacji położenia
Sygnał zwrotny położenia przepustnicy do nadrzędnego systemu sterowania	4..20 mA, separowany galwanicznie, zasilanie pętli pomiarowej z nadrzędnego systemu sterowania,

	Zmiana: 1	Strona 10/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

Zasilanie pozycjonera wraz z układem pomiaru położenia	Z pętli sygnału sterującego 4..20 mA - minimalny prąd sterujący 4.0 mA WYMAGANE! Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją UWAGA! Dopuszcza się stosowanie zewnętrznego źródła zasilania – dostępne jest 24 VDC
Fail safe mode: - awaria czujnika położenia (prąd z czujnika położenia poza zakresem 4..20 mA) - wysterowanie wartości zadanej sygnału sterującego poniżej 4 mA (redukcja sygnału do 0 mA w przypadku awaryjnego zamknięcia przepustnicy) - awaria elektroniki ustawnika pozycyjnego - zanik zasilania	Powoduje zamknięcie siłownika
Protokół komunikacyjny HART (diagnostyka i konfiguracja)	Rekomendowany
Przyłącza pneumatyczne (preferowane)	Zasilanie: gwint wewnętrzny BSP Wyjścia: gwint wewnętrzny BSP
Dokładność odwzorowania wartości zadanej położenia	$\pm 0.5 \%$ zakresu skoku przepustnicy
Kompatybilność elektromagnetyczna EMC	Zgodnie z wymogami EN 61326-1 Emisja - Klasa A Klasa urządzenia ISM: gr. 1, kl. A
Przyłącze elektryczne (dławik kablowy)	Gwint wewnętrzny M20x1.5 (opcjonalnie gwint ½ NPT)
Pomiary lokalne	Manometry ciśnienia zasilania i ciśnienia wylotowego do siłownika

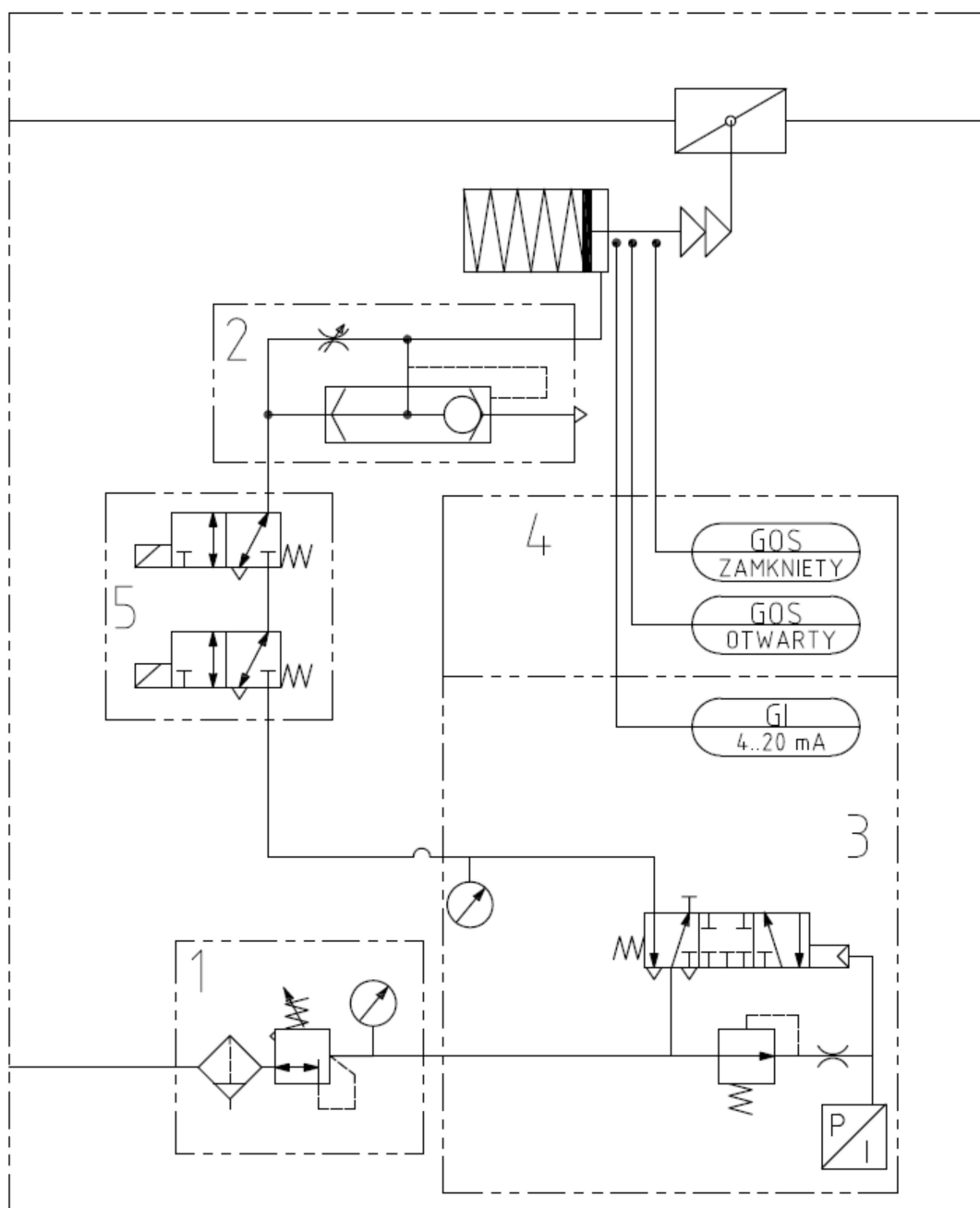
	Zmiana: 1	Strona 11/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	------------------	---------------------	--

	(zakres pomiarowy oraz jednostka dopasowane do ciśnienia zasilania sprężonym powietrzem p=6 bar)
Zestaw wyłączników krańcowych – patrz Rys. 2 poz. 4	
Typ wyłączników krańcowych	Mechaniczne Zestyk bezpotencjałowy/przełączany SPDT
Sygnalizacja pozycji	Przepustnica Zamknięta / Otwarta
Styk łączników	Przystosowany do pracy na niskich napięciach. Napięcie pracy 24 VDC - z nadrzędnego systemu sterowania.
Zespół elektrozaworów w logice 1oo2 – patrz Rys. 2 poz. 5	
Napięcie cewki elektrozaworów	24 VDC
Typ zaworu	Zawór 3/2
Budowa elektrozaworu	NC (Normaly Closed)
Logika zespołu elektrozaworów	Logika 1oo2 Elektrozawory 3/2 Zanik napięcia na przynajmniej jednym z elektrozaworów powoduje szybkie zamknięcie przepustnicy odcinającej
Przyłącze elektryczne (dławik kablowy)	Gwint wewnętrzny M20x1.5

	Zmiana: 1	Strona 12/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
--	--------------	-----------------	--------------------------------------

5.1.3. Ideowy schemat P&ID siłownika przepustnicy odcinającej oraz opis działania

UWAGA! Poniżej przedstawiony ideowy schemat P&ID jest tylko przykładem dla działania przepustnicy z siłownikiem. Oferent, bazując na swoim doświadczeniu oraz na dostępnych rozwiązaniach technicznych, powinien przedstawić najkorzystniejsze rozwiązanie biorąc pod uwagę zadania stawiane przepustnicy.



Rys. 2. Schemat P&ID zaworu odcinającego

	Zmiana: 1	Strona 13/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

Opis działania kompletnej przepustnicy odcinającej z siłownikiem.

Sprężone powietrze podłączone do filtroreduktora (poz. 1). Zespół/moduł łączników krańcowych (poz. 4) sygnalizuje położenie zamkniętej przepustnicy. Otwarcie przepustnicy odcinającej, następuje poprzez podanie napięcia na obie cewki zespołu elektrozaworów (poz. 5) oraz podaniem sygnału wartości zadanej 100% otwarcia do ustawnika pozycyjnego (poz. 3) co skutkuje przesterowaniem Boostera (poz. 2) w pozycję otwartą (przyłącze wydmuchowe jest zablokowane). Ciśnienie sprężonego powietrza działając na tłok siłownika, otwiera przepustnicę odcinającą. Po osiągnięciu pozycji pełnego otwarcia – zespół łączników krańcowych (poz. 4), sygnalizuje pozycję otwartej przepustnicy.

Aktualne położenie jest możliwe również do odczytu (w nadrzędnym systemie sterowania) z czujnika położenia zabudowanego w pozycjonerze (poz. 3)

Szybkie zamknięcie przepustnicy odcinającej, jest realizowane poprzez „aktywację” (przesterowanie na zamknięcie) Boostera (poz. 2). Aktywacja Boostera następuje w sytuacji zaniku ciśnienia sprężonego powietrza, jak również w przypadku zaniku napięcia na przynajmniej jednym elektrozaworze z zespołu logicznego 1oo2 (poz. 5). Aktywacja Boostera, może nastąpić również na skutek szybkiej redukcji sygnału sterującego 4..20 mA.

Próba suwliwości (Partial Stroke Test), realizowana jest, poprzez zmianę sygnału sterującego do ustawnika pozycyjnego na, przykładowo: 80 % otwarcia przepustnicy. Dzięki odpowiedniej nastawie ciśnienia sterującego, przepustnica zaczyna się powoli przysmykać do osiągnięciażądanego położenia (sygnalizowanego przez czujnik położenia). Następnie, sygnał sterujący wysterowany jest ponownie na 100 % otwarcia (20 mA) i przepustnica otwiera się. Po osiągnięciu skrajnego położenia (przepustnica otwarta), test PST jest zakończony, a układ wraca do stanu normalnej pracy.

5.1.4. Lista sygnałów do sterowania siłownikiem/przepustnicą odcinającą

Sygnały sterujące:

- sygnał wartości zadanej położenia przepustnicy 4..20 mA
- sygnał sterowania elektrozaworami w układzie logicznym 1oo2 24 VDC x2

Sygnały sprzężenia zwrotnego:

- sygnał zwrotny położenia 4..20 mA
- sygnał łącznika krańcowego – przepustnica otwarta (SPDT) suche styki
- sygnał łącznika krańcowego – przepustnica zamknięta (SPDT) suche styki

	Zmiana: 1	Strona 14/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

5.2. Przepustnica regulacyjna z siłownikiem

Przepustnica regulacyjna z siłownikiem oraz wyposażeniem dodatkowym dostarczana jako fabrycznie zmontowane i następnie przetestowane kompletne urządzenie.

5.2.1. Wymagania techniczne przepustnicy regulacyjnej

Tab. 5. Wymagania techniczne przepustnicy regulacyjnej

Przepustnica regulacyjna	
Ogólna specyfikacja przepustnicy	
Średnica nominalna przepustnicy	DN 250 (10")
Nominalne ciśnienie	PN 16
Medium	Para wodna
Temperatura nominalna	280 °C
Maksymalna różnica ciśnień dla zamkniętej przepustnicy	8 bar
Maksymalny poziom hałasu dla przepływu nominalnego (punkt pracy 3, Tab. 2)	85 dB Pomiar w odległości 1 m, na wysokości 1.5 m od przepustnicy (z uwzględnieniem izolacji termicznej)
Klasa szczelności /przecieku przepustnicy	A wg EN 12266-1 lub VI wg EN 1349
Konstrukcja przepustnicy	Minimum potrójnie mimośrodowa
Konstrukcja korpusu przepustnicy	^{1*} Preferowany typ „Wafer” (do zabudowy międzykołnierzowej)
Charakterystyka przepływu	Liniowy charakter pracy w zakresie 30%-80% otwarcia dysku przepustnicy
Przyłącze	Dopasowane do kołnierzy zgodnie z EN 1092-1
Specyfikacja materiałowa, głównych komponentów przepustnicy	
Korpus – materiał	Preferowany odlew staliwny
Dysk – materiał	Preferowany odlew staliwa nierdzewnego
Trzpień przepustnicy – materiał	Preferowana stal nierdzewna
Siedzisko przepustnicy - materiał	Lamelki stalowo-grafitowe

	Zmiana: 1	Strona 15/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

	lub stelitowane
Pierścień uszczelniający - materiał	Stelitowy lub cało stalowy ze stali nierdzewnej
Uszczelnienie trzpienia przepustnicy - materiał	Dławikowe – grafit
Łożyska wałka przepustnicy - materiał	Preferowany materiał - brąz
Sterowanie przepustnicy	
Siłownik pneumatyczny jednostronnego działania	Patrz wymagania techniczne pkt.5.2.2
Wymagany czas zamknięcia przepustnicy	≤ 2.0 sek.

^{1*} Dopuszcza się typ zabudowy „Lug” lub z podwójnym kołnierzem

5.2.2. Siłownik pneumatyczny przepustnicy regulacyjnej

Siłownik przepustnicy wraz z całym osprzętem zamontowany na przepustnicy regulacyjnej. Wielkość siłownika dobrana przez oferenta, musi zapewniać niezawodną i stabilną pracę przepustnicy regulacyjnej.

Tab. 6. Wymagania techniczne siłownika przepustnicy regulacyjnej

Siłownik przepustnicy regulacyjnej	
Ogólna specyfikacja siłownika	
Rodzaj siłownika	Pneumatyczny, jednostronnego działania
Pozycjonowanie siłownika	Dowolna pozycja w zakresie 0-100% otwarcia dysku przepustnicy. Położenie w zakresie 0-100% odpowiada wartości sygnału sterującego 4..20 mA
Kierunek działania sił sprężyn	Zamykanie (otwieranie pneumatyczne)
Medium robocze	Sprężone powietrze
Ciśnienie dostępnego powietrza wg wymagań AKPiA	6 bar
Wymagany czas zamknięcia przepustnicy regulacyjnej	≤ 2 sek.
Wymagany czas otwierania przepustnicy regulacyjnej	< 5 sek.
Oczekiwana odpowiedź na skokową zmianę wartości zadanej	Zmiana wartości zadanej o 20% - przeregulowanie < 5 %; stan ustalony (uchyłb regulacji położenia < ±0.1 %) uzyskany w czasie < 2 sek
Zabudowa i pozycja pracy	Siłownik zabudowany z wyposażeniem

	Zmiana: 1	Strona 16/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

	dodatkowym na przepustnicy odcinającej. Możliwość zabudowy horyzontalnie lub wertykalnie
Wypożyczenie dodatkowe (osprzęt) siłownika	
Filtroreduktor – patrz Rys. 3 poz. 1	
Przyłącza pneumatyczne	Gwint wewnętrzny BSP
Typ zabudowy filtroreduktora	Bezpośrednio na pozycjonerze
Pomiary lokalne	Manometr (zakres pomiarowy dobrany do ciśnienia roboczego – 6 bar)
Pozycjoner / ustawnik pozycyjny – patrz Rys. 3 poz. 2	
Sygnał sterujący	4..20 mA Pełny zakres skoku 0-100% odpowiadać ma funkcji sygnału sterującego 4..20 mA
Czujnik położenia	Czujnik położenia ma być integralną częścią pętli regulacji położenia
Sygnał zwrotny położenia przepustnicy do nadrzędnego systemu sterowania	4..20 mA, separowany galwanicznie, zasilanie pętli pomiarowej z nadrzędnego systemu sterowania,
Zasilanie pozycjonera wraz z układem pomiaru położenia	Z pętli sygnału sterującego 4..20 mA - minimalny prąd sterujący 4.0 mA WYMAGANE! Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją UWAGA! Dopuszcza się stosowanie zewnętrznego źródła zasilania – dostępne jest 24 VDC
Fail safe mode: - awaria czujnika położenia (prąd z czujnika położenia poza zakresem 4..20 mA) - wystawienie wartości zadanej sygnału sterującego poniżej 4 mA (redukcja sygnału do 0 mA w przypadku awaryjnego zamknięcia przepustnicy)	Powoduje zamknięcie siłownika

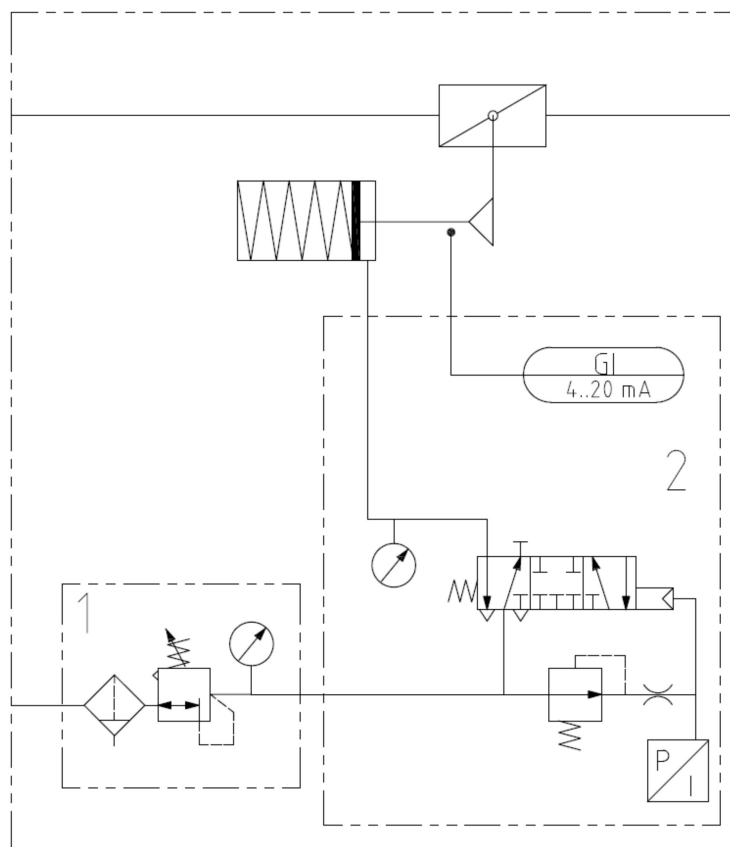
	Zmiana: 1	Strona 17/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

- awaria elektroniki ustawnika pozycyjnego - zanik zasilania	
Protokół komunikacyjny HART (diagnostyka i konfiguracja)	Rekomendowany
Przyłącza pneumatyczne (preferowane)	Zasilanie: gwint wewnętrzny BSP Wyjścia: gwint wewnętrzny BSP
Dokładność odwzorowania wartości zadanej położenia (przy powolnych zmianach wartości zadanej)	± 0.5 % zakresu skoku przepustnicy
Dokładność regulacji w stanie ustalonym	± 0.1 % zakresu skoku przepustnicy
Nieczułość regulacji	± 0.1 % zakresu skoku przepustnicy
Kompatybilność elektromagnetyczna EMC	Zgodnie z wymogami EN 61326-1 Emisja - Klasa A Klasa urządzenia ISM: gr. 1, kl. A
Przyłącze elektryczne (dławik kablowy)	Gwint wewnętrzny M20x1.5 (opcjonalnie gwint ½ NPT)
Pomiary lokalne	Manometry ciśnienia zasilania i ciśnienia wylotowego do siłownika (zakres pomiarowy oraz jednostka dopasowane do ciśnienia zasilania sprężonym powietrzem p=6 bar)

	Zmiana: 1	Strona 18/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

5.2.3. Ideowy schemat P&ID siłownika przepustnicy regulacyjnej oraz opis działania

UWAGA! Poniżej przedstawiony ideowy schemat działania jest tylko przykładem działania przepustnicy wraz z siłownikiem. Oferent, bazując na swoim doświadczeniu oraz na dostępnych rozwiązaniach technicznych, powinien przedstawić najkorzystniejsze rozwiązanie biorąc pod uwagę zadania stawiane przepustnicy.



Rys. 3. Schemat P&ID zaworu regulacyjnego

Opis działania kompletnej przepustnicy regulacyjnej z siłownikiem.

Sprężone powietrze podłączone do filtroreduktora (poz. 1). Ciśnienie powietrza zasilającego dociera do ustawnika pozycyjnego (poz. 2), następnie ustawnik reguluje ciśnieniem sterującym pod tłok siłownika – przepustnica otwiera się. Przepustnica regulacyjna przyjmuje żądane położenie w zależności od wartości zadanej z nadrzędnego układu sterowania. Sygnał wartości zadanej jest porównywany z sygnałem aktualnej pozycji przepustnicy w pętli sprzężenia zwrotnego. Sygnał zwrotny aktualnej pozycji przepustnicy, jest powielany sygnałem 4..20 mA, do celów wizualizacji w nadrzędnym systemie sterowania.

Przemykanie i zamykanie przepustnicy jest realizowane poprzez upuszczanie powietrza (spadek ciśnienia pod tłokiem siłownika) i siłę sprężyn w siłowniku.

	Zmiana: 1	Strona 19/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

5.2.4. Lista sygnałów do sterowania siłownikiem/przepustnicą odcinającą

Sygnał sterujący:

- sygnał sterujący położeniem przepustnicy przez ustawnik pozycyjny 4..20 mA

Sygnał sprzężenia zwrotnego:

- sygnał zwrotny z czujnika położenia 4..20 mA

	Zmiana: 1	Strona 20/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

5.3. Przepustnica rozruchowa z napędem elektrycznym

Przepustnica rozruchowa jest niezbędna do opróżnienia przestrzeni za układem łopatkowym w celu obniżenia ciśnienia na wylocie turbiny podczas jej rozruchu. Przepustnica rozruchowa z napędem oraz całym osprzętem dostarczana jako fabrycznie zmontowane i przetestowane kompletne urządzenie.

5.3.1. Wymagania techniczne przepustnicy rozruchowej

Tab. 7. Wymagania techniczne przepustnicy rozruchowej

Przepustnica rozruchowa	
Ogólna specyfikacja przepustnicy	
Średnica nominalna przepustnicy	DN 150 (6")
Nominalne ciśnienie	PN 16
Medium	Para wodna
Temperatura nominalna	280 °C
Maksymalna różnica ciśnień dla zamkniętej przepustnicy	8 bar
Klasa szczelności /przecieku przepustnicy	A wg EN 12266-1 lub VI wg EN 1349
Konstrukcja przepustnicy	Minimum potrójnie mimośrodowa
Konstrukcja korpusu przepustnicy	^{1*} Preferowany typ „Wafer” (do zabudowy międzykołnierzowej)
Charakterystyka przepływu	Liniowy charakter pracy w zakresie 30%-80% otwarcia dysku przepustnicy
Przylącze	Dopasowane do kołnierzy zgodnie z EN 1092-1
Specyfikacja materiałowa, głównych komponentów przepustnicy	
Korpus – materiał	Preferowany odlew staliwny
Dysk – materiał	Preferowany odlew staliwa nierdzewnego
Trzpień przepustnicy – materiał	Preferowana stal nierdzewna
Siedzisko przepustnicy - materiał	Lamelki stalowo-grafitowe lub stellitowane
Pierścień uszczelniający - materiał	Stellitowy lub cało stalowy ze stali nierdzewnej
Uszczelnienie trzpienia przepustnicy - materiał	Dławikowe – grafit
Łożyska wałka przepustnicy - materiał	Preferowany materiał - brąz

	Zmiana: 1	Strona 21/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

Sterowanie przepustnicy	
Napęd elektryczny	Patrz wymagania techniczne pkt 5.3.2

^{1*} Dopuszcza się typ zabudowy „Lug” lub z podwójnym kołnierzem

5.3.2. Napęd elektryczny przepustnicy rozruchowej

Napęd elektryczny z wyposażeniem dodatkowym zamontowany na przepustnicy rozruchowej

Tab. 8. Wymagania techniczne napędu elektrycznego przepustnicy rozruchowej

Napęd przepustnicy rozruchowej	
Ogólna specyfikacja napędu	
Rodzaj napędu	Elektryczny niepełnoobrotowy
Reżim pracy	Praca dorywcza S2-15 min wg EN 60034-1 Praca sterująca i praca pozycjonująca klasa A i B wg EN 15714-2
Zasilanie	Napięcie 3-fazowe AC 400 V 50 Hz
Pozycjonowanie napędu	Dowolna pozycja w zakresie 0-100 % otwarcia dysku przepustnicy Sterowanie: Komendy binarne OTW/ZAM (brak komendy ->STOP)
Nadajnik położenia	Elektroniczny (2 przewodowy); sygnał 4..20 mA Sygnał dostępny do wizualizacji i sterowania położenia w nadrzędnym systemie sterowania
Sygnalizacja skrajnych położeń przepustnicy	Zestaw wyłączników krańcowych Pozycja OTW Pozycja ZAM Suchy styk Styki przystosowane do pracy przy napięciach 24 VDC - z nadrzędnego systemu sterowania
Połączenie z armaturą	wg EN ISO 5211
Lokalny wskaźnik położenia	Mechaniczny

	Zmiana: 1	Strona 22/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

Sygnał gotowości do pracy	Suchy styk (lub 24 VDC) do wizualizacji w nadrzędnym systemie sterowania
---------------------------	---

5.3.3. Lista sygnałów do sterowania napędem/przepustnicą rozruchową

Sygnały sterujące:

- binarny sygnały sterujący ruchem przepustnicy OTW (suchy styk lub 24VDC)
- binarny sygnały sterujący ruchem przepustnicy ZAM (suchy styk lub 24VDC)

Sygnały sprzężenia zwrotnego:

- sygnał zwrotny z czujnika położenia 4..20 mA
- sygnał wyłącznika krańcowego – przepustnica otwarta suchy styk
- sygnał wyłącznika krańcowego – przepustnica zamknięta suchy styk
- gotowość elektryczna suchy styk (lub 24 VDC)

	Zmiana: 1	Strona 23/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

5.4. Zestaw odcinający na linii zasilania sprężonego powietrza

Zestaw odcinający na linii zasilania sprężonego powietrza pełni funkcję dodatkowego zabezpieczenia układu zasilania turbiny, poprzez możliwość odcięcia dopływu sprężonego powietrza do siłowników przepustnic odcinającej i regulacyjnej, co skutkuje ich szybkim zamknięciem.

5.4.1. Wymagania techniczne zestawu odcinającego na linii zasilania sprężonego powietrza

UWAGA! Elementy składowe zestawu odcinającego oraz ich wielkość, powinny być dobrane, tak aby zapewnić stabilną i niezawodną pracę siłowników przepustnic odcinającej i regulacyjnej.

Tab. 9. Wymagania techniczne zestawu odcinającego na linii zasilania sprężonego powietrza

Zestaw odcinający na linii zasilania sprężonego powietrza	
Ogólna specyfikacja zestawu odcinającego	
Medium robocze	Sprężone powietrze
Ciśnienie dostępnego powietrza wg wymagań AKPiA	6 bar
Rodzaj przyłączy pneumatycznych	Preferowany gwint wewnętrzny BSP (wielkość przyłączy dobrana w zależności od wymaganych przepływów powietrza do siłowników pneumatycznych)
Przyłącze do przetworników ciśnienia (przetworniki ciśnienia poza zakresem dostaw)	Gwint wewnętrzny G 1/4 (standard BSP)
Elementy zestawu odcinającego na linii zasilania sprężonego powietrza	
Zespół elektrozaworów w logice 2oo2 – patrz Rys. 4 poz. 1	
Napięcie cewki elektrozaworów	24 VDC
Typ zaworu	Zawór 3/2
Budowa elektrozaworu	NC (Normally Closed)
Logika zespołu elektrozaworów	Logika 2oo2 (zabudowa równoległa) Elektrozawory 3/2 Zanik napięcia na jednym z elektrozaworów nie powoduje odcięcia powietrza zasilającego przepustnic odcinającej i regulacyjnej (dzięki zastosowaniu zaworu logicznego „OR”)

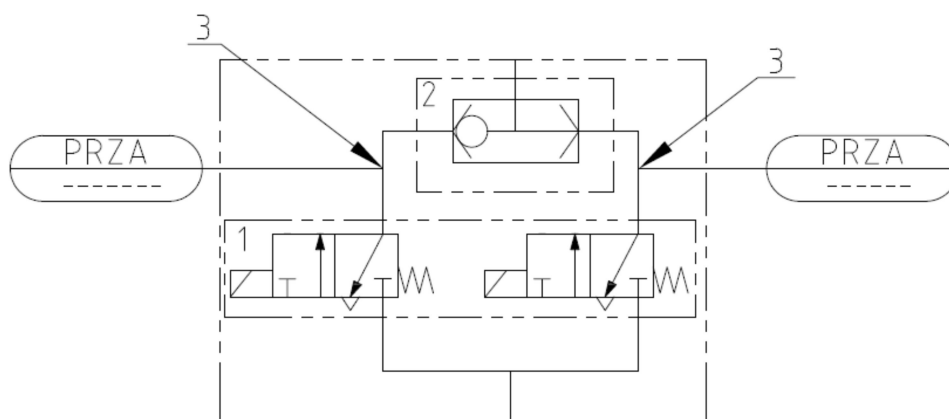
	Zmiana: 1	Strona 24/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

Przyłącze elektryczne (dławik kablowy)	Preferowany gwint wewnętrzny M20x1.5
Zawór logiczny „OR” – patrz Rys. 4 poz. 2	
Rodzaj przyłączy pneumatycznych	Preferowany gwint wewnętrzny BSP
Przyłącza do przetworników ciśnienia – patrz Rys. 4 poz. 3.^{1*}	
Rodzaj przyłączy	Gwint wewnętrzny G 1/4 (standard BSP)

^{1*} Przetworniki ciśnienia poza zakresem dostaw

^{2*} Pozostałe elementy (trójniki, złączki, itp.), niezbędne do budowy zestawu odcinającego są integralną częścią zestawu i są w zakresie dostaw.

5.4.2. Ideowy schemat P&ID zestawu odcinającego na linii zasilania sprężonego powietrza



Rys. 4. Schemat P&ID zestawu odcinającego na linii zasilania sprężonego powietrza

Opis działania zestawu odcinającego na linii zasilania sprężonego powietrza.

Sprężone powietrze podłączone do rozdzielacza (trójnika) zestawu. Uzbrojenie układu zasilania sprężonego powietrza następuje po podaniu napięcia na elektrozawory w układzie 2oo2 (poz. 1). Przetworniki ciśnienia (poza zakresem dostaw), - wkręcone w przyłącza (poz. 3) wskazują wartość ciśnienia w układzie sprężonego powietrza. Zawór logiczny „OR” (poz. 2) dopuszcza powietrze do układu.

Budowa zestawu odcinającego umożliwia testowanie układu podczas normalnej pracy, dzięki zabudowie elektrozaworów w logice 2oo2 (poz. 1) oraz zaworowi logicznemu „OR” (poz. 2) – zdjęcie napięcia z jednego elektrozaworu skutkuje zanikiem ciśnienia w jednej z linii zasilania. W czasie testu układ regulacji zasilany jest drugi elektrozawór.

W sytuacji awaryjnej (lub prac serwisowych na przepustnicach), zdjęcie napięcia z dwóch elektrozaworów (poz. 1) powoduje odcięcie sprężonego powietrza do układu sterowania, co skutkuje szybkim zamknięciem przepustnic odcinającej i regulacyjnej (lub zapobiega ich otwarciu).

	Zmiana: 1	Strona 25/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	--------------	-----------------	--------------------------------------

5.4.3. Lista sygnałów do sterowania zestawem odcinającym na linii zasilania sprężonego powietrza

Sygnały sterujące:

- sygnał sterowania elektrozaworami w układzie logicznym 2oo2 24 VDC x2

Sygnały sprzężenia zwrotnego:

- sygnał wartości ciśnienia w linii układu zasilania 4..20 mA x2
(przetworniki ciśnienia poza zakresem dostaw)

	Zmiana: 1	Strona 26/26	Nr dokumentu: POLTUR107011
---	------------------	---------------------	--

6. Wymagane dokumenty i gwarancje

Oferent jest zobowiązany do dostarczenia armatury wykonanej zgodnie pkt. 5, Specyfikacja podstawowych warunków technicznych

6.1. Wykaz dokumentów, które należy dostarczyć wraz z ofertą

- deklaracja zgodności CE (deklarację zgodności z dyrektywą ciśnieniową PED/97/23/EC)
- charakterystyka przepustnic $K_v = f(\varphi)$, gdzie φ – kąt otwarcia przepustnicy
- wartości współczynnika przepływu dla pełnego otwarcia przepustnicy $K_v(\varphi_{\max})$
- rysunki gabarytowe z podaniem wymiarów i usytuowaniem przyłączy i interfejsów
- opcjonalnie: model 3D przepustnic w formacie *STEP lub w innym powszechnym formacie
- wymiary przyłączy z rurociągami parowymi
- specyfikacja wszystkich elementów wyposażenia oferowanej armatury wraz z kartami katalogowymi
- wykaz części zapasowych na okres gwarancyjny

6.2. Wykaz dokumentów wymaganych dla dostarczanej armatury

- atesty materiałowe wg PN-EN 10204 – 3.1
- potwierdzenie próby hydrostatycznej, szczelności i funkcjonalnej wg PN-EN 10204 – 3.1
- dokumentacja Techniczno-Ruchowa (DTR) zawierającą:
 - instrukcję przenoszenia i składowania armatury
 - opis techniczny i zasadę działania
 - wytyczne odnośnie montażu
 - rysunki przedstawiające rozwiązania konstrukcyjne wraz ze specyfikacją części
 - wykaz części zamiennych z symbolem oznaczenia do ich zamawiania
 - instrukcję konserwacji napędu
- gwarancję na minimum 24 miesiące od daty dostawy armatury