



Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

STANDARD BEZPIECZEŃSTWA TECHNICZNEGO

**Instrukcja określająca wymagania dla podstawowych
materiałów i urządzeń stosowanych przy budowie gazociągów
przesyłowych - napędy armatury**

SBT-PE-I45

Maj 2023

SPIS TREŚCI

| | |
|--|-----------|
| 1. CEL I ZAKRES PRZEDMIOTOWY | 3 |
| 2. DEFINICJE I SKRÓTY | 3 |
| 3. ZAKRES STOSOWANIA | 3 |
| 4. ROZWIĄZANIA RÓWNOWAŻNE | 3 |
| 5. WYMAGANIA OGÓLNE..... | 3 |
| 6. NAPĘDY ELEKTROHYDRAULICZNE..... | 6 |
| 7. NAPĘDY ELEKTRYCZNE | 9 |
| 8. NAPĘDY RĘCZNE | 11 |
| 9. WOLNOSTOJĄCA SZAFKA STEROWNICZA NAPĘDU ELEKTROHYDRAULICZNEGO | 12 |
| 10. NAPĘDY GAZOWE..... | 13 |
| 11. WOLNOSTOJĄCA SZAFKA STEROWNICZA NAPĘDU GAZOWEGO | 15 |

1. Cel i zakres przedmiotowy

Niniejszy Standard Bezpieczeństwa Technicznego zawiera wymagania dotyczące napędów armatury przeznaczonych do budowy gazociągów przesyłowych dla Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

Instrukcję należy stosować podczas realizacji inwestycji strategicznych (kluczowych) wykonywanych na potrzeby GAZ-SYSTEM S.A.

Zapisy instrukcji można stosować również przy realizacji pozostałych zadań, modernizacji i remontów w zależności od stopnia skomplikowania i oczekiwanych wymagań jakościowych, decyzja w tym zakresie należy do Dyrektora Oddziału realizującego zadanie.

2. Definicje i skróty

Dostawca, Wykonawca – należy przez to rozumieć osobę fizyczną, osobę prawną albo jednostkę organizacyjną nieposiadającą osobowości prawnej, która ubiega się o udzielenie zamówienia, złożyła ofertę lub zawarła umowę w sprawie zamówienia lub umowę ramową, będącą Wykonawcą w rozumieniu ustawy z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity: Dz.U. 2019 poz. 2019 z późn. zm.) lub Dostawcą w rozumieniu Regulaminu Udzielania Zamówień GAZ-SYSTEM S.A.

Nadzór Inwestorski – podmiot wybrany przez Inwestora do prowadzenia nadzoru nad przebiegiem wszystkich operacji związanych z budową gazociągu przez Wykonawcę lub upoważniony pracownik Inwestora.

UDT – Urząd Dozoru Technicznego.

Zamawiający/Inwestor/Spółka/GAZ-SYSTEM – należy przez to rozumieć Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

3. Zakres stosowania

Instrukcja obowiązuje pracowników Spółki zaangażowanych w proces projektowania i budowania gazociągów na rzecz GAZ-SYSTEM.

4. Rozwiązania równoważne

Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. opisując przedmiot zamówienia za pomocą norm, ocen technicznych, specyfikacji technicznych lub systemów referencji, o których mowa w art. 101 ust.4 ustawy z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (tj. Dz.U. 2019 poz. 2019 z późn. zm.), dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym. Wykonawca, który w celu realizacji zamówienia powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty spełniają wymagania określone przez Zamawiającego.

5. Wymagania ogólne

5.1. Wykonawca powinien posiadać wdrożony i certyfikowany system kompleksowego zapewnienia jakości zgodnie PN-EN ISO9001, w zakresie projektowania, wytwarzania, kontroli oraz serwisowania napędów. Wymagana certyfikacja systemu przez niezależną jednostkę (stronę trzecią).

5.2. Za dobór i zespolenie napędu z armaturą odpowiada producent armatury.

5.3. Króćce przyłączeniowe napędów niepełnoobrotowych (zawory) powinny być zgodne z PN-EN ISO 5211.

5.4. Króćce przyłączeniowe napędów wieloobrotowych (zasuwy) powinny być zgodne z PN-EN ISO 5210.

- 5.5.** Maksymalny moment (Nm), niezbędny do otwarcia bądź zamknięcia armatury w najmniej sprzyjającej konfiguracji ciśnień występującej w czasie eksploatacji, musi być mniejszy od momentu wytwarzanego przez zamontowany napęd. Maksymalny moment Nm obrotowy napędu musi być większy o minimum 30% od maksymalnego momentu obrotowego armatury.
- 5.6.** Dopuszczalny czas otwarcia i zamknięcia armatury winien być określony i dobrany przed zamontowaniem napędu, celem wyeliminowania sytuacji prowadzącej do uszkodzenia (ukręcenia) trzpienia armatury.
- 5.7.** Wykonawca armatury musi jednoznacznie określić maksymalny moment rozruchowy, jaki może zostać przyłożony do trzpienia armatury w celu jego otwarcia. Musi on być, co najmniej dwa razy większy od maksymalnego momentu obrotowego (w chwili ruszania) niezbędnego do otwarcia/zamknięcia armatury.
- 5.8.** Wszystkie napędy armatury powinny być wyposażone w lokalne wskaźniki położenia pokazujące otwartą/zamkniętą pozycję organu zamykającego widoczne dla obsługi z każdej strony. W przypadku napędu ręcznego (sterowanie kluczem) na trzpieniu zaworu winien być nacięty rowek informujący o położeniu kuli zaworu.
- 5.9.** Układ napędowy armatury powinien spełniać wymagania pkt 7.20 normy ISO14313:2007.
- 5.10.** Napędy i armatura powinny być dostarczone wraz z niezbędnym wyposażeniem do ich obsługi i serwisowania.
- 5.11.** Wszystkie odcinki hydraulicznej/gazowej instalacji sterującej i zasilającej powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Zaleca się stosowanie rur ciśnieniowych, bezszwowych ze stali kwasoodpornej o wytrzymałości na ciśnienie nie mniejsze niż 32 MPa.
- 5.12.** Wszystkie elementy narażone na występujące czynniki korozyjne powinny być wykonane ze stali nierdzewnej (np. zbiornik oleju, szafka sterownicza). Za nierdzewną uważa się stal zawierającą minimum 13% chromu.
- 5.13.** Napęd zaworów kulowych powinien posiadać możliwość ustawienia kąta nastaw kuli w zakresie od 87° do 93°.
- 5.14.** Sygnał rozpoczęcia przesterowania zaworu powinien być widoczny lokalnie i zdalnie w przypadku przestawienia zaworu ponad 3%. Dla napędów do zaworów regulacyjnych dokładność wskazania na wyświetlaczu należy określić na poziomie min. 1%
- 5.15.** Napęd lub armatura powinna posiadać regulowane, mechaniczne ograniczniki skrajnych położenia organu zamykającego.
- 5.16.** Zabezpieczenie przed zmianą pozycji korpusu napędu względem korpusu armatury powinno być usytuowane pomiędzy kołnierzami przyłączeniowymi (np. klin lub bolec stabilizujący).
- 5.17.** Każdy zawór, napęd oraz pompa hydrauliczna będąca częścią napędu elektrohydraulicznego powinny posiadać Dokumentację Techniczno-Ruchową (DTR). DTR powinna być dostarczona w języku polskim oraz 1 egzemplarz w języku oryginalnym, jeżeli jest on inny niż polski. DTR powinna być dostarczona w formie papierowej w 2 egz. oraz w formie elektronicznej w 1 egzemplarzu (pliki pdf z funkcją wyszukiwania, doc.).
W szczególności DTR powinna zawierać:
- 5.17.1.** dane techniczne dla każdego elementu.
- 5.17.2.** rysunki konstrukcyjne, przekroje i wymiary napędów, rysunki zestawieniowe (przekroje) zawierające wykaz wszystkich części (w szczególności części zamiennych) oraz dane o materiałach.
- 5.17.3.** Opisy i schematy podłączeń elektrycznych i mechanicznych.
- 5.17.4.** Opisy sterowania, opisy sytuacji awaryjnych oraz sposoby ich usunięcia.

- 5.17.5.** Opisy postępowania w trakcie awaryjnego odstawienia.
- 5.17.6.** Specyfikację techniczną stosowanych płynów hydraulicznych.
- 5.18.** Instrukcje konserwacji urządzeń winny być wyspecyfikowane oddzielnie dla branży elektrycznej, mechanicznej, automatyki.
- 5.19.** Dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) powinny również zawierać kryteria konserwacji, przedziały czasowe konserwacji, określone obiekty i elementy podlegające konserwacji, informacje o niezbędnych narzędziach i osprzęcie specjalnym, szybkozużywających się częściach zamiennych i materiałach eksploatacyjnych (wyroby gumowo-techniczne z wyszczególnieniem wymiarów i rodzaju materiału, typów płynów eksploatacyjnych, olejów, smarów, wraz z podaniem czasookresów ich wymiany), szczegółowe instrukcje instalacyjne w ramach zakresów montażowych.
- 5.20.** Wykonawca powinien udzielić gwarancji na napęd min. 24 miesiące licząc od dnia odbioru przez Zamawiającego (ale nie krócej jak na armaturę).
- 5.21.** Napędy powinny być przystosowane do ich magazynowania i eksploatacji na wolnym powietrzu, odporne na występujące w Polsce warunki atmosferyczne. Magazynowanie na wolnym powietrzu przed pierwszym montażem nie powinno wymagać doprowadzenia jakichkolwiek mediów, a w szczególności nie powinno być konieczności zasilania napędów przed ich pierwszym uruchomieniem.
- 5.22.** Zabezpieczenie przeciwkorozyjne:
- 5.22.1.** Powierzchnie podlegające zabezpieczeniu przeciwkorozyjnemu muszą odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych producenta wyrobu oraz aprobaty technicznych w zakresie stanu podłoża, temperatury oraz wilgotności.
- 5.22.2.** Materiały użyte do przygotowania powierzchni powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych zastosowanych zestawów przeciwkorozyjnych oraz muszą być zgodne z normami: PN-EN ISO 8504-2 oraz PN-EN ISO 8504-1.
- 5.22.3.** Wymaga się, aby wsporniki (ramy) na których zamocowana jest skrzynka sterowania napędem były zabezpieczone przeciwkorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe i następnie malowanie proszkowe. Opcjonalnie dopuszcza się wykonanie tych elementów ze stali nierdzewnej (posiadającej w składzie chemicznym min 13% chromu).
- 5.22.4.** W przypadku wykonania wspornika (ramy) z materiału nierdzewnego, a przeznaczonego do montażu na korpusie napędu/zaworu wykonanego ze stali węglowej wymaga się odizolowania obydwóch gatunków stali w celu zapobiegnięcia wystąpienia korozji galwanicznej.
- 5.23.** Kompletny napęd powinien posiadać świadectwo odbioru 3.1 zgodnie z wymaganiami PN-EN10204 (ten wymóg nie dotyczy przekładni mechanicznych napędów ręcznych).
- 5.24.** Wykonawca/dostawca powinien być gotowy do dostarczenia napędów elektrohydraulicznych z zabudowanymi, odizolowanymi szafkami sterowniczymi i napędów elektrycznych fabrycznie odizolowanych od armatury. Wymagana rezystancja izolacji – co najmniej 10 MΩ. Konkretnie napędy, które powinny spełniać to wymaganie zostaną wskazane w szczegółowej specyfikacji konkretnego zamówienia.
- 5.25.** W okresie gwarancji prace eksploatacyjne na napędach nie mogą być ograniczane i wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis Wykonawcy. Niniejszy wymóg nie może powodować utraty gwarancji.

- 5.26. Wszystkie informacje i opisy znajdujące się na napędzie powinny być również w języku polskim.
- 5.27. Wszystkie przepusty elektryczne powinny być wyposażone w dławiki kablowe wraz z korkami zaślepiającymi w wykonaniu przeciwwybuchowym odpowiednim do budowy napędu.
- 5.28. Zamawiający wymaga, aby w napędzie były wykonane 4 nacięcia pod klin (co 90°) tak, aby był możliwy montaż napędu w różnych pozycjach.

6. Napędy elektrohydrauliczne

- 6.1. Napęd powinien mieć możliwość zasilania z sieci elektroenergetycznej 3x400VAC (ewentualnie na odrębne żądanie 1x230VAC). W przypadku zasilania 3-fazowego napęd powinien być wyposażony w układ korekcji faz do zabezpieczenia właściwych kierunków obrotów silnika pompy.
- 6.2. Napęd powinien być wyposażony w akumulator ciśnienia wystarczający do min. 3-krotnej zmiany stanu zaworu przy braku zasilania elektrycznego pompy.
- 6.3. Ciśnienie w układzie hydrauliki powinno być kontrolowane za pomocą zainstalowanego manometru, na którym oznaczono minimalne i maksymalne ciśnienie robocze oleju.
- 6.4. Napęd powinien posiadać wewnętrzny układ logiczno-sterujący umożliwiający zmianę stanu na zamknięty lub otwarty tylko przez podanie zasilania i odpowiedniego sygnału otwarcia lub zamknięcia. Układ ten powinien zabezpieczać napęd przed przeciążeniem (ochrona silnika, automatyczne wyłączniki krańcowe, układ wykrywania zaniku fazy oraz korekcji faz) oraz umożliwiać zmianę momentu obrotowego w dopuszczalnym zakresie.
- 6.5. Obwody sterujące (elektrozawory, lokalne wskaźniki itp.) powinny być zasilane napięciem 24 V DC, przy czym źródłem zasilania mogą być zasilacze wewnętrzne i/lub zasilanie zewnętrzne w zależności od specyfikacji zamówienia. W przypadku, gdy źródłem zasilania będzie zasilanie zewnętrzne napęd musi posiadać osobne wejście kablowe dla zasilania gwarantowanego 24VDC dla obwodów sterujących i obwodów komunikacyjnych RS-485 i/lub ETH.
- 6.6. Napęd musi posiadać jedną dedykowaną szafkę sterowniczą, zawierającą wszystkie elementy pomocnicze. Zaleca się zabudowę szafy sterowniczej na korpusie napędu. Napędy z szafką sterowniczą powinny być samonośne, bez konieczności stosowania dodatkowych podparć napędu i szafki sterowniczej (przy zachowaniu wymaganej szczelności na trzpieniu). Zamawiający dopuszcza szafki sterownicze wolnostojące (patrz pkt. 9 i 11), co zostanie określone w szczegółowych specyfikacjach konkretnego zamówienia.
- 6.7. Korpusy napędów powinny być przystosowane do montażu szafy sterowniczej z zapewnieniem separacji elektrycznej (pomiędzy szafą a korpusem napędu).
- 6.8. Elementy ślizgowe napędu powinny być wykonane w sposób uniemożliwiający ich wzajemne zacieranie się, blokowanie, zakleszczenie itp.
- 6.9. Napęd powinien być wyposażony w sterowanie miejscowe przy napędzie za pomocą przycisków sterujących, a w przypadku całkowitego braku zasilania zarówno AC jak i DC, z wykorzystaniem bezpośredniego ręcznego oddziaływania na elektrozawory.
- 6.10. Napęd powinien posiadać awaryjne otwieranie/zamykanie zaworu realizowane za pomocą hydraulicznej pompki ręcznej.
- 6.11. Hydrauliczna pompka ręczna i układ napędu powinny być tak skonstruowane, by powrót zasilania elektrycznego w trakcie awaryjnego otwierania/zamykania armatury nie

powodował jakichkolwiek zmian położenia dźwigni ręcznej (bezpieczeństwo operatora) oraz nie powodował zmiany położenia armatury.

- 6.12.** Zbiornik oleju powinien być wyposażony w optyczny poziomowskaz określający minimalny i maksymalny poziom płynu hydraulicznego, bez potrzeby wykonywania dodatkowych operacji na napędzie (np. spuszczenia płynu z hydroakumulatorów).
- 6.13.** Napęd powinien być wyposażony w lokalny mechaniczny przełącznik trybu sterowania (lokalne/brak sterowania/zdalne).
- 6.14.** Napędy powinny być wyposażone w lokalny wyświetlacz LCD dla sygnalizacji jego stanu.
- 6.15.** Napęd powinien posiadać minimum następujące sygnalizacje w postaci styków bezpotencjałowych (wymagany osobny styk dla każdego z sygnałów), przy czym sygnalizacja tych stanów powinna działać także w przypadku braku głównego napięcia zasilającego napędu:
 - 6.15.1.** Otwarty.
 - 6.15.2.** Zamknięty.
 - 6.15.3.** Sterowanie zdalne z telemetrii.
 - 6.15.4.** Brak zasilania elektrycznego.
 - 6.15.5.** Awaria napędu.
 - 6.15.6.** Spadek ciśnienia oleju.
 - 6.15.7.** Za mała ilość oleju w zbiorniku.Nie dotyczy napędów wyposażonych w interfejs komunikacyjny Profibus/Modbus/Hart itp.
- 6.16.** Napęd powinien mieć możliwość dołączenia interfejsu komunikacyjnego posiadającego standardowy protokół transmisji danych Profibus/Modbus/Hart itp. za pośrednictwem RS-485 i/lub ETH.
- 6.17.** W przypadku zastosowania Profibus DP należy skorzystać z możliwie najnowszej wersji standardu biorąc pod uwagę specyfikację urządzeń pracujących w sieci. Dostawca zobowiązany jest do dostarczenia plików GSD napędu odpowiadającym wersji zastosowanego standardu.
- 6.18.** Napęd powinien posiadać pomiar aktualnego stopnia przesterowania zaworu w postaci sygnału 4...20 mA.
- 6.19.** Zmiana stanu armatury z wykorzystaniem napędu gotowego do pracy nie powinna trwać dłużej niż 1 minutę, jeżeli w warunkach nie sprecyzowano inaczej.
- 6.20.** Otwarcie lub zamknięcie armatury z wykorzystaniem pompki ręcznej nie może trwać dłużej niż 30 minut.
- 6.21.** Hydroakulator powinien posiadać również tabliczkę znamionową, która będzie posiadać następujące informacje:
 - a) rok, typ hydroakumulatora
 - b) pojemność
 - c) dopuszczalne temperatury pracy
 - d) dopuszczalne ciśnienie pracy
 - e) typ adaptera.
- 6.22.** Konstrukcja akumulatorów hydraulicznych oraz cylindrów siłowników hydraulicznych napędu powinna gwarantować pełną szczelność (konstrukcja spawana lub skręcana).
- 6.23.** Wszystkie elementy sterujące muszą być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych (odpowiednie zamknięcia i zabezpieczenia).
- 6.24.** Napęd powinien posiadać odpowiednie dopuszczenia do pracy w strefach zagrożonych wybuchem.

- 6.25. Posiadać zabezpieczenie przed wpływami warunków atmosferycznych (praca w temperaturze od -29°C do + 60°C, stopień ochrony minimum IP 65).
- 6.26. Wyłączniki krańcowe i przeciążenia napędu powinny być wykonane, jako hermetyczne.
- 6.27. Napęd powinien być zabezpieczony przed kondensacją czynników korozyjnych. Jeśli w napędzie zastosowana będzie grzałka powinna być ona zasilana z zasilania podstawowego napędu.
- 6.28. Napęd powinien posiadać możliwość ustawiania położenia mikrowyłączników krańcowych bez konieczności otwierania obudowy, a jedynie przy pomocy przycisków dostępnych na panelu operatorskim.
- 6.29. Napęd powinien posiadać trwałe oznakowanie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 6 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (Dz. U. z 2016 r. poz. 817 z późn. zm.), a w szczególności: typ, rok produkcji, numer fabryczny, stopień ochrony, nazwa producenta, wielkość wytwarzanego momentu obrotowego (Nm).
- 6.30. Jako minimum na tabliczce znamionowej należy umieścić:
- 6.30.1. Nazwę producenta napędu.
 - 6.30.2. Oznaczenie typu napędu elektrohydraulicznego.
 - 6.30.3. Moment obrotowy wytwarzany przez dany napęd.
 - 6.30.4. Maksymalne dopuszczalne obciążenie.
 - 6.30.5. Typ urządzenia sterującego.
 - 6.30.6. Napięcie zasilania energią elektryczną.
 - 6.30.7. Ochronę przeciwwybuchową elementów mechanicznych / cecha.
 - 6.30.8. Ochronę przeciwwybuchową elementów elektrycznych / cecha.
 - 6.30.9. Numer seryjny.
 - 6.30.10. Miesiąc i rok produkcji.
 - 6.30.11. Temperaturę pracy.
- 6.31. Oleje hydrauliczne stosowane w napędach armatury powinny spełniać przepisy ochrony środowiska.
- 6.32. Dostawca zaworów z napędami elektrohydraulicznymi powinien dostarczyć jako załącznik do świadectwa 3.1 napędu **Świadectwo Jakości i kartę charakterystyki substancji niebezpiecznej dla** oleju hydraulicznego zawierające nazwę producenta, oznaczenie gatunku (nazwy) oleju hydraulicznego oraz jego podstawowe dane takie jak:
- 6.32.1. Klasyfikacje oleju hydraulicznego wg DIN 51 524 cz. II i III lub ISO 6743/4.
 - 6.32.2. Lepkość kinematyczna przy 40 st. C [mm²/s].
 - 6.32.3. Gęstość w 15 st. C [kg/m³].
 - 6.32.4. Temperatura zapłonu [st. C].
 - 6.32.5. Temperatura płynięcia [st. C].
 - 6.32.6. Wskaźnik lepkości.
- W DTR (Dokumentacji Techniczno-Ruchowej) napędu elektrohydraulicznego powinny być wskazane co najmniej dwa zamienniki oleju hydraulicznego w tym co najmniej jeden dostępny w Polsce. Zastosowanie zamienników nie może stanowić podstawy do utraty gwarancji ani żadnych innych roszczeń z tego tytułu. W DTR będzie również zawarta informacja o zestawie do ładowania hydroakumulatorów wraz z typem adapterów do podłączenia zestawu.
- 6.33. Na wewnętrznej powierzchni drzwiczek skrzynki sterującej napędu elektrohydraulicznego należy zamieścić schemat hydrauliczny napędu wykonany w wersji wodoodpornej.

7. Napędy elektryczne

- 7.1. Napęd powinien mieć możliwość zasilania z sieci elektroenergetycznej 3x400VAC (ewentualnie na odrębne żądanie 1x230VAC lub 24VDC).
- 7.2. Napęd powinien być:
- 7.2.1. Wyposażony w sterowanie miejscowe przy napędzie za pomocą przycisków sterujących. Przyciski wraz z wyświetlaczem powinny być zwrócone w kierunku obsługi.
 - 7.2.2. Wyposażony w lokalny wskaźnik położenia.
 - 7.2.3. Posiadać awaryjne otwieranie/zamykanie poprzez przekładnię z kołem ręcznym.
- 7.3. Napęd powinien posiadać wewnętrzny układ logiczno-sterujący umożliwiający zmianę stanu (przesterowania na zamknięci lub otwarcie) armatury tylko przez podanie zasilania 0/24VDC i odpowiedniego sygnału otwarcia lub zamknięcia (osobny sygnał do otwarcia i do zamknięcia) oraz automatyczną korekcję faz. Układ ten powinien zabezpieczać napęd przed przeciążeniem (ochrona silnika, automatyczne wyłączniki krańcowe, układ wykrywania zaniku fazy oraz korekcji faz).
- 7.4. Napęd powinien być wyposażony w lokalny mechaniczny przełącznik trybu sterowania (lokalne/brak sterowania/zdalne).
- 7.5. Napędy powinny być wyposażone w lokalny wyświetlacz LCD dla sygnalizacji jego stanu.
- 7.6. Napęd powinien posiadać minimum następujące sygnalizacje w postaci styków bezpotencjałowych (wymagany osobny styk dla każdego z sygnałów), przy czym sygnalizacja tych stanów powinna działać także w przypadku braku głównego napięcia zasilającego napęd:
- 7.6.1. Otwarty
 - 7.6.2. zamknięty.
 - 7.6.3. Sterowanie zdalne z telemetrii.
 - 7.6.4. Awaria/przeciążenie napędu.
 - 7.6.5. Brak zasilania elektrycznego.
 - 7.6.6. Napęd powinien posiadać - na żądanie - pomiary momentów obrotowych w trakcie zmiany stanu armatury w postaci sygnałów analogowych 4...20mA w stronę zamknij oraz otwórz.
 - 7.6.7. Napęd powinien posiadać możliwość ustawienia wyłączników momentowych, aby w razie zwiększenia zapotrzebowania na moment obrotowy, np. w przypadku zużywania się armatury, napęd mógł na życzenie dysponować większym momentem obrotowym. Nadwyżka momentu obrotowego czerpana byłaby ze stosowania zapasu min. 30%, który napęd powinien posiadać, aby zapewnić niezawodną pracę armatury.
- Nie dotyczy napędów wyposażonych w interfejs komunikacyjny Profibus/Modbus/Hart itp.
- 7.7. Napęd powinien posiadać – na odrębne żądanie - możliwość wyposażenia napędu w interfejs transmisji danych ze wskazaniem jednego ze standardowych protokołów (Profibus/Modbus/Hart itp.). Przy czym komunikacja powinna działać także w przypadku braku głównego napięcia zasilającego napęd.
- 7.8. Napęd powinien posiadać pomiar aktualnego stopnia przesterowania zaworu w postaci sygnału 4...20 mA.
- 7.9. Zmiana stanu armatury z wykorzystaniem napędu gotowego do pracy nie powinna trwać dłużej niż maksymalnie 180 sekund. Zamawiający może zaostriżyć reżim czasowy napędów automatycznych w szczegółowych wytycznych. Zmiana stanu armatury z

wykorzystaniem napędu z przekładnią mechaniczną z kołem ręcznym nie powinna trwać dłużej niż maksymalnie 180 sekund.

- 7.10.** Wszystkie elementy sterujące muszą być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych (odpowiednie zamknięcia i zabezpieczenia, zdejmowane lub blokowane kółko ręczne).
- 7.11.** Posiadać odpowiednie dopuszczenia do pracy w strefach zagrożonych wybuchem.
- 7.12.** Posiadać zabezpieczenie przed wpływami warunków atmosferycznych (praca w temperaturze od -29°C do + 60°C, stopień ochrony obudowy minimum IP 65).
- 7.13.** Napędy wyposażone w moduł komunikacji bezprzewodowej (np. bluetooth) muszą posiadać możliwość blokady włączenia/wyłączenia tej funkcji.
- 7.14.** Wyłączniki krańcowe i przeciążenia napędu powinny być wykonane, jako hermetyczne – stopień ochrony min IP 54.
- 7.15.** Napęd powinien być zabezpieczony przed kondensacją czynników korozyjnych. Dla napędów instalowanych poza pomieszczeniami powinna istnieć możliwość zastosowania wewnętrznej grzałki antykondensacyjnej w wykonaniu przeciwwybuchowym lub powinien być zabezpieczony np. poprzez hermetyczną obudowę. Jeśli w napędzie zastosowana będzie grzałka powinna być ona zasilana z zasilania podstawowego napędu.
- 7.16.** Powinna istnieć możliwość ustawiania położenia mikrowyłączników krańcowych bez konieczności otwierania obudowy, a jedynie przy pomocy przycisków dostępnych na panelu operatorskim.
- 7.17.** Napęd powinien posiadać trwałe oznakowanie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 6 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (Dz.U. 2016 r. poz. 817 z późn. zm.), a w szczególności: typ, rok produkcji, numer fabryczny, stopień ochrony, nazwa producenta, wielkość wytwarzanego momentu obrotowego (Nm).
- 7.18.** Jako minimum na tabliczce znamionowej należy umieścić:
 - 7.18.1.** Oznaczenie typu napędu elektrycznego.
 - 7.18.2.** Moment obrotowy wytwarzany przez dany napęd.
 - 7.18.3.** Maksymalne dopuszczalne obciążenie.
 - 7.18.4.** Typ urządzenia sterującego.
 - 7.18.5.** Zasilanie w energię elektryczną.
 - 7.18.6.** Ochronę przeciwwybuchową elementów mechanicznych / cecha.
 - 7.18.7.** Ochronę przeciwwybuchową elementów elektrycznych / cecha.
 - 7.18.8.** Numer seryjny.
 - 7.18.9.** Miesiąc i rok produkcji.
 - 7.18.10.** Temperaturę pracy.
- 7.19.** Panel sterujący wraz z wyświetlaczem oraz przyciskami musi być umieszczony na pionowej płaszczyźnie obudowy napędu lub mieć możliwość montażu oddzielnie od obudowy napędu. Konkretnie napędy, które powinny mieć możliwość montażu panelu sterującego poza obudową napędu zostaną wskazane w szczegółowej specyfikacji konkretnego zamówienia.
- 7.20.** Zaleca się, aby napędy elektryczne posiadały możliwość softstart i softstop co powoduje spowolnienie pracy napędu w skrajnych położeniach.
- 7.21.** Napęd powinien posiadać przyłącze elektryczne, w których przepusty kablowe są zabudowane w bloku napędu, pokrywa przyłącza swobodnie demontowalna.

- 7.22.** Napęd (obudowa napędu) elektryczny musi być galwanicznie połączony z kolumną armatury.
- 7.23.** Panel sterujący musi być galwanicznie połączony z obudową napędu.

8. Napędy ręczne

- 8.1.** Należy dokonać doboru rodzaju napędu ręcznego w zależności od wielkości momentu obrotowego niezbędnego do otwarcia armatury.
- 8.2.** Zastosowanie napędu ręcznego otwieranego za pomocą klucza, pokrętła do armatury: \leq DN100.
- 8.3.** Klucze do armatury powinny być jednoczęściowe lub winny składać się z głowicy dopasowanej do połączenia, trzpienia oraz przedłużki. Konstrukcja głowicy powinna umożliwiać zainstalowanie na stałe jej przedłużki.
- 8.4.** Maksymalna siła, jaką należy przyłożyć na pokrętło lub dźwignię w celu poruszenia zaworem nie powinna przekraczać 360 N, przy pełnej różnicy ciśnień.
- 8.5.** Długość ramienia klucza nie powinna być większa niż dwukrotna odległość od czoła do czoła armatury (dot.: przyłącza kołnierzewego) lub od końca do końca armatury (dot.: przyłącza do spawania).
- 8.6.** Średnica pokrętła armatury nie powinna być większa niż długość armatury. Szprychy pokrętła nie powinny wystawać poza jego średnicę (nie dotyczy armatury \leq DN40).
- 8.7.** Zastosowanie przekładni mechanicznej dla zaworów kulowych o średnicy DN150 i powyżej oraz zasuw klinowych o średnicy DN150 i powyżej.
- 8.8.** Przekładnia mechaniczna powinna być urządzeniem bezobsługowym, niewymagającym okresowej konserwacji.
- 8.9.** Elementy wewnętrzne przekładni powinny być zabezpieczone smarem na cały okres użytkowania.
- 8.10.** Zamknięcie lub otwarcie armatury powinno się odbywać za pomocą kółka ręcznego dostarczonego razem z przekładnią mechaniczną.
- 8.11.** Kierunek obrotu „Otwórz” oraz „Zamknij” powinien być oznaczony na kółku ręcznym.
- 8.12.** Kierunek „Zamknij”, winien być realizowany przez obrót kółka zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara.
- 8.13.** Kierunek „Otwórz”, winien być realizowany przez obrót kółka przeciwny do kierunku ruchu wskazówek zegara.
- 8.14.** Wykonawca, po zamontowaniu ręcznej przekładni mechanicznej na zaworze kulowym, powinien za pomocą śrub zderzaków mechanicznych usytuowanych w korpusie przekładni, wyregulować zakres działania (0° - 90°).
- 8.15.** Zakres regulacji zderzaków krańcowych przekładni mechanicznej w przedziale od -5° do 95° kąta obrotu.
- 8.16.** Mocowanie korpusu przekładni mechanicznej do kołnierza armatury lub kołnierza kolumny przedłużeniowej powinno być zrealizowane za pomocą śrub lub równoważnych elementów złącznych.
- 8.17.** Dopuszcza się, aby pokrętło wału wejściowego przekładni było wyposażone w ogranicznik momentu obrotowego.
- 8.18.** Tam, gdzie jest to wymagane, napędy ręczne należy wyposażyć w sygnalizatory położenia krańcowego umożliwiające podłączenie sygnalizacji do systemów wizualizacji. Sygnalizatory powinny być:
- 8.18.1.** dostosowane do zabudowy w strefie zagrożenia wybuchem z cechą odpowiednią do miejsca zabudowy.

- 8.18.2.** Zamontowane w taki sposób, aby była możliwość ich ustawiania.
- 8.18.3.** Wykonane jako hermetyczne – stopień ochrony min. IP54.
- 8.18.4.** Wyposażone w styki bezpotencjałowe do sygnalizacji położenia armatury (w pełni otwarty, w pełni zamknięty) umieszczone w jednej obudowie z dławicą kablową, tak aby umożliwić wyprowadzenia pojedynczego kabla zbiorczego dla obu sygnalizacji.
- 8.19.** Przekładnia ręczna musi posiadać blokadę przed niepożądaną możliwością przesterowania zaworu otwórz -zamknij.
- 8.20.** Wykonawca wraz z ofertą musi przedstawić parametry techniczne przekładni, w tym w szczególności:
- 8.20.1.** Wielkość przełożenia przekładni (np. 40:1, 44:1, 48: 1, ..., 60:1).
- 8.20.2.** Ilość cykli otwarcia zamknięcia przy 75% obciążeniu.
- 8.20.3.** Zakres pracy (np. 90 st. +/- 5 stopni w obu położeniach).
- 8.20.4.** Rodzaj połączenia kołnierзовego przekładni mechanicznej.
- 8.20.5.** Max moment obrotowy.
- 8.20.6.** Max wymiar trzpienia armatury.
- 8.20.7.** Rodzaj zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.
- 8.20.8.** Rodzaj/sposób nastawy napędu.
- 8.20.9.** Owiercenie.
- 8.20.10.** Materiał obudowy przekładni mechanicznej, stopień ochrony obudowy.

9. Wolnostojąca szafka sterownicza napędu elektrohydraulicznego

Wymagania w zakresie wolnostojącej szafki sterowniczej napędu elektrohydraulicznego:

Zakres dostawy napędów elektrohydraulicznych w wersji z oddzielną szafką sterującą na jeden zawór obejmuje przynajmniej:

- 2 rury (odcinki proste) hydrauliczne ze stali nierdzewnej o długości min. 3 m każda,
- 2 szt. złączy izolacyjnych zabudowanych na zewnątrz szafki sterującej na stalowych przewodach hydraulicznych,
- komplet złączek hydraulicznych do mocowania przewodów hydraulicznych, wspornik (lub ramka, statyw) szafki sterującej, umożliwiające montaż szafki na fundamencie na wysokości umożliwiającej obsługę i serwisowanie, komplet śrub, podkładek i nakrętek do mocowania szafki sterującej ze wspornikiem. Przy czym konstrukcja wsporcza i fundament wchodzi w zakres dostawy napędu.

Akumulatory (zbiorniki ciśnieniowe) napędów elektrohydraulicznych powinny być zamontowane na konstrukcji wsporczej skrzynki sterującej.

Separacja elektryczna szafki sterującej od armatury może być realizowana wyłącznie za pomocą zastosowania złączek izolacyjnych (separatorów elektrycznych) umiejscowionych na zewnątrz szafki sterującej na stalowych przewodach hydraulicznych. Nie dopuszcza się separacji elektrycznej szafki sterującej od armatury za pomocą elastycznych przewodów hydraulicznych.

Producent napędu elektrycznego/elektrohydraulicznego jest zobowiązany do zadeklarowania (określenia np. w DTR) sposobu zapewnienia odizolowania uziemionych przewodów instalacji elektrycznej zasilającej od armatury/gazociągu.

Dodatkowo Wykonawca powinien dostarczyć dokumentację techniczną (w tym rysunek konstrukcyjny) wykonania fundamentu dla posadowienia szafki sterującej.

10. Napędy gazowe

- 10.1.** Napęd powinien spełniać wymagania ogólne określone w rozdziale 1 niniejszego opracowania.
- 10.2.** Napęd powinien składać się z dwóch niezależnych systemów: systemu gazowego (cylinder gazowy) i hydraulicznego (cylinder olejowy).
 - 10.2.1.** System gazowy powinien być zasilany gazem lub w szczególnych przypadkach sprężonym powietrzem, przeznaczony do zdalnego i miejscowego sterowania położeniem armatury.
 - 10.2.2.** System hydrauliczny atmosferycznie zamknięty w oparciu o ręczną pompę olejową przeznaczony do pracy awaryjnej.
- 10.3.** Wybór typu napędu: dwustronnego lub jednostronnego działania należy określić w zależności od pełnionej przez zawór funkcji.
- 10.4.** Należy przewidzieć zasilanie gazem z dwóch stron zaworu. Układ zasilania należy wyposażyć w zawory odcinające.
- 10.5.** Układ zasilania napędu gazowego powinien zawierać minimum następujące elementy zabudowane w szafie sterowniczej:
 - a) zawory odcinające,
 - b) zawory zwrotne,
 - c) filtr gazu wysokiego ciśnienia,
 - d) manometry ciśnienia wejściowego,
 - e) regulator ciśnienia,
 - f) zawór bezpieczeństwa,
 - g) manometr ciśnienia wyjściowego,
 - h) rozpylacz medium sterującego (olejarka)
 - i) układ sterowania,
 - j) układ odpowietrzający.
- 10.6.** Układ sterowania napędu w zależności od wymagań szczegółowej specyfikacji konkretnego zamówienia należy zaprojektować w jednym z dwóch poniższych wariantów.
 - 10.6.1.** Układ mechanicznych rozdzielaczy sterowanych ręcznie. Wariant ten dotyczy obiektów, na których nie ma zapewnionego zasilania elektrycznego.
 - 10.6.2.** Układ elektromagnetycznych rozdzielaczy sterowanych zdalnie.
- 10.7.** W przypadku gdy Zamawiający wymaga zdalnego sterowania i monitorowania napędu należy spełnić poniższe wymagania.
 - 10.7.1.** Napęd powinien mieć możliwość zdalnego sterowania za pomocą zaworów elektromagnetycznych.
 - 10.7.2.** Napędy powinny być wyposażone w urządzenia (elektrozawory, sygnalizatory, lokalne wskaźniki itp.) przeznaczone do pracy przy napięciu 24 VDC lub innym wskazanym w szczegółowej specyfikacji konkretnego zamówienia.
 - 10.7.3.** Napęd powinien być wyposażony w sterowanie miejscowe przy napędzie za pomocą przycisków sterujących, a w przypadku całkowitego braku zasilania elektrycznego, z wykorzystaniem bezpośredniego ręcznego oddziaływania na elektrozawory.

- 10.7.4.** Napęd powinien mieć możliwość dołączenia interfejsu komunikacyjnego posiadającego standardowy protokół transmisji danych Profibus/Modbus/Hart itp. za pośrednictwem RS-485 i/lub ETH.
- 10.7.5.** Powinna istnieć możliwość zastosowania dodatkowych elementów umożliwiających sterowanie za pomocą magistrali komunikacyjnej.
- 10.7.6.** W przypadku stosowania Profibus DP należy skorzystać z możliwie najnowszej wersji standardu biorąc pod uwagę specyfikację urządzeń pracujących w sieci. Dostawca zobowiązany jest do dostarczenia plików GSD napędu odpowiadającym wersji zastosowanego standardu.
- 10.7.7.** Wyłączniki krańcowe napędu powinny być wykonane jako hermetyczne.
- 10.7.8.** Napęd powinien posiadać możliwość ustawiania położenia wyłączników krańcowych.
- 10.8.** Zaleca się zabudowę szafy sterowniczej i szafy pompy ręcznej na korpusie napędu. Zamawiający dopuszcza szafki sterownicze wolnostojące, co zostanie określone w szczegółowych specyfikacjach konkretnego zamówienia.
- 10.9.** Korpusy napędów powinny być przystosowane do montażu szafy sterowniczej i szafy pompy ręcznej z zapewnieniem separacji elektrycznej (pomiędzy szafą, a korpusem napędu).
- 10.10.** Zderzaki krańcowe powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.
- 10.11.** Obudowa szafki sterowniczej powinna być wykonana ze stali kwasoodpornej lub innego materiału odpornego na korozję bez stosowania powłok ochronnych.
- 10.12.** Elementy systemu gazowego napędu oraz systemu hydraulicznego powinny być wykonane z materiałów nie wchodzących w reakcję z gazem ziemnym.
- 10.13.** Elementy ślizgowe napędu powinny być wykonane w sposób uniemożliwiający ich wzajemne zacieranie się, blokowanie, zakleszczenie itp.
- 10.14.** Napęd powinien posiadać awaryjne otwieranie/zamykanie zaworu realizowane za pomocą hydraulicznej pompki ręcznej.
- 10.15.** Układ hydrauliczny ręcznej pompki awaryjnego otwierania wliczając cylinder olejowy powinien być niezależny od układu części gazowej napędu.
- 10.16.** Hydrauliczna pompka ręczna i układ napędu gazowego powinny być tak skonstruowane, by w trakcie awaryjnego otwierania/zamykania armatury układ gazowy nie powodował jakichkolwiek zmian położenia dźwigni ręcznej (bezpieczeństwo operatora) oraz nie powodował zmiany położenia armatury.
- 10.17.** Zmiana stanu armatury z wykorzystaniem napędu gotowego do pracy nie powinna trwać dłużej niż 1 minutę, jeżeli w warunkach nie sprecyzowano inaczej.
- 10.18.** Otwarcie lub zamknięcie armatury z wykorzystaniem pompki ręcznej nie może trwać dłużej niż 30 minut.
- 10.19.** Wszystkie elementy sterujące muszą być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych (odpowiednie zamknięcia i zabezpieczenia).
- 10.20.** Napęd powinien posiadać odpowiednie dopuszczenia do pracy w strefach zagrożonych wybuchem.
- 10.21.** Napęd powinien posiadać zabezpieczenie przed wpływami warunków atmosferycznych (praca w temperaturze od -29°C do + 60°C, stopień ochrony minimum IP 65).
- 10.22.** Napęd powinien być zabezpieczony przed kondensacją czynników korozyjnych.
- 10.23.** Napęd powinien posiadać trwałe oznakowanie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 6 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (Dz. U. z 2016 r. poz. 817 z późn. zm.), a w szczególności: typ, rok produkcji, numer fabryczny,

stopień ochrony, nazwa producenta, wielkość wytwarzanego momentu obrotowego (Nm).

10.24. Jako minimum na tabliczce znamionowej należy umieścić:

- 10.24.1.** Nazwę producenta napędu.
- 10.24.2.** Oznaczenie typu napędu.
- 10.24.3.** Moment obrotowy wytwarzany przez dany napęd.
- 10.24.4.** Maksymalne dopuszczalne obciążenie.
- 10.24.5.** Typ urządzenia sterującego.
- 10.24.6.** Napięcie zasilania/sterowania.
- 10.24.7.** Ochronę przeciwwybuchową elementów mechanicznych / cecha.
- 10.24.8.** Ochronę przeciwwybuchową elementów elektrycznych / cecha.
- 10.24.9.** Numer seryjny.
- 10.24.10.** Miesiąc i rok produkcji.
- 10.24.11.** Temperaturę pracy.

10.25. Oleje hydrauliczne stosowane w napędach armatury powinny spełniać przepisy ochrony środowiska.

10.26. Dostawca zaworów z napędami gazowymi powinien dostarczyć jako załącznik do świadectwa 3.1 napędu Świadectwo Jakości i kartę charakterystyki substancji niebezpiecznej dla oleju hydraulicznego zawierające nazwę producenta, oznaczenie gatunku (nazwy) oleju hydraulicznego oraz jego podstawowe dane takie jak:

- 10.26.1.** Klasyfikacje oleju hydraulicznego wg DIN 51 524 cz. II i III lub ISO 6743/4.
- 10.26.2.** Lepkość kinematyczna przy 40 st. C [mm^2/s].
- 10.26.3.** Gęstość w 15 st. C [kg/m^3].
- 10.26.4.** Temperatura zapłonu [st. C].
- 10.26.5.** Temperatura płynięcia [st. C].
- 10.26.6.** Wskaźnik lepkości.

W DTR (Dokumentacji Techniczno-Ruchowej) napędu powinny być wskazane co najmniej dwa zamienniki oleju hydraulicznego w tym co najmniej jeden dostępny w Polsce. Zastosowanie zamienników nie może stanowić podstawy do utraty gwarancji ani żadnych innych roszczeń z tego tytułu.

10.27. Na wewnętrznej powierzchni drzwiczek skrzynki sterującej napędu gazowego należy zamieścić schemat pneumatyczny napędu z uwzględnieniem części hydraulicznej ręcznej pompy awaryjnego otwierania/zamykania wykonany w wersji wodoodpornej.

11. Wolnostojąca szafka sterownicza napędu gazowego

11.1. Zakres dostawy napędów gazowych w wersji z oddzielną szafką sterującą na jeden zawór obejmuje przynajmniej:

- a) rury gazowe ze stali nierdzewnej,
- b) złącza izolacyjne zabudowane na zewnątrz szafki sterującej na stalowych przewodach gazowych,
- c) komplet złączek do mocowania przewodów gazowych,
- d) wspornik (lub ramka, statyw) szafki sterującej, umożliwiający montaż szafki na fundamencie na wysokości umożliwiającej obsługę i serwisowanie,
- e) komplet śrub, podkładek i nakrętek do mocowania szafki sterującej ze wspornikiem.

11.2. Separacja elektryczna szafki sterującej od armatury może być realizowana wyłącznie za pomocą zastosowania złączek izolacyjnych (separatorów elektrycznych)

umiejscowionych na zewnątrz szafki sterującej na stalowych przewodach gazowych. Nie dopuszcza się separacji elektrycznej szafki sterującej od armatury za pomocą elastycznych przewodów gazowych.

- 11.3.** Producent napędu gazowego jest zobowiązany do zadeklarowania (określenia np. w DTR) sposobu zapewnienia odizolowania uziemionych przewodów instalacji elektrycznej od armatury/gazociągu.
- 11.4.** Dodatkowo Wykonawca powinien dostarczyć dokumentację techniczną (w tym rysunek konstrukcyjny) wykonania fundamentu dla posadowienia szafki sterującej.