



Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

STANDARD BEZPIECZEŃSTWA TECHNICZNEGO

**Instrukcja określająca wymagania dla podstawowych
materiałów i urządzeń stosowanych przy budowie gazociągów
przesyłowych - zasuwy klinowe**

SBT-PE-I44

Luty 2026

SPIS TREŚCI

1. CEL I ZAKRES PRZEDMIOTOWY	3
2. DEFINICJE I SKRÓTY	3
3. ZAKRES STOSOWANIA	3
4. WYMAGANIA DLA WYKONAWCY ZASUW KLINOWYCH	3
5. WYMAGANIA DLA ZASUW KLINOWYCH	4
6. TECHNOLOGIA WYKONANIA I KONSTRUKCJA ZASUW KLINOWYCH	7
7. MATERIAŁY	9
8. POWŁOKI OCHRONNE I ZABEZPIECZENIA	10
9. BADANIA I TESTY	11
10. DOKUMENTACJA ODBIOROWA	13
11. DOSTAWA I MAGAZYNOWANIE	15
12. DOBÓR WYSOKOŚCI KOLUMNY ZASUWY O ZABUDOWIE PODZIEMNEJ	16

1. Cel i zakres przedmiotowy

Niniejszy Standard Bezpieczeństwa Technicznego zawiera wymagania dotyczące zasuw klinowych 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.

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

3. Zakres stosowania

Instrukcja obowiązuje pracowników Spółki oraz podmioty zewnętrzne zaangażowane w proces projektowania i budowania gazociągów na rzecz GAZ-SYSTEM S.A.

4. Wymagania dla wykonawcy zasuw klinowych

- 4.1. Wykonawca powinien posiadać wdrożony i certyfikowany system kompleksowego zapewnienia jakości zgodnie z PN-EN ISO 9001 (lub normą równoważną), w zakresie projektowania, wytwarzania, kontroli oraz serwisu zasuw. Wymagana jest certyfikacja systemu przez niezależną jednostkę (stronę trzecią).
- 4.2. Wykonawca powinien posiadać dopuszczenie do projektowania, wytwarzania i kontroli urządzeń ciśnieniowych zgodnie z wymaganiami Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/68/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku urządzeń ciśnieniowych.
- 4.3. Wykonawca zasuw powinien posiadać certyfikowany system zapewnienia jakości w spawalnictwie (pełne wymagania) zgodnie z PN-EN ISO 3834-2 (lub normą równoważną).
- 4.4. Laboratorium wykonujące badania niszczące i nieniszczące powinno posiadać akredytację zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO/IEC 17025 (lub normy równoważnej) oraz spełniać zapisy ustawy o dozorcze technicznym (jeżeli obowiązujące prawo tego wymaga). Akceptację do prowadzenia badań uzyskują również laboratoria posiadające: świadectwo uznania lub świadectwo podwykonawstwa spełniania wymagań PN-EN ISO/IEC 17025 (lub normy równoważnej) i będące podwykonawcami akredytowanych laboratoriów oraz posiadające świadectwo uznania laboratorium spełniające wymagania Warunków Technicznych Urzędu Dozoru Technicznego WUDT-LAB. Zamawiający dopuszcza również laboratoria badawcze posiadające akredytację w danej metodzie badawczej.

- 4.5.** Wykonawca powinien udzielić gwarancji na armaturę (wraz z napędem) na okres minimum 24 miesięcy licząc od dnia dokonania odbioru przez Zamawiającego.
- 4.5.1.** Wykonawca zasuw powinien zapewnić odpowiednie przeszkolenie personelu do obsługi armatury. Minimum 2 godziny zajęć teoretycznych w siedzibie Zamawiającego (Oddziały) i minimum 6 godzin zajęć praktycznych w miejscach zabudowy armatury. Jeżeli zamawiający posiada przeszkolony personel, może odstąpić od wymogu przeprowadzenia powyższych zajęć praktycznych.
- Zajęcia praktyczne powinny co najmniej obejmować:
- a) Omówienie zasad budowy i eksploatacji
 - b) odwodnienie armatury,
 - c) doszczelnienie dławicy trzpienia,
 - d) pozycjonowanie zawieradła,
 - e) przesterowanie/uruchomienie napędu (praca automatyczna/praca ręczna),
 - f) czynności obsługowe napędu,
 - g) inne czynności zalecane przez Producenta na etapie eksploatacji armatury/napędu.
- 4.5.2.** Uzyskanie uprawnień do przeprowadzania dalszych szkoleń dla personelu obsługującego armaturę na okres nie krótszy niż 5 lat.
- 4.5.3.** Uzyskanie uprawnień do nadzorowania procesu montażu armatury na instalacjach zamawiającego oraz nadzorowania przygotowania do prób ciśnieniowych i rozruchu na okres nie krótszy niż 5 lat.
- 4.5.4.** Uzyskanie uprawnień do przeprowadzania wyżej wymienionych czynności związanych z obsługą armatury podczas eksploatacji na okres nie krótszy niż 5 lat.
- 4.6.** Zamawiający zastrzega sobie możliwość inspekcji procesu wytwarzania na każdym etapie realizacji zamówienia.
- 4.7.** Wszelkie istotne czynności, mające wpływ na trwałość zasuw powinny być wykonywane w oparciu o pisemne instrukcje i procedury. Dotyczy to w szczególności takich czynności jak: spawanie, nakładanie powłok galwanicznych, chemicznych i malarskich, badania i próby. Na życzenie Zamawiającego, Wykonawca powinien umożliwić wgląd do takiej dokumentacji.

5. Wymagania dla zasuw klinowych

- 5.1** Armatura w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia powinna spełniać wymagania dotyczące projektowania i wytwarzania urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych o najwyższym dopuszczalnym ciśnieniu większym od 0,5 bar, zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 lipca 2016 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (t.j. : Dz. U. z 2019 r., poz. 211 z późn. zm.), wdrażającego Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/68/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku urządzeń ciśnieniowych, a w szczególności:
- 5.1.1.** Zasuw powinny posiadać certyfikat zgodności potwierdzający wykonanie zasuw zgodnie z wymaganiami Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/68/UE z dnia 15 maja 2014 r.

- 5.1.2.** Wykonawca powinien posiadać instrukcje montażu, uruchamiania, użytkowania oraz konserwacji urządzenia, których integralną część stanowią dokumenty techniczne, rysunki i diagramy niezbędne do pełnego zrozumienia w/w instrukcji.
- 5.2.** Klasa ciśnieniowa wg PN-EN 13942 (lub normy równoważnej).
- 5.3.** Konstrukcja zasuw powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 14141 (lub normy równoważnej) i PN-EN 13942 (lub normy równoważnej).
- 5.4.** Wykonawca dla oferowanych zasuw powinien posiadać pozytywne wyniki badań szczelności trzpienia i korpusu armatury przy użyciu helu (badanie typu) potwierdzające spełnienie wymagań PN-EN ISO 15848-1 „Armatura przemysłowa – Procedury pomiaru, badań i kwalifikacji dotyczące przecieków substancji szkodliwych-Część 1: System klasyfikacji i procedury kwalifikacji dla badań typu armatury” (lub normy równoważnej) - potwierdzone Certyfikatem wystawionym przez niezależną instytucję certyfikującą.
Badania powinny dotyczyć rodzaju/typu oferowanej armatury, a w szczególności zastosowanego systemu uszczelnień.
- 5.5.** Wymaga się, aby zasuw klinowe były wykonane w wersji konstrukcyjnej z trzpieniem niewznoszącym – to znaczy, że nagwintowany trzpień, którego obrót powoduje ruch zawieradła (klina) nie przemieszcza się względem korpusu zasuw. W szczególnych przypadkach w uzgodnieniu z GAZ-SYSTEM S.A. i tylko dla zabudowy nadziemnej dopuszcza się rozwiązanie konstrukcyjne z trzpieniem wznoszącym.
- 5.6.** Dopuszczalna różnica ciśnień – 8,4 MPa lub maksymalne ciśnienie robocze gazociągu (MOP) określone w konkretnym zamówieniu.
- 5.7.** Zakres średnic nominalnych DN50 ÷ DN500.
- 5.8.** Czynnik roboczy – gaz ziemny grupy E lub Lw wg PN-C-04750 (lub normy równoważnej).
- 5.9.** Temperatury pracy armatury -29°C do +60°C.
- 5.10.** Klasa szczelności zamknięcia „C” wg PN-EN 12266-1 (lub normy równoważnej).
- 5.11.** Dostarczana armatura musi posiadać mechanizm określający położenie zasuw w pozycjach pełnego otwarcia jak i pełnego zamknięcia. Dla zasuw o zabudowie nadziemnej mechanizm ten zlokalizowany powinien być na napędzie zasuw lub na korpusie zasuw; dla zasuw o zabudowie podziemnej mechanizm ten zlokalizowany powinien być na części nadziemnej kolumny zasuw lub na korpusie napędu.
- 5.12.** Armatura nie powinna wymagać smarowania w całym okresie eksploatacji.
- 5.13.** Armatura powinna być w wersji bezobsługowej.
- 5.14.** Z możliwością ręcznego sterowania lub przy pomocy napędów elektrycznych.
- 5.15.** Dla zasuw o napędzie ręcznym, o średnicy DN200 i powyżej wymagane jest zastosowanie przekładni mechanicznej.
- 5.16.** Z określeniem maksymalnego momentu obrotowego lub siły parcia.
- 5.17.** Wykonawca powinien oferować zasuw w wersjach zarówno kołnierzowej (zabudowa nadziemna) jak i z końcówkami do spawania (zabudowa podziemna) przystosowanymi do połączenia z rodzajami rur wyprodukowanych wg PN-EN ISO 3183 (lub normy równoważnej).
- 5.18.** Zasuw w wersji kołnierzowej należy dostarczyć z przeciwołnierzami (chyba, że inaczej to zostanie określone w zamówieniu), owiercenie typ 11 wraz z uszczelkami i kompletem elementów złącznych:
- 5.18.1.** Kołnierze - wg PN-EN 1759-1 (lub normy równoważnej) w uzasadnionych przypadkach Zamawiający dopuszcza kołnierze wg PN-EN 1092-1+A1 (lub

normy równoważnej).

- 5.18.2.** Uszczelki - zgodne z ASME B16.20. (lub normy równoważnej), w uzasadnionych przypadkach Zamawiający dopuszcza uszczelki wg PN-EN 1514-2 (lub normy równoważnej).
- 5.18.3.** Zaleca się zastosowanie kołnierzy z przylgami typu B wg PN-EN 1759-1 (lub normy równoważnej) lub przylgą typu B1 lub B2 wg PN-EN 1092-1 (lub normy równoważnej) w zależności od klasy ciśnieniowej kołnierza. Kołnierze należy dodatkowo oznakować rodzajem przyłgi.
- 5.18.4.** Zaleca się zastosowanie uszczelki spiralnych (np. wg PN-EN 1514-2 lub wg PN-EN 12560-2 lub norm równoważnych), albo uszczelki metalowych rowkowanych z nakładkami (np. wg PN-EN 1514-6 lub PN-EN 12560-6 lub norm równoważnych). Wymiary uszczelki oraz sworzni powinny być dostosowane do rodzaju połączeń kołnierzowych. Wszelkie sworznie, śruby i nakrętki powinny być trwale oznaczone w sposób umożliwiający ich powiązanie z odpowiednim certyfikatem materiałowym. Dla układów rurowych o maksymalnym ciśnieniu roboczym do MOP 1,6 MPa należy stosować uszczelki zgodne z PN-EN 1514-1 (lub normą równoważną) lub PN-EN 12560-1 (lub normą równoważną).
- 5.18.5.** Elementy złączne – śruby, sworznie oraz nakrętki powinny spełniać wymagania PN-EN 1515-1, PN-EN 1515-2, PN-EN 1515-3, PN-EN 1092-1, ASME B16.5, ANSI B18.2.2, PN-ISO 8992, PN-EN ISO 898-2 i PN-EN ISO 4016 lub PN-EN ISO 898-1 (lub norm równoważnych) oraz być wykonane w średnio dokładnej klasie wyrobu oznaczonej literą B. Do każdej partii sworzni, śrub i nakrętek należy wymagać od Dostawcy co najmniej atestu 3.1 zgodnie z PN-EN 10204 (lub normą równoważną) oraz niezbędne podkładki sprężynujące. Długość sworzni lub śrub powinna uwzględniać stosowanie wszystkich elementów połączenia i zapewniać min. 1,5 zwoju gwintu wolnego nad nakrętką.
- 5.18.6.** Elementy złączne muszą być zabezpieczone przeciwkorozyjnie za pomocą metod galwanicznych.
- 5.18.7.** Dla armatury kołnierzowej wymaga się dostarczenia czterech podkładek koronkowych na każde przyłącze kołnierzowe.
- 5.18.8.** Przeciwołnierze należy wykonać według PN-EN 1759-1 typ 11 (lub normy równoważnej), w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się kołnierze według PN-EN 1092-1 +A1 typ 11 (lub normy równoważnej). Dla średnicy DN650 i powyżej kołnierze należy wykonywać zgodnie z ASME B16.47 typu A (lub normą równoważną). Ukosowanie szyjki przeciwołnierzy należy wykonać zgodnie z PN-EN 12627 typ A (lub normą równoważną). Własności wytrzymałościowe przeciwołnierzy powinny być zachowane zgodnie z wymaganiami:
- 5.18.8.1.** Dla zasuw do DN150 włącznie – $Re \geq 240$ MPa.
- 5.18.8.2.** Dla zasuw powyżej DN150 do DN400 włącznie – $Re \geq 355$ MPa.

Przez umowną normatywną granicę plastyczności (Re) Zamawiający uważa minimalną granicę plastyczności dla danego zakresu wymiarowego określoną w normie materiałowej lub normie wyrobu lub atście materiałowym.

- 5.18.9.** Przeciwnikolnierze należy zabezpieczyć przeciwkorozyjnie. System malarski, zgodny z punktem 8.2., powinien być zastosowany na powierzchnię zewnętrzną przeciwnikolnierza. Pozostałe powierzchnie powinny być pokryte powłoką ochrony czasowej tj. powierzchnia wewnętrzna, powierzchnia przyłgi oraz powierzchnia końca do spawania na min. 75mm od końca.
- 5.18.10.** Przeciwnikolnierze wraz z kompletem elementów złącznych powinny być zamontowane na dostarczonej do odbioru zasuwie, przy czym uszczelki międzykolnierzowe należy dostarczyć oddzielnie.
- 5.19.** Zasuwki klinowe o zabudowie nadziemnej w zakresie średnic od DN100 do DN500 (włącznie) powinny być wyposażone w króćce drenażowe, usytuowane bezpośrednio w dolnej części korpusu zasuwki, zabezpieczone konstrukcyjnie przed całkowitym wykręceniem (system bezpiecznego otwarcia) oraz króćce odciążenia gardzieli.
- 5.20.** Dla zasuw klinowych o zabudowie podziemnej wyposażanie w króćce drenażowe nie jest wymagane (chyba, że inaczej to zostanie określone w zamówieniu).

6. Technologia wykonania i konstrukcja zasuw klinowych

- 6.1.** Konstrukcja zasuwki powinna umożliwiać przenoszenie maksymalnych naprężeń wynikających z ciśnienia gazu, sił dynamicznych w czasie odgazowywania, zmian temperatur, sił zewnętrznych, zainstalowanego napędu i innych czynników.
- 6.2.** Konstrukcja symetryczna (dowolny kierunek przepływu gazu).
- 6.3.** Napęd ręczny lub elektryczny powinien być skonfigurowany z zasuwą. Króćce przyłączeniowe zgodne z PN-EN ISO 5210 (lub normą równoważną).
- 6.4.** Wymiar przedłużonej kolumny/wrzeciona zasuwki powinien być uzależniony od odległości osi gazociągu do poziomu gruntu, średniej wysokości pracownika obsługi (ok. 175 cm – 185 cm) oraz rodzaju napędu z uwzględnieniem wymiaru zamontowanego mechanizmu/panelu sterującego oraz korpusu zasuwki. Sterowanie napędem powinno być wykonywane przez obsługę z poziomu gruntu bez konieczności używania podestów (patrz punkt 12).
- 6.5.** Wykonawca musi oferować możliwość zamontowania kolumny przedłużającej trzpień zasuwki do zabudowy podziemnej o długościach do ok. 3,5 m. Konstrukcja kolumny powinna być sztywna, odporna na działające na nią siły, obustronnie zakończona kolnierzami przyłączeniowymi lub równoważnym stabilnym systemem łączącym zasuwę z napędem.
- 6.6.** Gdy zasuwka jest całkowicie otwarta, żadna z części wewnętrznych nie powinna zakłócać w sposób znaczący przepływu czynnika roboczego.
- 6.7.** Zasuwki powinny być przystosowane do montażu w położeniu pionowym lub poziomym oraz w położeniach pośrednich (w odniesieniu do osi trzpienia zasuwki).
- 6.8.** Gwintowany trzpień zasuwki powinien być wykonany ze stali nierdzewnej. Za nierdzewną uważa się stal posiadającą w swoim składzie chemicznym minimum 13% chromu.
- 6.9.** Połączenia spawane korpusu powinny być wykonane za pomocą metod zmechanizowanych lub półautomatycznych.
- 6.10.** Zasuwki powinny spełniać kryteria ognioodporności konstrukcji w oparciu o wytyczne zawarte w PN-EN ISO 10497 (lub normie równoważnej), potwierdzające zdolność

armatury do utrzymania ciśnienia podczas i po oddziaływaniu określonych warunków ogniowych.

- 6.11. Zasuwy o średnicach $\geq DN150$ powinny być wyposażone w uchwyty transportowe i stopę lub stopy podpierające.
- 6.12. Armatura przewidziana do zabudowy w pozycji pionowej powinna posiadać odkręcane (demontowalne) stopy, jeżeli ze względów na proces produkcji w zakładzie będą one niezbędne.
- 6.13. Powierzchnia uszczelniająca gniazda i klina zasuwy klinowej powinna być napawana a następnie zeszlifowana. Wymagana twardość napawanego materiału powinna wynosić HRC 38÷60. Napawany materiał powinien być odporny na kawitację, korozję i erozję oraz zużycie ściernie występujące w trakcie zamykania i otwierania oraz regulacji/sterowania przepływem gazu ziemnego.
- 6.14. Wykonawca powinien oferować armaturę z przyłączami do spawania o długości zabudowy zgodnie z ETE SERIA 5 wg PN-EN 12982:2009 (lub normy równoważnej).
- 6.15. Wykonawca powinien oferować armaturę z przyłączeniami kołnierzowymi o długości zabudowy odpowiadającej FTF SERIA 26 wg PN-EN 558:2022-07 (lub normy równoważnej).
- 6.16. Dla zasuw o średnicach powyżej DN150 obrotowy trzpień zasuwy powinien posiadać trzy niezależne poziomy uszczelnienia plus grafitowy pakiet ognioodporny.
- 6.17. Dla zasuw o średnicach mniejszych i równych DN150, obrotowy trzpień zasuwy powinien posiadać minimum dwa niezależne poziomy uszczelnienia odpornych na wysokie ciśnienie plus grafitowy pakiet ognioodporny.
- 6.18. Uszczelnienie typu o-ring o przekroju „X”, Zamawiający traktuje jako jeden niezależny poziom uszczelnienia trzpienia zasuwy.
- 6.19. Wszystkie uszczelnienia muszą być odporne na gwałtowne rozprężanie gazu (dekompresję) oraz relację ciśnienie-temperatura – należy uwzględnić temperaturę kruchości uszczelnień.
- 6.20. Dopuszcza się, aby jeden z poziomów uszczelnienia trzpienia zasuwy posiadał system mechanicznej kompensacji uszczelnienia.
- 6.21. Trzpień zasuwy wykonany ze stali nierdzewnej powinien posiadać gwint (trapezowy lub inny stosowany w ruchomych połączeniach roboczych) zewnętrzny jednokrotny lub dwukrotny.
- 6.22. Trzpień niewznoszący powinien być w części kołnierzowej podparty systemem ograniczającym tarcie.
- 6.23. Wykonawca musi jednoznacznie określić maksymalny moment rozruchowy, jaki może zostać przyłożony do trzpienia zasuwy, którego wielkość powinna być, co najmniej dwa razy większy od maksymalnej siły parcia lub momentu obrotowego niezbędnego do otwarcia/zamknięcia zasuwy.
- 6.24. Zestaw (zasuwa + napęd) powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniem, zabrudzeniem i korozją na czas transportu i magazynowania.
- 6.25. Częstotliwość wykonywania czynności obsługowych wymaganych przez Dostawcę armatury – nie częściej niż raz w roku.
- 6.26. Armatura w części nadziemnej powinna posiadać element (zacisk) z otworem pod śrubę M10 do przyłączenia uziemienia/iskiennika. (chyba, że inaczej to zostanie określone w zamówieniu). Element (zacisk) należy wskazać na rysunku konstrukcyjnym.
- 6.27. Dla zasuw o średnicach DN200 i większych Wykonawca wraz z armaturą powinien

przekazać pierścienie ze stali, z której wykonane są końce do spawania (w celu przeprowadzenia kwalifikacji technologii spawania lub weryfikacji posiadanej technologii spawania). Dla każdej średnicy zasuwy klinowej DN200 i powyżej należy dostarczyć po dwa gotowe (tzn. obrabione mechanicznie do każdej z występujących grubości ścianki rury, z którą ma być zespawany zawór) pierścienie o długości minimum 350 mm przy uwzględnieniu następujących parametrów:

- gatunek materiału króćca,
- średnica zewnętrzna króćca,
- grubość ścianki króćca,
- na pierścienie należy przedstawić co najmniej świadectwo odbioru 3.1 zgodnie z PN-EN 10204 (lub normą równoważną), chyba, że Zamawiający określi inaczej w szczegółowej specyfikacji danego zamówienia.

7. Materiały

7.1. Obudowa (definicja wg PN-EN 736-2) powinna być w pełni spawana ze stali kutej, walcowanej lub ze staliwa. Nie dopuszcza się wersji, w której jakiejkolwiek części obudowy zasuwy są łączone przy użyciu elementów łącznych (śrub lub szpilek).

7.2. Materiały użyte do wykonania wszystkich elementów zasuw muszą być odporne na gaz ziemny, zanieczyszczenia, kondensat gazu ziemnego, mieszaninę z metanolem, glikolem, olejem mineralnym, węglowodory aromatyczne, jak również muszą być odporne na gwałtowne rozprężanie gazu (dekompresję) oraz relację ciśnienie-temperatura (muszą uwzględniać temperaturę kruchości uszczelnień), jak również powinny uwzględniać wytyczne zawarte w Ustawie z dnia 19 czerwca 1997 r. o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest (t.j. Dz. U. z 2020, poz. 1680 z późn. zm.).

7.3. Armatura wyposażona w przyłącza do przyspawania doczołowego/przeciwkołnierze powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami PN-EN 12627 (lub normy równoważnej). Ukosowanie końców kołnierzy należy wykonać zgodnie z PN-EN 12627 typ A (lub normy równoważnej). Własności wytrzymałościowe końców do spawania powinny być zachowane zgodnie z wymaganiami:

7.3.1. Dla zasuw do DN150 włącznie – $Re \geq 240$ MPa.

7.3.2. Dla zasuw powyżej DN150 do DN400 włącznie – $Re \geq 355$ MPa.

7.3.3. Obudowa, w tym również kołnierz w wersji nadziemnej, powinien być wykonany ze staliwa lub stali całkowicie uspokojonej o umownej normatywnej granicy plastyczności (Re) minimum 240 MPa. Przez umowną normatywną granicę plastyczności (Re) Zamawiający uważa minimalną granicę plastyczności dla danego zakresu wymiarowego określoną w normie materiałowej lub normie wyrobu lub atście materiałowym.

7.3.4. Dla rur stalowych maksymalny równoważnik węgla CEV_{max} powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w Polskich Normach dotyczących rur stalowych przewodowych dla mediów palnych.

Dla innych stalowych elementów gazociągu maksymalny równoważnik węgla CEV_{max} powinien być nie większy niż:

- 1) 0,45 dla gatunków stali z minimalną granicą plastyczności $Rt0,5$ nie większą niż 360 N/mm²;

- 2) 0,48 dla gatunków stali z minimalną granicą plastyczności $R_{t0,5}$ równą lub większą niż 360 N/mm².

8. Powłoki ochronne i zabezpieczenia

8.1. Izolacja części podziemnych armatury (zasuwa, kolumna, wyposażenie i osprzęt):

- 8.1.1. Części podziemne zasuwy oraz kolumna do wysokości co najmniej 50 cm od powierzchni terenu, powinny być pokryte powłoką poliuretanową PUR wg PN-EN 10290, typu 2 o grubości wg punktów 8.1.5. i 8.1.6., oporności właściwej wg 8.1.12, z uwzględnieniem wymagań określonych w punktach 8.1.2. – 8.1.14., które są nadrzędne w stosunku do wymagań normy (lub norm równoważnych)
- 8.1.2. Powłoką powinny być pokryte nie tylko części przenoszące obciążenia, ale również wszystkie elementy metalowe takie jak stopy, uszy, rurki, wsporniki rurek, osprzęt zasuwy i inne.
- 8.1.3. Wytwórca powłoki powinien dysponować aktualnym certyfikatem zgodności powłoki z normą wystawionym przez uprawnioną notyfikowaną jednostkę certyfikującą.
- 8.1.4. Powłoka w okresie przechowywania (ekspozycji) na odkrytej przestrzeni, powinna być odporna/zabezpieczona na działanie UV i działanie czynników atmosferycznych przez okres min 2,5 roku.
- 8.1.5. Grubość powłoki nie powinna być mniejsza niż 2 mm. Na zewnętrznych krawędziach elementów dopuszcza się zmniejszenie grubości do 1,7 mm.
- 8.1.6. Zaleca się, aby grubość powłoki nie była większa niż 4,5 mm.
- 8.1.7. Przyłącza przeznaczone do przyspawania do rurociągu powinny być pozbawione powłoki poliuretanowej na długości 75 – 150 mm od końca. Wymaga się, aby były one pokryte powłoką ochrony czasowej (np. werniks).
- 8.1.8. Powłoka powinna być wolna od nieciągłości (uszkodzeń, braków, kanałów/szczelin i in.), pęcherzy, pęknięć, zacieków, fałd, nadlań, sopli.
- 8.1.9. Zamawiający dopuszcza występowanie w powłoce pojedynczej, dostarczonej na miejsce dostawy zasuwy, nieszczelności jedynie w postaci porów, podlegających naprawie w trakcie odbioru w ilości:
 - 8.1.9.1. 1 nieszczelność dla zasuwy o średnicy DN200 i poniżej.
 - 8.1.9.2. 2 nieszczelności dla zasuwy o średnicy powyżej DN200 do średnicy DN 500 włącznie.
- 8.1.10. Zamawiający akceptuje w powłoce dostarczonej zasuwy 4 wykonane uprzednio naprawy nieciągłości sięgających metalowej powierzchni, nie licząc w tym napraw powłoki uszkodzonej podczas badań niszczących oraz nieszczelności wg pkt 8.1.9. oraz napraw uszkodzeń na elementach transportowych tj. na uszach i stopach powstałych podczas rozładunku.
- 8.1.11. Powłoka powinna być odporna na wielokrotne badania szczelności poroskopem wysokonapięciowym o napięciu wg 9.3.3.1 lit. C. W wyniku przeprowadzonych badań powłoka nie powinna ulec uszkodzeniom i degradacji.
- 8.1.12. Oporność właściwa powłoki po 100 dniach w 23° C +/- 2° C nie powinna być mniejsza niż 10⁸ Ωm², a po 30 dniach w maksymalnej temperaturze pracy +/- °C (dla typu 2 wg. PN-EN 10290:2005 (lub normy równoważnej) nie powinna być mniejsza niż 10⁵ Ωm².

8.1.13. Kolor powłoki armatury podziemnej (powyżej poziomu gruntu): RAL 8019, 8022, 9005, 9011, 9017.

8.1.14. Powłoka każdej zasuwy powinna być potwierdzona dokumentem kontroli w postaci świadectwa odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 (lub normy równoważnej)

8.2. Zabezpieczenie części nadziemnych armatury (powyżej powłoki PUR):

8.2.1. Przygotowanie powierzchni należy przeprowadzić poprzez czyszczenie strumieniowo ściernie. Wymagana klasa czystości powierzchni Sa 2½ (wg PN-EN ISO 8501-1 lub normy równoważnej).

8.2.2. Wymagana powłoka malarska – system epoksydowo–poliuretanowy, o dużej zawartości części stałych, o dużej trwałości (co najmniej 25 lat): system C4.07 lub C4.11 wg PN-EN ISO 12944-5:2020 (lub normy równoważnej).

8.2.3. Sposób przygotowania i nałożenia poszczególnych warstw farb zgodnie z zatwierdzoną przez GAZ-SYSTEM S.A. (lub wskazaną przez GAZ-SYSTEM S.A. Jednostkę Inspekcyjną) „Instrukcją wykonania, czyszczenia i nakładania powłok ochronnych zewnętrznych”, opracowaną przez wykonawcę powłoki zgodnie z kartami technicznymi i instrukcjami producentów farb.

8.2.4. Kolor armatury nadziemnej – RAL 1021 lub 1023.

8.2.5. Powłoka powinna być, w okresie przechowywania (ekspozycji) na odkrytej przestrzeni, odporna/zabezpieczona na działanie UV i działanie czynników atmosferycznych przez okres 25 lat.

8.3. Powłoka ochronna zasuw klinowych nadziemnych:

8.3.1. Należy wykonać zgodnie z pkt.8.2.

8.4. Króćce zasuw należy zabezpieczyć plastikowymi lub drewnianymi pokrywami (deklami).

8.5. Stopy armatury

8.5.1. Pomędzy armaturą i betonowymi fundamentami należy projektować dwuwarstwowe przekładki izolacyjne: płyty tekstolitowo-szklane (TSE) od strony fundamentów oraz materiał bardziej miękki od strony armatury (np. płyta z miękkiego polietylenu lub PCV, twarda guma). Stopy zasuw należy dodatkowo zabezpieczyć przed upływnością prądu.

Odpowiedni system izolacyjny stosowany przed lub po posadowieniu zasuwy powinien uzyskiwać adhezję zarówno do stopy jak i do płyty izolacyjnej i powinien zachowywać swoje własności izolacyjne i uszczelniające po zasypaniu w całym okresie użytkowania zasuwy. Zastosowany system izolacyjny powinien być odporny na drgania wywołane pracą zasuwy i napędu lub pulsacją ciśnienia w gazociągu.

9. Badania i testy

9.1. Badania nieniszczące materiału i złączy spawanych:

9.1.1. Badania nieniszczące powinny być prowadzone przez personel posiadający kwalifikacje 2 stopnia zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO 9712 (lub normy równoważnej) według instrukcji badań zatwierdzonych przez personel posiadający kwalifikacje 3 stopnia w danej metodzie badania.

9.1.2. Zakres badań nieniszczących materiału podstawowego:

- 9.1.2.1** Rury, które zostały już zwinięte z blachy, badanie należy wykonać wg EN ISO 10893-8 poziom U2 (lub normy równoważnej), dawniej PN-EN 10246-14.
- 9.1.2.2.** Blachy przeznaczone do wytworzenia rury, np. zwijka z blachy, badanie powinno być przeprowadzone wg PN-EN ISO 10893-9 poziom U2 (lub normy równoważnej).

9.1.3. Zakres badań złączy spawanych:

- 9.1.3.1.** Wszystkie złącza spawane korpusu armatury powinny być poddane badaniom wizualnym (VT – 100% złączy).
- 9.1.3.2.** Wszystkie główne złącza spawane armatury (100% złączy) powinny być poddane:
 - Badaniom radiograficznym (RT) zgodnie z wymaganiami pkt 5.5.2 PN-EN 14141:2013-11 (lub normy równoważnej) lub A11 PN-EN 13942:2012 (lub normy równoważnej).lub
 - Badaniom ultradźwiękowym (UT) zgodnie z wymaganiami pkt 5.5.2 PN-EN 14141:2013-11 (lub normy równoważnej) lub A12 PN-EN 13942:2012 (lub normy równoważnej).
- 9.1.3.3.** Dopuszcza się, aby mniejsze odgałęzienia korpusu zasuw były poddane badaniom VT oraz magnetyczno-proszkowym (MT) lub penetracyjnym (PT) zgodnie z wymaganiami pkt 5.5.2 PN-EN 14141:2013-11 (lub normy równoważnej).
- 9.1.3.4.** Badania UT końców do spawania powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami pkt 5.5.5 PN-EN 14141:2013-11 (lub normy równoważnej).

9.2. Badanie wytrzymałości i szczelności, próby działania:

- 9.2.1.** Próba działania armatury F20 powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami pkt B.1 PN-EN 12266-2:2012 (lub normy równoważnej).
- 9.2.2.** Badanie szczelności i wytrzymałości obudowy zasuw należy prowadzić zgodnie z wymaganiami pkt 5.6 PN-EN 14141:2013-11 (lub normy równoważnej). Ciśnienie próby wytrzymałości powinno być 1,5x większe od dopuszczalnego ciśnienia pracy armatury. Badania należy wykonać na kompletnie zmontowanej armaturze przed pokryciem jej powłoką ochronną.
- 9.2.3.** Badanie szczelności gniazd zasuw należy prowadzić zgodnie z wymaganiami pkt 5.8.1 PN-EN 14141:2013-11 (lub normy równoważnej). Gniazda zasuw powinny wykazywać szczelność zamknięcia klasy C zgodnie z PN-EN 12266-2:2007 (lub normy równoważnej).
- 9.2.4.** Po badaniach wytrzymałości i szczelności zasuw powinny być osuszone i w miarę potrzeby nasmarowane.
- 9.2.5.** Wymagana próba funkcjonalna wg aneksu D PN-EN 14141:2013 (lub normy równoważnej).

9.3. Pozostałe badania:

9.3.1. Zasuwy powinny posiadać badania antystatyczne zgodnie z wymaganiami pkt B.5 PN-EN 1394:2012 (lub normy równoważnej).

9.3.2. Zasuwy powinny posiadać badania momentu obrotowego zgodnie z wymaganiami pkt B6 PN-EN 1394:2012 (lub normy równoważnej).

9.3.3. Badania poliuretanowych powłok izolacyjnych części podziemnych należy wykonywać w zakresie określonym w Tablicy 5 wg PN-EN 10290 (lub normy równoważnej), z uwzględnieniem poniższych wymagań doprecyzowujących:

9.3.3.1. W procesie kwalifikacji powłoki należy wykonać wszystkie badania.

W procesie produkcji należy wykonać badania oznaczone jako „dla każdego komponentu”, literą „c” oraz:

A. Badanie elastyczności powłoki należy wykonać dla każdej partii materiałów, z których będzie wytwarzana powłoka. Badanie wykonać wg załącznika K ww. normy, w sposób przedstawiony w rozdziale K3 – tak jak dla rur (Tablica K.1). Dopuszcza się wykonanie badania elastyczności powłoki według procedury K.3.1 załącznika K PN-EN 10290 (lub normy równoważnej).

B. Badanie oporności właściwej powłoki należy wykonać dla każdej partii materiałów, z których będzie wytwarzana powłoka, wg załącznika F ww. normy.

C. Badanie szczelności powłoki (wykrywanie nieciągłości) należy przeprowadzać metodą wg załącznika B PN-EN 10209 (lub normy równoważnej), stosując napięcie probiercze 8 V na 1 μm grubości badanej powłoki (8 kV/mm), jednakże nie większe niż 20 kV. Jeśli na armaturze występować będą fragmenty powłoki o grubości ≥ 5 mm o łącznej powierzchni ≥ 100 cm^2 , to dodatkowo armaturę należy poddać badaniu szczelności metodą elektrolityczną wg DIN 30677 część 2, pkt 4.2.2.2 i 5.4.2 (lub normy równoważnej). Wyznaczona jednostkowa rezystancja przejścia nie powinna być mniejsza niż 10^8 Ωm^2 .

D. Badanie przylegania (odporności na usunięcie powłoki) zgodnie z załącznikiem D ww. normy powinno być wykonywane dla każdej zasuw o średnicy DN200 i powyżej.

E. Pomiar grubości suchej warstwy powłoki należy wykonać dla każdej zasuw metodą nieniszczącą według załącznika A, przy czym ilość punktów pomiarowych i ich rozmieszczenie należy dostosować w ten sposób, aby możliwa była wiarygodna ocena grubości, w tym kwalifikacja zasuw do ewentualnego badania szczelności powłoki metodą elektrolityczną.

10. Dokumentacja odbiorowa

10.1. Kompletna dokumentacja dotycząca każdej zasuw (zgodnie z nr. fabrycznym na tabliczce znamionowej) powinna zawierać poniżej wymienione świadectwa odbioru zgodnie z PN-EN 10204 (lub normą równoważną):

10.1.1. Świadectwo 3.2 na zasuwę o średnicy powyżej DN200.

10.1.2. Świadectwo 3.1 na zasuwę o średnicy DN200 i poniżej.

10.1.3. Świadectwo 3.1 na napęd (nie dotyczy napędów ręcznych).

- 10.1.4.** Świadectwo 3.1 na izolację zewnętrzną podziemną.
- 10.1.5.** Świadectwo 3.1 na izolację nadziemną zasuw.
- 10.1.6.** Świadectwa 3.2 (atesty materiałowe) na elementy (części zasuw) zasuw o średnicy powyżej DN200:
 - elementy korpusu zasuw,
 - trzpień (ze stali nierdzewnej).
- 10.1.7.** Świadectwa 3.1 (atesty materiałowe) na elementy (części zasuw) zasuw o średnicy DN200 i poniżej:
 - elementy korpusu zasuw,
 - trzpień (ze stali nierdzewnej).
- 10.1.8.** Świadectwo 3.1 dla elementów złącznych połączeń ciśnieniowych (sworznie, śruby, nakrętki)
- 10.1.9.** Atest 2.2 elementy złączne połączeń nie ciśnieniowych (sworznie, śruby, nakrętki) również dla połączeń zasuw – napęd.
- 10.1.10.** Świadectwo 3.1 na przeciwkołnierze (dot. wersji kołnierzowej zasuw).
- 10.1.11.** Świadectwo 3.1 na uszczelki międzykołnierzowe (dot. wersji kołnierzowej zasuw).
- 10.1.12.** Świadectwo 3.1 na pierścienie dla potrzeb uznania technologii spawania (jeśli są one przedmiotem zamówienia).

Dopuszcza się możliwość określenia przez służby techniczne Zamawiającego innych wymagań w zakresie powyższych świadectw odbioru w szczegółowych specyfikacjach dla konkretnego zamówienia.

- 10.2.** Deklaracje zgodności zasuw i napędów z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/68/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku urządzeń ciśnieniowych w zakresie zasuw, napędów i przeciwkołnierzy owierconych.
- 10.3.** Certyfikat systemu zapewnienia jakości zgodnie z PN-EN ISO 9001 (lub normą równoważną) w zakresie projektowania, wytwarzania, kontroli oraz serwisowania zasuw.
- 10.4.** Certyfikat systemu zapewnienia jakości w spawalnictwie zgodnie z PN-EN ISO 3834-2 lub normą równoważną (pełne wymagania).
- 10.5.** Certyfikat potwierdzający spełnienie kryteriów odbioru na ognioodporność armatury zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO 10497 (lub normy równoważnej).
- 10.6.** Certyfikat potwierdzający spełnienie wymagań PN-EN ISO 15848-1 „Armatura przemysłowa – Procedury pomiaru, badań i kwalifikacji dotyczące przecieków substancji szkodliwych - Część 1: System klasyfikacji i procedury kwalifikacji dla badań typu armatury” (lub normy równoważnej).
- 10.7.** Deklaracja zgodności Wykonawcy na wykonanie armatury zgodnie z wymaganiami PN-EN 13942 (lub normy równoważnej) i PN-EN 14141 (lub normy równoważnej).
- 10.8.** Rysunki konstrukcyjne (przekroje).
- 10.9.** Instrukcje, DTR urządzeń (w j. polskim) winny zawierać: opisy i schematy połączeń elektrycznych i mechanicznych, sterowanie, obsługę, sytuacje awaryjne i sposoby ich usunięcia, opis postępowania w trakcie awaryjnego odstawienia, dane techniczne dla każdego elementu, rysunki złożeniowe zawierające dane o materiałach, itp.
- 10.10.** Instrukcje 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), szczegółowe instrukcje instalacyjne w ramach zakresów montażowych.

- 10.11.** Dostawca powinien dołączyć zestaw dokumentacji technicznej po jednym egzemplarzu w języku polskim lub angielskim, jeden egzemplarz w języku oryginalnym w formie papierowej oraz po jednym egzemplarzu każdego dokumentu w formie elektronicznej (pliki doc., pdf. z funkcją wyszukiwania, jpg). Nie wymaga się tłumaczenia na język polski dokumentacji materiałowej (np.: dot. analiz wytopu).
- 10.12.** Zasuwy powinny być wyposażone w tabliczkę identyfikacyjną/znamionową wg załącznika E PN-EN 13942:2012 (lub normy równoważnej), umieszczoną na zewnętrznej, a w przypadku zabudowy podziemnej na nadziemnej części armatury. Tabliczka powinna być wykonana z materiału odpornego na uszkodzenia mechaniczne i wpływu warunków atmosferycznych (nie dopuszcza się naklejek) oraz powinna być przymocowana do armatury w sposób trwały (na przykład za pomocą nitów). Informacje zawarte na tabliczce znamionowej powinny być w języku polskim.

11. Dostawa i magazynowanie

- 11.1.** W przypadku dostawy zasuw w wersji kołnierzowej – zasuwa powinna być dostarczona w komplecie z przykręconymi dwoma przeciwkołnierzami, elementami złącznymi (śruby, nakrętki, podkładki) przy czym uszczelki międzykołnierzowe należy dostarczyć oddzielnie.
- 11.2.** W przypadku zamówienia zasuw przewidzianych do zamontowania w pozycji pionowej (lub innej niż pozioma) należy taką informację zamieścić w opisie przedmiotu zamówienia. Wykonawca w takim przypadku musi przewidzieć zmiany dotyczące odwodnienia zasuw, mocowania zasuw, usytuowania i mocowania napędu i inne.
- 11.3.** Dostawca zasuw zobowiązany jest do dostarczenia pierścieni dla uznania technologii spawania (co powinno być potwierdzone w konkretnym zamówieniu).
- 11.4.** Dostawca zobowiązany jest dostarczyć części zamienne i eksploatacyjne, które będą niezbędne do prawidłowej pracy zaworów i napędów przez okres 24 miesięcy. Części zamienne powinny być tej samej jakości, co części należące do dostawy.
- 11.5.** Dostawca ma obowiązek zapewnić dostępność wszystkich niezbędnych części zamiennych i eksploatacyjnych przez okres, co najmniej 10 lat.
- 11.6.** Wymagania dotyczące personelu i urządzeń w tym sposobu zabezpieczenia transportowanej armatury przed uszkodzeniem, winny być określone w sporządzonej przez Wykonawcę „Instrukcji załadunku, rozładunku i składowania armatury z napędami”.
- 11.7.** Za prawidłowy załadunek, zabezpieczenie armatury przemysłowej (z napędami) na czas transportu, transport i rozładunek w miejscu dostawy wskazanym przez Zamawiającego oraz za dobór pojazdów transportowych i dźwigów przeznaczonych do załadunku i rozładunku odpowiada Wykonawca.
- 11.8.** Króćce zasuw na czas transportu i magazynowania należy zabezpieczyć plastikowymi, ewentualnie drewnianymi zaślepkami. Kolumny zasuw dostarczanych bez zamontowanych napędów należy zabezpieczyć folią ochronną.
- 11.9.** Na czas transportu i składowania należy zabezpieczyć zewnętrzne powłoki

antykorozyjne przed uszkodzeniem. Zabrania się wkładania do środka armatury stalowych i ostrych części, które mogą ją uszkodzić.

- 11.10.** Czynności załadunkowe i rozładunkowe związane z przenoszeniem armatury przemysłowej, należy przeprowadzać używając zawiesi typu pasowego. Zawiesia należy dobrać odpowiednio do ciężaru armatury i sprawdzić przed zastosowaniem jakość oraz atest dopuszczający do pracy.
- 11.11.** Miejsce mocowania zawiesi powinno być wskazane przez Wykonawcę oraz oznaczone na armaturze jak również naniesione w dokumentacji technicznej, celem wyeliminowania potencjalnych uszkodzeń powierzchni zabezpieczenia antykorozyjnego jak również elementów mechanicznych armatury i napędów w trakcie załadunku i rozładunku. Uchwyty napędu przewidziane są jedynie do montażu siłownika do kołnierza armatury, zabronione jest wykorzystywanie tych uchwytów do transportu/podnoszenia całości zespołu (armatura + napęd).
- 11.12.** W przypadku transportowania w jednym opakowaniu kilku zasuw, należy włożyć materiał zabezpieczający, który będzie chronił armaturę przed wzajemnym uszkodzeniem.
- 11.13.** Armatura powinna być dostarczana na drewnianych paletach lub w drewnianych skrzyniach. Palety/skrzynie powinny być przystosowane do przenoszenia obciążeń w czasie transportu, jak i długotrwałego składowania oraz zabezpieczać przed przypadkowym uszkodzeniem. Wykonawca określa właściwą pozycję ułożenia armatury w czasie transportu oraz określa pozycję ustawienia (pionowa/pozioma) na placu magazynowym.
- 11.14.** Wszystkie dostawy powinny być składowane w sposób zabezpieczający urządzenia przed stykaniem się z gruntem, negatywnym wpływem warunków atmosferycznych jak również wzajemnym uszkodzeniem. Magazynowanie armatury powinno odbywać się w oryginalnych opakowaniach.

12. Dobór wysokości kolumny zasuw o zabudowie podziemnej

