



Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

STANDARD BEZPIECZEŃSTWA TECHNICZNEGO

**Instrukcja do projektowania infrastruktury systemu
przesyłowego w zakresie gazociągów przesyłowych**

SBT-PE-I32

Styczeń 2026

SPIS TREŚCI

1. CEL I ZAKRES PRZEDMIOTOWY	3
2. DEFINICJE I SKRÓTY	3
3. WYMAGANIA OGÓLNE	3
4. PRZEWIERTY KIERUNKOWE - WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAWARTOŚCI PROJEKTU.....	11
5. WYMAGANIA TECHNICZNE PRZY PROJEKTOWANIU	12
6. SCHEMATY TECHNOLOGICZNE	15
7. UWAGI KOŃCOWE	23

1. Cel i zakres przedmiotowy

Celem Instrukcji jest wprowadzenie jednolitych zasad i określenie minimalnych wymagań przy projektowaniu, budowie, przebudowie i remoncie gazociągów przesyłowych.

Instrukcja zakresem obejmuje wszystkich pracowników Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. i Wykonawców zaangażowanych w proces projektowania, budowy, przebudowy i remontu gazociągów przesyłowych.

2. Definicje i skróty

GAZ-SYSTEM S.A. – Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

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 lub Dostawcą w rozumieniu Regulaminu Udzielania Zamówień GAZ-SYSTEM S.A.

3. Wymagania ogólne

3.1. Zakres temperatury pracy należy przyjmować:

- od -29°C do +60°C dla elementów sieci gazowej, dla których może wystąpić ujemna temperatura gazu lub wpływ otoczenia,
- od 0°C do +50°C dla pozostałych elementów sieci gazowej.

3.2. Rury

3.2.1. Rury stalowe przewodowe powinny spełniać wymagania poziomu jakości PSL 2 oraz załącznika A zgodnie z PN-EN ISO 3183:2020 (lub normą równoważną).

3.2.2. Grubość ścianki dla rurociągu o średnicy nominalnej od DN 15 do DN 50 oraz MOP>16 bar nie może być mniejsza niż 3 mm oraz dla rurociągów o średnicy nominalnej równej lub wyższej DN 50 nie może być mniejsza niż 4 mm.

3.2.3. Do budowy gazociągów przesyłowych (z wyłączeniem ZZU, stacji gazowych i tłocznii gazu), w zależności od DN i materiału, zaleca się przyjmowanie następujących grubości ścianki rur:

- DN 100, L360NE - 4,5 mm; 6,3 mm,
- DN 125, L360NE - 4,5 mm; 6,3 mm,
- DN 150 L360NE - 5 mm; 6,3 mm,
- DN 200 L360NE - 6,3 mm; 8 mm,
- DN 250 L360NE - 6,3 mm; 7,1 mm, 10 mm - dla rurociągów podziemnych dopuszcza się materiał L415ME,
- DN 300 L360NE - 6,3 mm, 8 mm, 11 mm - dla rurociągów podziemnych dopuszcza się materiał L415ME,
- DN 350 L360NE - 7,1 mm; 8,8 mm, 11 mm - dla rurociągów podziemnych dopuszcza się materiał L415ME,
- DN 400 L360NE - 8 mm; 11 mm, L415NE 12,5 mm - dla rurociągów podziemnych dopuszcza się materiał L415ME,
- DN 500 L360ME - 8 mm; 8,8 mm, 11 mm, L485ME – 8,8 mm; 10 mm; 12,5 mm.

Na etapie realizacji dokumentacji projektowej, w celu potwierdzenia przyjętej grubości ścianki rury, projektant przeprowadzi obliczenia sprawdzające biorąc pod uwagę w szczególności ciśnienie MOP, przewidywane obciążenia oraz klasę lokalizacji.

- 3.2.4.** Do grubości obliczeniowych dla średnic od DN 15 zaleca się dodać naddatek na korozję wielkości maksymalnie do 1 mm.
- 3.2.5.** Wytwórca rur ze szwem oraz pośrednik w zakresie wytwarzania rur powinni posiadać certyfikowane systemy zapewnienia jakości zgodne z PN-EN ISO 9001 (lub normą równoważną). Wytwórca rur powinien ponadto spełniać wymagania jakościowe w spawalnictwie zgodnie z PN-EN ISO 3834-2 (lub normą równoważną) potwierdzone stosownym certyfikatem.
- 3.2.6.** Za zgodą GAZ-SYSTEM S.A., dla rur ze szwem spiralnym, dopuszcza się dostawy rur ze szwem łączącym taśmy. Dopuszcza się maksymalnie jeden szew łączący taśmy na rurze.
- 3.2.7.** Badania udarności należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO 3183 (lub normy równoważnej). Badania te należy wykonywać w temperaturze -29 °C lub niższej. Wymagana praca łamania wg Tablicy G.2 API 5L wydanie 46 (lub normy równoważnej).
- 3.2.8.** Dla rur ze szwem dodatkowo wymagane są badania udarności szwu rury i strefy wpływu ciepła wg pkt A.4.4.2 PN-EN ISO 3183:2020-03 (lub normy równoważnej) w -20 °C. Wymagana praca łamania min 40J.
- 3.2.9.** Równoważnik węgla CE_{IIW} (CEV) dla przypadków, które zgodnie z PN-EN ISO 3183 (lub normą równoważną) wymagają uzgodnienia wskazuje GAZ-SYSTEM S.A. w Warunkach Technicznych do Projektowania. Maksymalna wartość równoważnika węgla dla tych przypadków nie może przekroczyć 0,48.
- 3.2.10.** Należy wykonać próbę kafarową DWTT zgodnie z PN-EN ISO 3183 (lub normą równoważną). Dla rur o średnicy DN 500 i większej, o grubości ścianki powyżej 8 mm, próbę należy przeprowadzić z uwzględnieniem wytycznych zawartych w Instrukcji SBT-PE-I42. Dla rur wykonanych ze stali niższego gatunku niż L450 (wyższego jednak od L360), należy próbę kafarową przeprowadzić w temperaturze -20 °C dla pełnego zakresu grubości ścianki.
- 3.2.11.** Wymaga się dostarczenia świadectwa odbioru wg PN-EN 10204 (lub normy równoważnej):
- typu 3.1 dla każdej partii rur o średnicy nominalnej mniejszej niż DN 500,
 - typu 3.2 dla każdej partii rur o średnicy nominalnej równej lub większej niż DN 500, po uzgodnieniu z GAZ-SYSTEM S.A. dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach świadectwo typu 3.1 dla rur o średnicy nominalnej DN 500,
 - typu 3.1 dla blachy, taśmy stalowej oraz powłok ochronnych.
- 3.2.11.1.** Świadectwo odbioru dla rur powinno spełniać następujące wymagania (z wyłączeniem punktów, które nie dotyczą danej produkcji):
- być zgodne z wymaganiami PN-EN ISO 3183 (lub normy równoważnej),

- zawierać informację w zakresie właściwości mechanicznych, składu chemicznego oraz technologii wytopu stali,
- określać zakres i rodzaj przeprowadzonych badań nieniszczących wraz z poziomami akceptacji wg stosownych norm i przepisów,
- określać zakres i rodzaj obróbki cieplnej,
- określać rodzaj prowadzonych prób ciśnieniowych wraz z podaniem wartości ciśnienia próby i czasu trwania próby,
- określać osiągnięty przy próbie wodnej poziom wyężenia materiału w stosunku do minimalnej granicy plastyczności,
- zawierać informację w zakresie ekspandowania i odciążenia rur,
- zawierać wyniki badań parametrów (w tym również grubości) izolacji zewnętrznej oraz malowania wewnętrznego przez niezależną od wydziału produkcyjnego komórkę jakości.

3.2.12. Dla rur HFW (tj. zgrzewanych prądami wielkiej częstotliwości) wprowadza się niżej wymienione wymagania dodatkowe.

3.2.12.1. Badania metalograficzne oraz badania twardości potwierdzające należytą obróbkę cieplną zgrzeiny zgodnie z Załącznikiem B, pkt B3 e) 3) i) normy API 5L wydanie 46 (lub normy równoważnej).

3.2.12.2. Zakres badań nieniszczących rur należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami Tabeli A.10 PN-EN ISO 3183:2020 (lub normy równoważnej) – badanie obowiązkowe oraz badania opcjonalne opisane poniżej:

- badanie niedoskonałości wzdłużnych w spoinie (w tym w końcach rur, jeżeli dotyczy) przeprowadzić badanie ultradźwiękowe wg ISO 10893-10:2011 lub ISO 10893-11:2011 (lub norm równoważnych), poziom akceptacji U2, poz. 4 tabeli A.10 normy PN-EN ISO 3183 (lub normy równoważnej);
- badanie na rozwarstwienia w korpusie rury wg ISO 10893-9:2011 lub ISO 10893-8:2011 (lub norm równoważnych), poziom akceptacji U2, poz. 5 tabeli A.10 normy PN-EN ISO 3183 (lub normy równoważnej);
- badanie na rozwarstwienia na krawędziach taśmy/obszarze przyległym do spoiny wg ISO 10893-9:2011 lub ISO 10893-8:2011 (lub norm równoważnych), poziom akceptacji U2, poz. 6 tabeli A.10 normy PN-EN ISO 3183 (lub normy równoważnej).

3.2.13. Dla rur o średnicy \geq DN 500 wprowadza się niżej wymienione wymagania dodatkowe.

3.2.14.1. Dla każdej rury należy przeprowadzić ciśnieniową próbę wodną do ciśnienia wywołującego w materiale rury naprężenia od 95 % do 100 % podanej w normie minimalnej umownej granicy plastyczności materiału rury wg PN-EN ISO 3183 (lub normy równoważnej).

3.2.14.2. Zakres badań nieniszczących rur, w zależności od sposobu ich wytwarzania, należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO 3183:2020 (lub normy równoważnej) Tabela A.10 – badania obowiązkowe oraz opcjonalne opisane poniżej:

- badanie na rozwarstwienia na końcach rury wg ISO 10893-8:2011 (lub normy równoważnej), poz. 2 tabeli A.10 normy PN-EN ISO 3183 (lub normy równoważnej);
- badanie na rozwarstwienia w korpusie rury wg ISO 10893-9:2011 lub ISO 10893-8:2011 (lub norm równoważnych), poziom akceptacji U2, poz. 8 tabeli A.10 normy PN-EN ISO 3183 (lub normy równoważnej);
- badanie na rozwarstwienia na krawędziach taśmy lub blachy/obszarze przyległym do spoiny - wg ISO 10893-9:2011 lub ISO 10893-8:2011 (lub norm równoważnych), poziom akceptacji U2, poz. 9 tabeli A10 normy PN-EN ISO 3183 (lub normy równoważnej).

3.2.14. Końce rur niepokryte izolacją zewnętrzną i wewnętrzną powinny być pomalowane lakierem chroniącym przed korozją oraz na czas transportu i składowania powinny być zabezpieczone przy pomocy kołpaków (np. zaślepek z tworzyw sztucznych). Zaśleпки powinny umożliwiać podnoszenie rur za pomocą zawiesi hakowych bez ich zdejmowania. Zastosowane zaślepki mają w sposób trwały zabezpieczać rury przed dostaniem się zanieczyszczeń oraz chronić końce rur.

3.3. Kształtki

- 3.3.1.** Wymaga się zastosowania kształtek kutech lub ciągnionych bez szwu wg PN-EN 10253-2 (lub normy równoważnej). Dla kształtek o DN 400 i powyżej dopuszcza się stosowanie kształtek ze szwem wzdłużnym.
- 3.3.2.** Trójniki główne dla gazociągów przystosowanych do tłokowania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 10253-2 (lub normą równoważną) typu B ze wzmocnieniem całkiem na zewnątrz. Nie dopuszcza się stosowania trójników ze spawanym odgałęzieniem. Średnica wewnętrzna trójnika powinna być zgodna ze średnicą armatury pełnoprzelotowej. Jeżeli średnica odejścia jest większa lub równa połowie średnicy głównej, to wymagane jest stosowanie prowadnicy tłoka. W przypadku stali innej niż wymienionej w tabelach 2, 3, 5, 6 i 8 PN-EN 10253-2:2022 (lub normy równoważnej), wymaga się wykonania analizy wytrzymałościowej według specyfikacji.
- 3.3.3.** Dla ciśnień większych niż 1,6 MPa zaleca się stosować kształtki typu B. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się kształtki typu A. Wymaga to jednak akceptacji GAZ-SYSTEM S.A. oraz przeprowadzenia obliczeń potwierdzających wymaganą wytrzymałość mechaniczną zgodnie z Załącznikiem A PN-EN 10253-2 (lub normy równoważnej). Wytrzymałość ciśnieniowa kształtek musi być co najmniej równa wytrzymałości ciśnieniowej rur, z którymi będą łączone. W uzasadnionych przypadkach, wykonując włączenia do czynnego gazociągu o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) powyżej 1,6 MPa oraz o średnicy nominalnej większej niż DN 50, dopuszcza się stosowanie pełnoobejmujących trójników dzielonych, króćców wzmocnionych nakładką lub tuleją, kształtek rurowych o pogrubionych ściankach (typu weldolet) ze stali o minimalnej granicy plastyczności $R_{10,5}$ równej lub większej niż 355 N/mm².

Zastosowanie weldoletów o średnicy rury głównej powyżej DN 200 należy każdorazowo uzgodnić z GAZ-SYSTEM S.A.

- 3.3.4.** Dla kształtek o średnicy nominalnej równej lub większej niż DN 150 wymaga się wykonania badań udarności zgodnie z wymaganiami PN-EN 1594 (lub normy równoważnej), przy czym temperatura weryfikacji powinna być nie wyższa niż -29 °C.
- 3.3.5.** Kształtka powinna być poddana przez producenta hydraulicznej próbie wytrzymałości do ciśnienia wywołującego w ścianie naprężenia min. 95% granicy plastyczności Re. Próba ta powinna być wykonana dla jednej sztuki z partii, lecz nie mniej niż 1 sztuka na 100.
- 3.3.6.** Dopuszcza się zastosowanie stali termomechanicznie walcowanej na elementy kształtowe poddawane obróbce na ciepło. Świadectwo typu 3.1 wg PN-EN 10204 (lub normy równoważnej) w przypadku wykonywania łuku przez tą samą firmę co rury, wymagane tylko dla łuku. W przypadku braku możliwości zastosowania łuków giętych na zimno, GAZ-SYSTEM S.A. dopuszcza stosowanie łuków giętych indukcyjnie po każdorazowym uzgodnieniu pod kątem technicznym. Łuki gięte na zimno należy wykonać zgodnie z PN-EN 1594 (lub normą równoważną), a łuki gięte indukcyjnie zgodnie z PN-EN 14870-1 (lub normą równoważną). Dla łuków giętych na zimno Wykonawca powinien dostarczyć protokół (odbiór KJ). Jeżeli na zimno jest gięta rura o średnicy nominalnej powyżej DN 300 lub stosunku średnicy do grubości ścianki większym niż 70:1, należy wziąć pod uwagę użycie wewnętrznego trzpienia zgodnie z ISO 13623 (lub normą równoważną). Do wytwarzania łuków giętych na zimno nie dopuszcza się rur ze szwem spiralnym posiadających spoinę łączącą taśmy (końcową).
- 3.3.7.** Wymagania w zakresie łuków wytwarzanych metodą gięcia przy wykorzystaniu grzania indukcyjnego.
 - 3.3.7.1.** Należy dopuścić wytwarzanie łuków metodą grzania indukcyjnego przy założeniu, że promień gięcia łuków powinien zawierać się w przedziale od 3 Dz do 7 Dz.
 - 3.3.7.2.** Do wykonania łuków o średnicy nominalnej do DN 350 włącznie wymaga się zastosowania rur SMLS, a powyżej średnicy DN 350 dopuszcza się rury rodzaju SAWL lub COWL. Należy stosować wyłącznie rury z jednym szwem wzdłużnym spełniające wymagania PN-EN ISO 3183 (lub normy równoważnej).
 - 3.3.7.3.** Jeżeli Wykonawca będzie dostarczał rury macierzyste producentowi łuków, to powinien uzgodnić pisemnie z producentem łuków żądany skład chemiczny, właściwości i wymiary rury macierzystej biorąc pod uwagę przydatność do gięcia indukcyjnego i to producent łuków powinien dobrać ostateczne parametry i wymiary geometryczne rury oraz zastosować odpowiednią technologię wykonania tak, aby zagwarantować uzyskanie oczekiwanych właściwości wytrzymałościowych i odpowiedniego kształtu łuku.

- 3.3.7.4.** Dopuszcza się zastosowanie na łuki gięte metodą grzania indukcyjnego stal typu QE, NE, ME według PN-EN ISO 3183 (lub normy równoważnej).
- 3.3.7.5.** Producent łuków zapewni obróbkę cieplną łuku po procesie gięcia, tj. przywrócenie właściwości wytrzymałościowych stali sprzed procesu przeróbki plastycznej na gorąco (austenizacji) jeżeli będzie wymagana.
- 3.3.7.6.** Minimalna grubość ścianki w miejscu największego pocienienia nie może być mniejsza od grubości obliczeniowej i jednocześnie mniejsza od przyjętej minimalnej grubości ścianki rury prostej o tym samym współczynniku projektowym, z którą będzie łączony łuk.
- 3.3.7.7.** Wykonawca łuków giętych, za pomocą grzania indukcyjnego, jest zobowiązany do przeprowadzenia ciśnieniowej próby wodnej wywołującej w materiale naprężenia co najmniej 95 % określonej minimalnej granicy plastyczności wg PN-EN ISO 3183:2020 (lub normy równoważnej) dla każdej z dostarczonych partii wytopów, lecz nie mniej niż jeden łuk na 100 sztuk dostarczonych. Próbę należy wykonać na łuku o największym kącie gięcia z zamówionych łuków.
- 3.3.7.8.** Łuki należy zaizolować zewnętrznie izolacją PUR zgodnie z SBT-PE-I34.
- 3.3.7.9.** Łuki na swoich końcach powinny być pozbawione powłoki zewnętrznej. Długość odcinka bez powłoki zewnętrznej mierzona od końca łuku do początku powłoki powinna wynosić 140 mm (+/- 10 mm).
- 3.3.7.10.** Końce łuków niepokryte izolacją wewnętrzną i zewnętrzną powinny być zabezpieczone lakierem chroniącym przed korozją oraz przy pomocy kołpaków (zaślepek z tworzyw sztucznych).
- 3.3.7.11.** Nie zezwala się na stosowanie łuków segmentowych.
- 3.3.7.12.** Każdy element powinien być oznakowany w sposób trwały przez producenta identyfikowalnym numerem lub znakiem pozwalającym przyporządkować go do danego dokumentu jakościowego.
- 3.3.7.13.** Dla łuków wytwarzanych za pomocą grzania indukcyjnego o średnicy nominalnej równej lub większej niż DN 500 objętych dostawami inwestorskimi zaleca się przyjmowanie następujących typoszeregów kątów gięcia:
- w zakresie średnic nominalnych do DN 800 typoszereg kątów łuków wytwarzanych za pomocą grzania indukcyjnego = 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90°,
 - w zakresie średnic nominalnych DN 900 i powyżej typoszereg kątów łuków wytwarzanych za pomocą grzania indukcyjnego = 10°, 20°, 30°, 40°, 50°, 60°, 70°, 80°, 90°.
- Projektowanie łuków poziomych powinno opierać się na zasadzie łączenia łuku indukcyjnego z powyższego typoszeregu doginając łukiem zimnogiętym do wymaganej wartości sumarycznej łuku, np. PZ84,2° = 75° (łuk indukcyjny)

+ 9,2° (łuk zimnogięty); PZ58,5° = 50° (łuk indukcyjny)
+ 8,5° (łuk zimnogięty), itd.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się projektowanie łuków indukcyjnych o kątach odmiennych od powyższego standardu.

3.3.8. Wymaga się świadectwa odbioru wg PN-EN 10204 (lub normy równoważnej):

- typu 3.1 dla łuków giętych indukcyjnie, kształtek zgodnych z PN-EN 10253-2 (lub normą równoważną) o średnicy nominalnej mniejszej niż DN 500,
- typu 3.2 dla łuków giętych indukcyjnie, kształtek zgodnych z PN-EN 10253-2 (lub normą równoważną) o średnicy nominalnej równej lub większej niż DN 500, po uzgodnieniu z GAZ-SYSTEM S.A. dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach świadectwo typu 3.1 dla łuków i kształtek o średnicy nominalnej DN 500.

3.4. Armatura zaporowo-upustowa o klasie ciśnieniowej powyżej PN 16

3.4.1. Wymaga się, aby korpus był wykonany ze stali lub staliwa. Kurki manometryczne powinny być w wykonaniu nierdzewnym.

3.4.2. Armatura powinna spełniać następujące warunki techniczne:

- armatura powinna w szczególności spełniać wymagania: PN-EN 1983 lub PN-EN 1984 oraz PN-EN 558, PN-EN 12982, PN-EN 13942, PN-EN 14141 (lub norm równoważnych),
- armatura pełoprzelotowa,
- armatura o średnicy nominalnej DN 100 i większej w wykonaniu z kulą „ujarzmioną”,
- zawory z korpusem spawanym (dla wersji podziemnej) z możliwością doszczelnienia zaworu z powierzchni gruntu,
- główna armatura zaporowa powinna mieć system obustronnego uszczelnienia kuli z odprowadzeniem przecieku. System ten powinien zapewniać uszczelnienie kuli z odprowadzeniem przecieków w przypadku obustronnego obciążenia kuli ciśnieniem, jak również jednostronnego obciążenia kuli ciśnieniem dla każdej ze stron,
- brak potrzeby smarowania w całym okresie eksploatacji,
- konstrukcja zaworu podziemnego powinna zapewnić możliwość wykonywania czynności eksploatacyjnych z powierzchni gruntu,
- odwodnienie korpusu (armatury podziemnej) powinno być wyprowadzone na powierzchnię, przymocowane do kolumny, zakończone zaworem kulowym wraz z śrubą odpowietrzającą oraz z zabezpieczeniem przed niekontrolowanym wypływem gazu,
- zawory kulowe i zasuwki płytowe powinny zapewniać szczelność zamknięcia klasy A wg PN-EN 12266-1 (lub normy równoważnej),
- zasuwki klinowe powinny zapewniać szczelność zamknięcia klasy C wg PN-EN 12266-1 (lub normy równoważnej),
- zawory kulowe i zasuwki powinny być wykonane z zabezpieczeniem antystatycznym wg PN-EN 12266-2 (lub normy równoważnej),
- napędy i armatura powinny być skonfigurowane i dostarczone wraz z wyposażeniem do ich obsługi i serwisowania. Instrukcje obsługi

i serwisowania muszą być dostarczone w oryginale i w języku polskim (tłumaczenie techniczne),

- izolacyjne osłony przedłużaczy, pokręteł zasuw powinny być w wykonaniu wodoszczelnym.

3.4.3. Dostawca napędów i armatury powinien zagwarantować odpowiednie przeszkolenie personelu do ich obsługi. Zaleca się, aby rozruch wszystkich napędów i armatury zamontowanych na gazociągach o średnicy nominalnej powyżej DN 300, był wykonywany przez serwis dostawcy tych urządzeń.

3.4.4. Armatura projektowanego gazociągu powinna spełniać wymagania Polskich Norm oraz Instrukcji SBT-PE-I43 – dla zaworów kulowych, SBT-PE-I44 – dla zasuw klinowych, SBT-PE-I45 – dla napędów armatury.

3.4.5. W przypadku połączeń kołnierзовych należy stosować kołnierze wykonane w oparciu o PN-EN 1759-1 (lub normę równoważną). W uzasadnionych przypadkach, czyli wyłącznie w zakresie przebudowy istniejących obiektów, dopuszcza się połączenia kołnierzowe zgodne z PN-EN 1092-1 (lub normą równoważną) przy zastosowaniu kołnierzy tej samej klasy wytrzymałościowej, co rura, z którą będzie łączony kołnierz. W uzasadnionych przypadkach po wcześniejszym uzgodnieniu z GAZ-SYSTEM S.A. można stosować inne normy.

3.4.6. Zaleca się zastosowanie kołnierzy z przylgami płaskimi 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.

3.5. Uszczelki

3.4.1 Zaleca się zastosowanie uszczeltek spiralnych np. wg PN-EN 1514-2 lub wg PN-EN 12560-2 (lub norm równoważnych), albo uszczeltek metalowych rowkowanych z nakładkami np. wg PN-EN 1514-6 lub PN-EN 12560-6 (lub norm równoważnych). Wymiary uszczeltek oraz sworzni powinny być dostosowane do rodzaju połączeń kołnierзовych. Wszelkie sworznie, nakrętki powinny być trwale oznaczone w sposób umożliwiający ich powiązanie z odpowiednim certyfikatem materiałowym. Dla układów rurowych o maksymalnym ciśnieniu roboczym MOP mniejszym niż 1,6 MPa stosować uszczelki zgodne z PN-EN 1514-1 i/lub PN EN 12560-1 (lub normami równoważnymi).

3.4.2 Elementy złączne - sworznie gwintowane zgodne z PN-EN 1515-1 lub ASME B16.5 (lub normami równoważnymi) oraz nakrętki zgodne z PN-EN 1092-1 lub ASME B16.5 (lub normami równoważnymi) oraz niezbędne podkładki sprężynujące. Długość sworzni powinna uwzględniać stosowanie wszystkich elementów połączenia i zapewniać min. 1,5 zwoju gwintu wolnego nad nakrętką.

3.4.3 Materiały na sworznie gwintowane, nakrętki powinny spełniać wymagania PN-EN 1515-1, PN-EN 1515-2, PN-EN 1515-3, PN-ISO 8992, PN-EN ISO 898-2 i PN-EN ISO 4016, PN-EN ISO 898-1 (lub norm równoważnych) oraz być wykonane w średnio dokładnej klasie wyrobu oznaczonej literą B. Do każdej partii należy wymagać od dostawcy atestu.

3.4.4 Elementy złączne muszą być wykonane lub zabezpieczone przeciwkorozyjnie za pomocą metod galwanicznych.

4. Przewierty kierunkowe - wymagania dotyczące zawartości projektu

- 4.1** Do dokumentacji geologicznej powinna być dołączona dokumentacja fotograficzna przedstawiająca próbki gruntu wyjmowane z otworów geologicznych metr po metrze oraz dokumentacja z badań geofizycznych (tomografia komputerowa) wykonana na całej długości przejścia bezwykopowego.
- 4.2** Próbkę gruntu wyjmowane z otworów geologicznych powinny być zmagazynowane w skrzynkach, zdeponowane w miejscu wskazanym przez zlecającego i dostępne dla Wykonawcy przewiertu w trakcie jego realizacji.
- 4.3** Otwory wykonywane z pobraniem rdzenia należy zlikwidować metodą cementowania lub iltowania. Czynności udokumentować w stosownym protokole.
- 4.4** W celu dokładnego rozpoznania warunków geologicznych powinny być stosowane wiercenia badawcze wspomagane sondowaniem lub badaniami geofizycznymi. Na podstawie wykonywanych badań powinny być określone następujące parametry:
- stopień zagęszczenia – dla gruntów luźnych,
 - stopień plastyczności – dla gruntów spoistych,
 - wytrzymałość na ściskanie,
 - skład granulometryczny,
 - wilgotność naturalna,
 - spójność,
 - gęstość objętościowa,
 - moduł odkształcenia,
 - edometryczny moduł ściśliwości,
 - wytrzymałość dla litych skał,
 - jakość skał – sprawdzenie jednorodności skał w każdym kierunku.
- 4.5** Zaleca się przyjęcie odległości między otworami ok. 100 m, jednak decyzję o zmianie odległości na podstawie wyników otrzymanych w trakcie wiercenia podejmuje Wykonawca wiercenia geologicznego przy akceptacji GAZ-SYSTEM S.A.
- 4.6** Badania granulometryczne muszą być wykonane na planowanej głębokości trajektorii przewiertu.
- 4.7** W przypadku przejść pod rzekami i zbiornikami wodnymi, dla potrzeb projektu HDD, należy określić przebieg twardego dna oraz określić rzędną zwierciadła wody wraz z podaniem daty pomiaru.
- 4.8** Otwory geologiczne należy wykonać poza ośią przewiertu, naprzemiennie raz po jego lewej stronie, raz po prawej. Odległość otworów od osi przewiertu jest zależna od geologii, nie mniejsza jednak niż 10 m i nie większa niż 50 m.
- 4.9** Należy określić typ trajektorii przewiertu oraz obliczyć jej parametry geometryczne. Wykonanie badań geologicznych o głębokości poniżej 10 metrów od osi przewiertu dla przewiertów długich (> 500 m) lub o głębokości poniżej 5 metrów od osi przewiertu dla przewiertów krótkich (< 500 m).

- 4.10** Należy opracować wstępny profil przewiertu na podstawie analizy ciśnień płuczki w otworze wiertniczym oraz na podstawie archiwalnych badań geologicznych (o ile są dostępne),
- 4.11** Przeprowadzić analizę warunków lokalizacji infrastruktury.

5. Wymagania techniczne przy projektowaniu

- 5.1.** Standardowe przykrycie części liniowej gazociągu powinno wynosić ok. 1,2 m licząc od górnej płaszczyzny rury do poziomu gruntu. Zaleca się aby maksymalne przykrycie gazociągu nie przekraczało 2,0 m licząc od górnej płaszczyzny rury do poziomu gruntu. W miejscach o dużych różnicach poziomu terenu gazociąg należy projektować tak, aby minimalizować ilość zastosowanych łuków pionowych. Przykrycie rury osłonowej lub obciążników powinno wynosić minimalnie 1,1 m licząc od górnej płaszczyzny rury osłonowej lub obciążnika do poziomu gruntu. Przyłączeniu metodą hermetyczną przykrycie pozostających na przewodzie rurowym króćców do prac hermetycznych nie powinno być mniejsze niż 0,8 m, przy czym na terenach użytkowanych rolniczo przykrycie to nie powinno być mniejsze niż 1,0 m.
- 5.2.** W uzasadnionych przypadkach w miejscu montażu elementów gazociągu należy przewidzieć pełną wymianę gruntu rodzimego w obrębie granicy układu, przewidzieć podparcie zaworów i zasuw podziemnych na płytach fundamentowych, zasypać piaskiem i zagęścić oraz przeprowadzić badania stopnia zagęszczenia (minimalny wskaźnik zagęszczenia wynosi 0,95).
- 5.3.** Zabezpieczenie przeciwkorozyjne gazociągów należy wykonywać zgodnie z SBT-PE-I34.
- 5.4.** Instalacje śluz oddzielone monoblokami izolującymi należy uziemić lub odseparować za pomocą lokalnych zwodów pionowych izolowanych oraz połączeń ochronnikowych – poprzez iskierniki.
- 5.5.** Na układzie śluz odbiorczych zastosować zbiorniki kondensatu umożliwiające opróżnianie podciśnieniowe, a w przypadku przewidywania dużych ilości kondensatów należy przewidzieć możliwość podłączania zabezpieczającej kolumny filtrseparacyjnej.
- 5.6.** Dopuszcza się stosowanie przewoźnych zbiorników odbioru kondensatu.
- 5.7.** Instalacje nieoddzielone monoblokami izolującymi jak np. ZZU należy uziemić za pośrednictwem iskierników.
- 5.8.** Układ odbioru kondensatu odwadniaczy należy wykonać o średnicy DN 50 i zakończyć kołnierzem zaślepiającym z korkiem odpowietrzającym lub innym rodzajem zabezpieczenia.
- 5.9.** Kolumny napędów armatury podziemnej należy projektować zgodnie z Instrukcjami SBT-PE-I43 – dla zaworów kulowych i SBT-PE-I44 – dla zasuw klinowych.
- 5.10.** Należy stosować manometry klasy nie gorszej niż 1,6 w wykonaniu morskim (wzmocnionym).

5.11. Manometry należy wyprowadzić na wysokość co najmniej 0,8 m ponad poziom terenu.

5.12. Średnica nominalna przewodu zasilającego manometr (wychodzącego z ziemi) nie może być mniejsza niż DN 50. Pod manometrem należy zamontować zawór kulowy spawany o średnicy równej średnicy gazociągu wyjściowego z ziemi. Dopuszcza się stosowanie połączenia kołnierzewego na zaworze od strony manometru. Dla gazociągów przebiegających równolegle (wyjścia do kurków manometrycznych) zaleca się stosowanie większych średnic przewodów zasilających manometry w przypadku konieczności stosowania elementów do przetwarzania gazu.

5.13. Kolumny upustowe

5.13.1. Dobór wielkości kolumny upustowej należy dokonać zgodnie z załączoną poniżej tabelą 1.

Tabela 1 – Dobór średnicy kolumny upustowej w zależności od średnicy nominalnej gazociągu

Średnica gazociągu [DN]	1000	800	700	500	400	350	300	250	200	150	100	80	50
Średnica kolumny upustowej [DN]	300 (250)	250	200 (150)	150	150	100 (150)	100	100	80	80	50	50	50

5.13.2. Kolumny należy wyprowadzić na wysokość 1,8 m od poziomu terenu. Kolumnę należy wyposażyć w manometr i zakończyć kołnierzem zaślepiającym z korkiem. Należy zaprojektować możliwość przedłużenia kolumny upustowej na wysokość 3,0 m ponad poziom terenu. W przypadku zabudowy na kolumnie upustowej dodatkowego upustu o mniejszej średnicy, dopuszcza się zabudowę jednolitej kolumny wydmuchowej o wysokości minimum 3,0 m nad poziom terenu.

5.13.3. Zaleca się lokalizować kolumny na terenie obiektów.

5.13.4. Niedopuszczalne jest projektowanie klamr lub innych stałych elementów konstrukcyjnych umożliwiających wejście na fundamenty kolumn upustowych. Powyższe dotyczy fundamentów i konstrukcji tych miejsc, które z uwagi na ograniczoną powierzchnię roboczą nie są przystosowane do pracy osób.

5.14. Strefy zagrożone wybuchem 2 od połączeń rozłącznych powinny znajdować się wewnątrz ogrodzenia obiektu.

5.14.1. Należy oznakować strefy zagrożone wybuchem (tablice „UWAGA GAZ”, „STREFA ZAGROŻONA WYBUchem 2”).

5.14.2. Strefy zagrożone wybuchem należy wyznaczyć zgodnie ze Standardem wyznaczania stref zagrożenia wybuchem w Spółce Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. W przypadkach nie określonych w standardzie można stosować inne opracowania branżowe np. IGE/SR/25 (lub standard równoważny).

5.14.3. Dla kolumny upustowej zakończonej przeciwkołnierzem wyznacza się strefę zagrożoną wybuchem wyłącznie od połączenia kołnierzewego.

- 5.15.** Parametry ogrodzenia ustalić zgodnie z Instrukcją określającą standardy bezpieczeństwa fizycznego Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.
- 5.16.** Oznakowanie obiektu należy wykonać:
- 5.16.1.** za pomocą tablicy informacyjnej o właścicielu obiektu,
 - 5.16.2.** w przypadku zespołu zaporowo-upustowego (ZZU) – dodatkowo za pomocą tablicy informacyjnej z numerem ZZU (numerację nadaje GAZ-SYSTEM S.A.),
 - 5.16.3.** za pomocą tablic ostrzegawczych o występujących na terenie obiektu zagrożeniach i zakazach,
 - 5.16.4.** zgodnie z wytycznymi zawartymi w Instrukcji określającej standardy bezpieczeństwa fizycznego Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. (Załącznik nr 9 – Parametry ogrodzeń i barier).
- 5.17.** Na obiektach place technologiczne i ewentualnie drogi dojazdowe wyłożyć kostką betonową ograniczoną krawężnikami. Pozostały teren obiektów wysypać kamieniem łamanym (klińcem) układanym na geowłókninie o gramaturze minimum 200 g/m² i wytrzymałości na rozciąganie 16 kN/m (teren obiektu należy przygotować zabezpieczając go przed możliwością gromadzenia się wody).
- 5.18.** Trasę gazociągu należy oznakować zgodnie ze standardami ST-IGG 1001, 1002, 1003 i 1004 (lub standardami równoważnymi). W dokumentacji projektowej przedstawić lokalizację, a w dokumentacji powykonawczej domiary lokalizacyjne słupków oznaczeniowych. Gdy brak jest przeciwskażeń technicznych zaleca się lokalizację słupków w miejscach nieograniczających możliwości korzystania z nieruchomości, np. na granicy działek. Nie należy dublować lokalizacji słupków oznaczeniowych ze słupkami ochrony katodowej.
- 5.19.** Rury osłonowe.
- 5.19.1.** Stosowanie rur osłonowych należy ograniczyć do niezbędnego minimum.
 - 5.19.2.** W przypadku uzasadnionej konieczności zastosowania rury osłonowej należy ją zaprojektować i wykonać zgodnie z wymaganiami PN-EN 1594 (lub normy równoważnej).
- 5.20.** Skrzyżowania i zbliżenia gazociągu należy wykonywać zgodnie z SBT-PE-I36.
- 5.21.** Nowo budowany gazociąg przystosowany do tłokowania należy poddać, tzw. „zerowej” inspekcji tłokami pomiarowymi. W sytuacji braku możliwości uzyskania warunków ruchowych umożliwiających wykonanie diagnostyki przed oddaniem do eksploatacji, inspekcję tłokami pomiarowymi należy wykonać niezwłocznie po uzyskaniu parametrów pozwalających na przeprowadzenie badania.
- 5.22.** Dla nowo budowanych gazociągów (w tym również wymienianych odcinków) o średnicy DN 200 i powyżej zaleca się wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej wszystkich wykonanych spoin obwodowych.
- 5.23.** Złącza nierozłączne pomiędzy rurami, armaturą i kształtkami należy wykonać zgodnie z wymaganiami odpowiednich Instrukcji GAZ-SYSTEM S.A.
- 5.24.** Przy realizacji gazociągów (bądź modernizacji gazociągów) układ włączeniowy gazociągu przyłączeniowego do gazociągu źródłowego powinien być zrealizowany

za pomocą kątownego ZZU dwustronnego w przypadku, gdy spełnione są łącznie poniższe warunki:

- a) gazociąg źródłowy jest tłokowalny.
- b) średnica gazociągu przyłączeniowego jest równa lub większa 50% średnicy gazociągu źródłowego, a gazociąg źródłowy ma średnicę równą lub większą DN 300,
- c) istnieje fizyczna możliwość niezależnego zasilania przyłącza z dwóch różnych stron.

5.25. W pozostałych przypadkach włączenie należy zrealizować z wykorzystaniem zespołu włączeniowego.

5.26. ZZU liniowe na gazociągach DN300 i powyżej powinny posiadać króćce do podłączenia mobilnej przetłaczarki o ile możliwe jest zapewnienie dojazdu o odpowiednich parametrach.

5.27. Należy stosować podkładki płaskie w kołnierzowych połączeniach śrubowych, z zastrzeżeniem konieczności wykonania połączeń ekwipotencjalnych przy zastosowaniu podkładek koronkowych lub sprężystych.

5.27.1. Dla bezpieczeństwa w połączeniach kołnierzowych należy wykonać połączenia ekwipotencjalne. W tym celu należy zastosować dwie śruby do wyrównania potencjałów umieszczone w połączeniu naprzeciw siebie, po obu stronach śrub należy zastosować podkładki koronkowe lub sprężyste, a nakrętki pomalować na kolor czerwony.

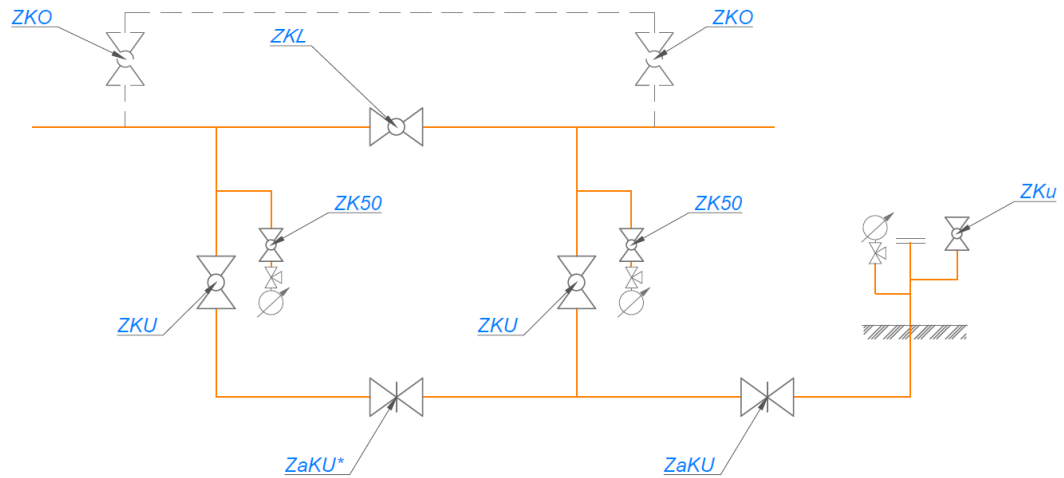
6. Schematy technologiczne

6.1. W dokumentacji projektowej należy zamieścić schematy zawierające wszystkie elementy obiektu. Należy wyróżnić połączenia kołnierzowe i spawane, a wszystkie używane symbole opisać w legendzie. Armaturę i urządzenia należy oznakować, podając numer obiektu, oznaczenie literowe oraz kolejny nr armatury danego rodzaju. Oznaczenia literowe armatury i urządzeń:

- zespół zaporowo-upustowy ZZU
- zespół przyłączeniowy ZP
- zawór kulowy ZK
- zasuwa klinowa/płytowa ZaK/ZaP
- punkt pomiaru ciśnienia PI
- monoblok izolujący MN
- śluza nadawcza SN
- śluza odbiorcza SO
- śluza uniwersalna SU
- zbiornik kondensatu ZbK
- zespół odwadniający ZOD
- kompensator liniowy KL

6.2. Elementy gazociągów należy wykonywać zgodnie z niżej zamieszczonymi rysunkami.

SCHEMAT LINIOWEGO ZZU



LEGENDA

	gazociąg w/c
	zasuwa klinowa
	zawór kulowy
	punkt pomiaru ciśnienia

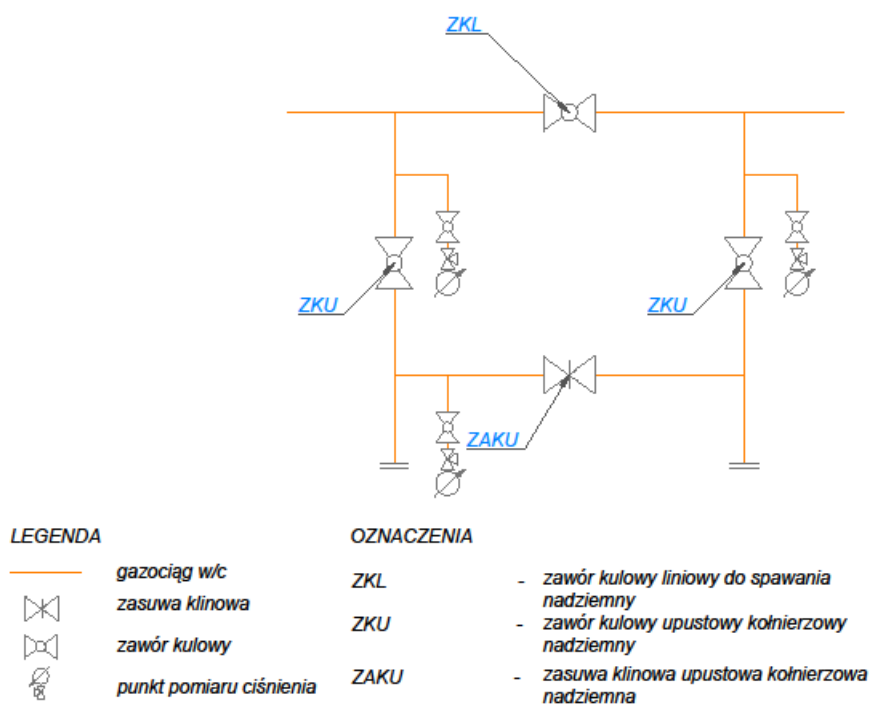
OZNACZENIA

ZKL	- zawór kulowy liniowy do spawania podziemny
ZKU	- zawór kulowy upustowy podziemny (lub nadziemny)
ZK50	- zawór kulowy nadziemny DN50 do spawania
ZaKU	- zasuwa klinowa upustowa podziemna (lub nadziemna)
ZKO	- zawór kulowy obejściowy do spawania podziemny

UWAGI:

1. Układ przedstawiony linią przerywaną stosować tylko w uzasadnionych przypadkach (opcja do podłączania nowych odbiorców).
2. Dopuszcza się, w uzasadnionych przypadkach, zabudowę zaworów kulowych upustowych ZKU i zasuw upustowych ZaKU jako nadziemne. Wówczas przewód zasilający manometr odchodzący od rury umieszczonej nad ziemią może mieć średnicę nominalną mniejszą niż DN 50.
3. Dopuszcza się, w uzasadnionych przypadkach, w miejsce jednego zaworu kulowego ZKU zabudowę zasuwę płytowej. Wówczas nie zabudowujemy zasuw upustowej ZaKU*.
4. Dopuszcza się stosowanie Zaworu kulowego ZKu na kolumnie upustowej przy średnicy gazociągu głównego równej lub większej niż DN 700.
5. Zaleca się zabudowę punktu pomiaru ciśnienia na każdym układzie rurowym ograniczonym armaturą zaporową.
6. Należy pamiętać, aby tam gdzie jest to konieczne znajdowały się przedłużki kolumny upustowej.

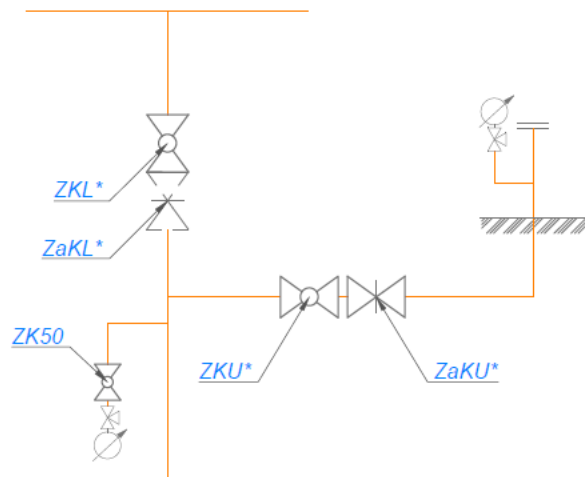
SCHEMAT LINIOWEGO ZZU DO DN200 WŁĄCZNIK (OPCJA NADZIEMNA)



UWAGI:

1. Zaleca się zabudowę punktu pomiaru ciśnienia na każdym układzie rurowym ograniczonym armaturą zaporową.
2. Dopuszcza się zabudowę zaworu kulowego liniowego jako podziemny.
3. Należy pamiętać, aby w miejscach, gdzie jest to konieczne znajdowały się przedłużki kolumny upustowej.

SCHEMAT ZESPOŁU WŁĄCZENIOWEGO



LEGENDA

	gazociąg w/c
	zasuwa klinowa
	zawór kulowy
	punkt pomiaru ciśnienia

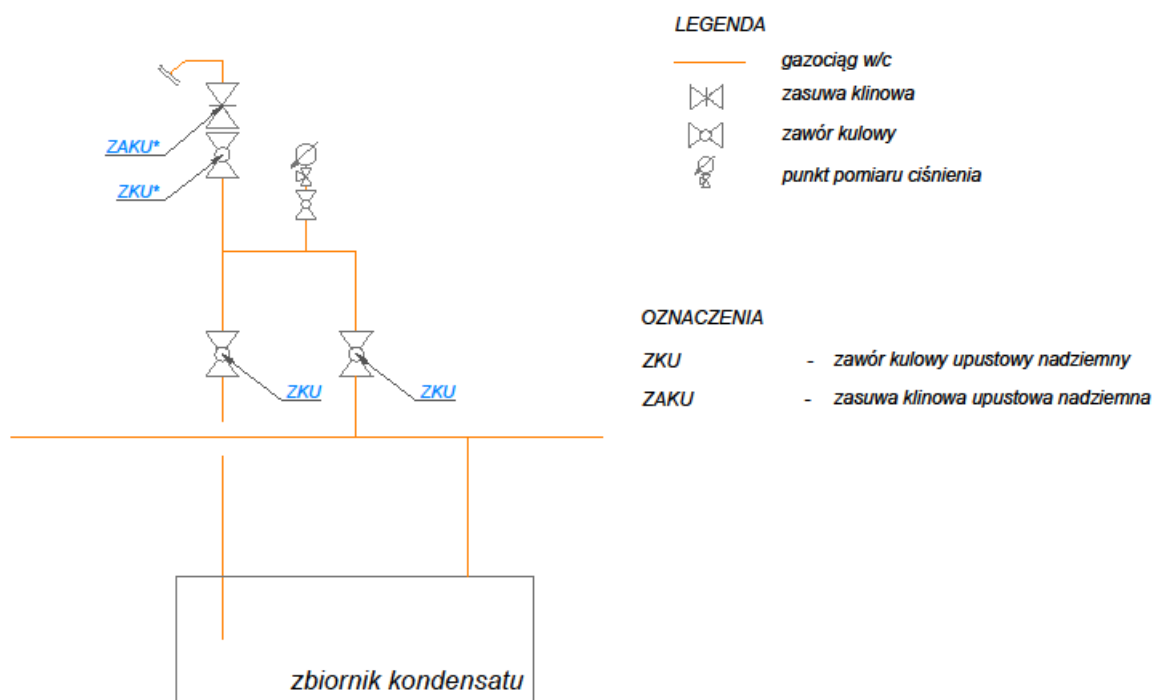
OZNACZENIA

ZKL	- zawór kulowy liniowy do spawania nadziemny
ZKU	- zawór kulowy upustowy kołnierzowy nadziemny
ZaKU	- zasuwa klinowa upustowa kołnierzowa nadziemna

UWAGI:

1. Dopuszcza się rezygnację z zasuwy klinowej ZaKL*.
2. Dopuszcza się, w uzasadnionych przypadkach, zabudowę zaworu kulowego upustowego ZKU* i zasuwy upustowej ZaKU* jako elementy nadziemne. Wówczas przewód zasilający manometr odchodzący od rury umieszczonej nad ziemią może mieć średnicę nominalną mniejszą niż DN 50.
3. Dopuszcza się, w uzasadnionych przypadkach, w miejsce zaworu kulowego upustowego ZKU* i zasuwy ZaKU*, zabudowę zasuwy płytowej.
4. Zaleca się zabudowę punktu pomiaru ciśnienia na każdym układzie rurowym ograniczonym armaturą zaporową.
5. Dla odcinków włączniowych, gdzie istnieje możliwość odgazowania całego odcinka przez kolumnę upustową na stacji w ciągu maksymalnie 4 godzin oraz z uwagi na uwarunkowania zagospodarowania terenu dopuszcza się rezygnację z zabudowy układu wydmuchowego i punktu pomiaru ciśnienia.
6. Dopuszcza się zastosowanie dodatkowej kolumny manometrycznej wykonanej jako kolumna DN 50 z zaworem spawanym zakończonym kołnierzem poprzedzającej zawór ZKL*.

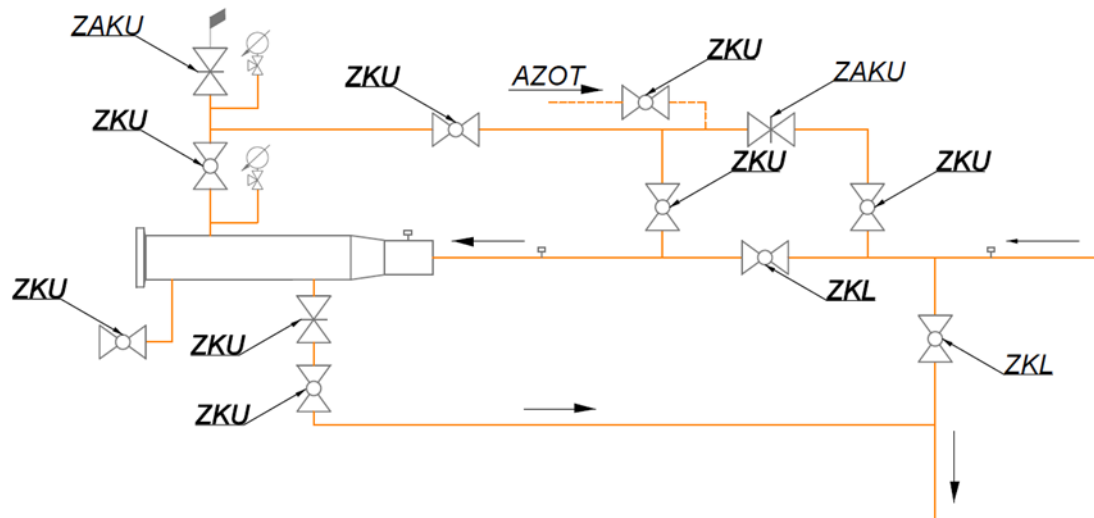
SCHEMAT ZESPOŁU ODWADNIAJĄCEGO



UWAGI:

1. Dopuszcza się, w uzasadnionych przypadkach, w miejsce zaworu kulowego ZKU* i zasuwy ZAKU*, zabudowę zasuwy płytowej.
2. Dopuszcza się inne rozwiązania konstrukcyjne zabezpieczenia końcówki upustowej zespołu odwadniającego.
3. Armatura odcinająca zespołu odwadniającego montowana w pozycji pionowej.

ŚLUZA ODBIORCZA TŁOKA



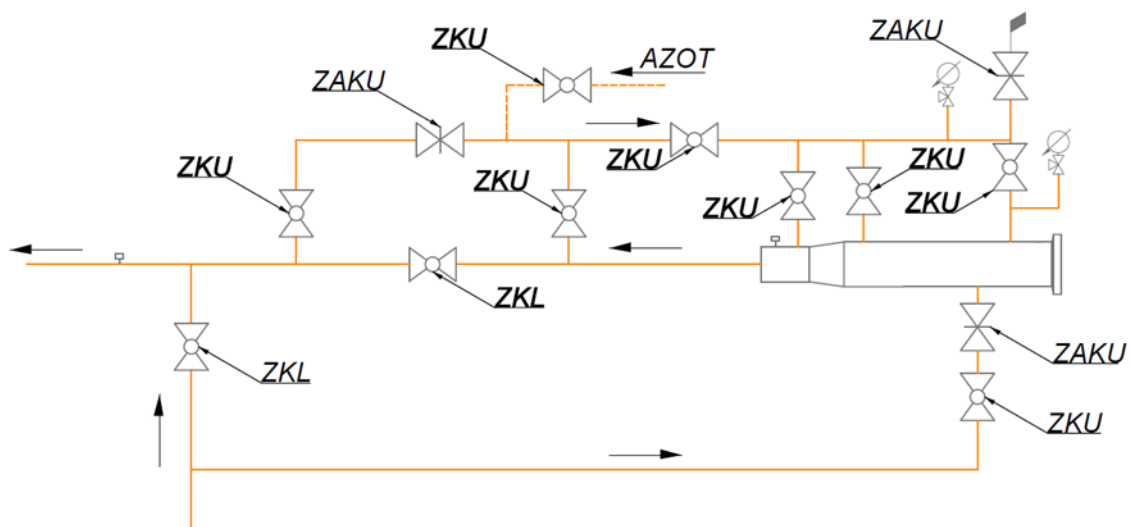
LEGENDA

	gazociąg w/c
	gazociąg w/c (opcjonalny)
	zasuwa klinowa
	zawór kulowy
	punkt pomiaru ciśnienia
	sygnalizator przejścia tłoka

OZNACZENIA

ZKL	- zawór kulowy liniowy do spawania podziemny
ZKU	- zawór kulowy upustowy podziemny (lub nadziemny)
ZaKU	- zasuwa klinowa upustowa podziemna (lub nadziemna)

ŚLUZA NADAWCZA TŁOKA



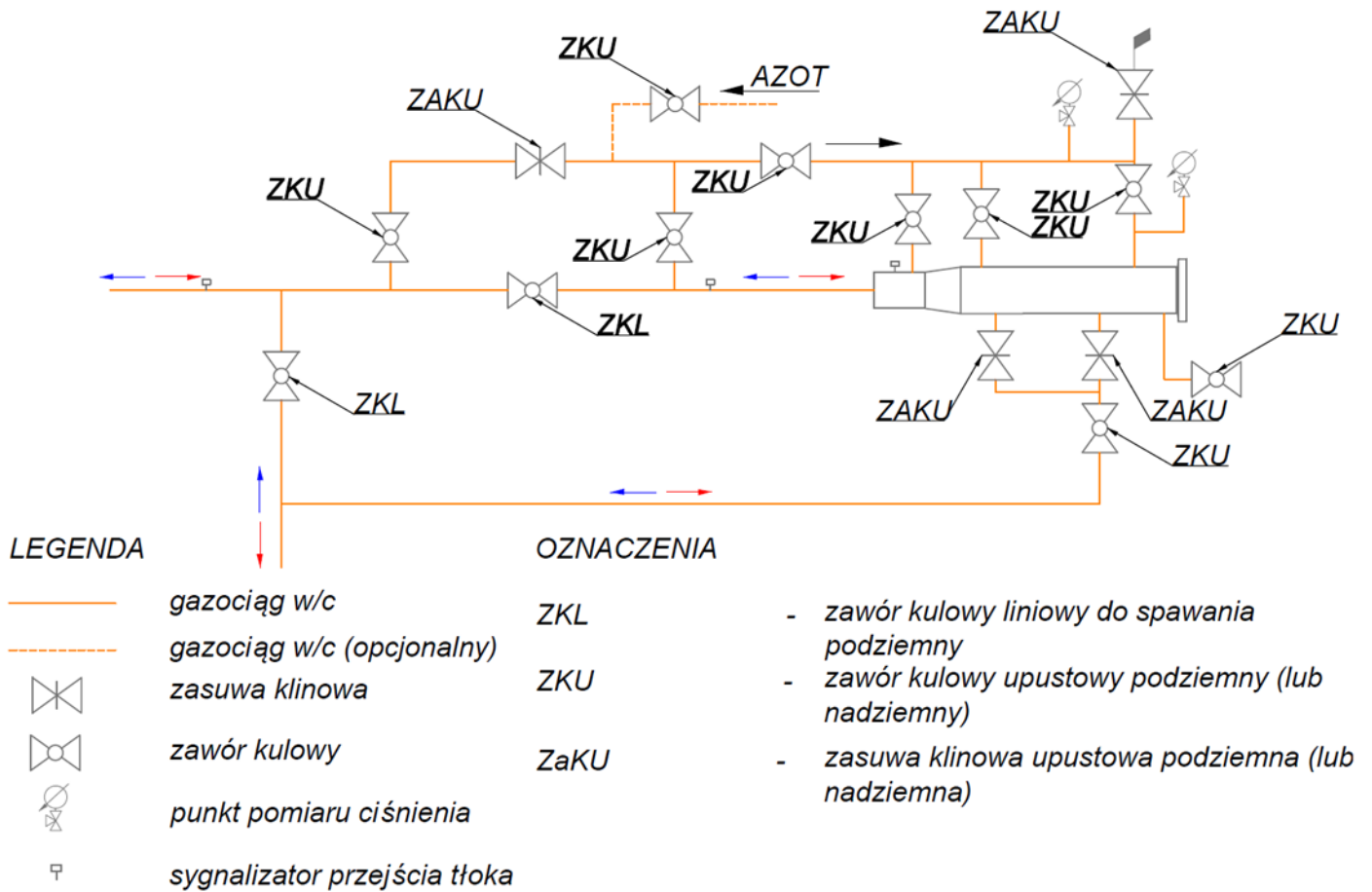
LEGENDA

	gazociąg w/c
	gazociąg w/c (opcjonalny)
	zasuwa klinowa
	zawór kulowy
	punkt pomiaru ciśnienia
	sygnalizator przejścia tłoka

OZNACZENIA

ZKL	- zawór kulowy liniowy do spawania podziemny
ZKU	- zawór kulowy upustowy podziemny (lub nadziemny)
ZaKU	- zasuwa klinowa upustowa podziemna (lub nadziemna)

ŚLUZA UNIWERSALNA (NADAWCZO-ODBIORCZA) TŁOKA



7. Uwagi końcowe

W przypadku aktualizacji norm powołanych w niniejszej Instrukcji dopuszcza się za zgodą GAZ-SYSTEM S.A. stosowanie norm z datą wydania inną niż podano w niniejszym dokumencie.