



Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

# STANDARD BEZPIECZEŃSTWA TECHNICZNEGO

## Instrukcja do projektowania infrastruktury systemu przesyłowego w zakresie stacji gazowych

**SBT-PE-I33**

Marzec 2024

## SPIS TREŚCI

1. CEL I ZAKRES PRZEDMIOTOWY .....	3
2. DEFINICJE I SKRÓTY .....	3
3. WYMAGANIA DODATKOWE PRZY PROJEKTOWANIU .....	3
4. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE.....	4
5. CZĘŚCI SKŁADOWE STACJI GAZOWEJ .....	8

## 1. Cel i zakres przedmiotowy

Celem Instrukcji jest wprowadzenie jednolitych zasad i określenie minimalnych wymagań przy projektowaniu, budowie, przebudowie, remoncie i rozbiórce stacji gazowych. Instrukcja zakresem obejmuje wszystkich pracowników zaangażowanych w proces projektowania, budowy, przebudowy, remontu i rozbiórki stacji gazowych.

## 2. Definicje i skróty

Definicje i skróty dotyczące tego standardu zastały zawarte w SBT-PE-I31 *Instrukcja do projektowania infrastruktury systemu przesyłowego. Wymagania ogólne.*

## 3. Wymagania dodatkowe przy projektowaniu

- 3.1. Strefy zagrożone wybuchem dla stacji gazowej należy wyznaczyć w oparciu o standard wyznaczania stref zagrożenia wybuchem. Poszczególne elementy stacji gazowej należy tak zaprojektować, aby strefy zagrożone wybuchem znajdowały się w obszarze objętym ogrodzeniem obiektu. Dla urządzeń technologicznych stacji gazowej, które w trakcie wykonywania czynności eksploatacyjnych wymagają odgazowania, należy wyznaczyć SZW 2. Powyższe wymaganie nie dotyczy stref od upustów powstających przy nadzorowanych pracach eksploatacyjnych.
- 3.2. Na stacjach gazowych należy stosować rury zgodnie z wymaganiami określonymi w Instrukcji SBT-PE-I32. W przypadku stacji redukcyjnych, dla ciśnienia  $< 1,6$  MPa do budowy stacji należy stosować rury stalowe przewodowe dla mediów palnych PSL1 i zgodnie z PN-EN ISO 3183.
- 3.3. Na stacjach gazowych należy stosować kształtki zgodnie z wymaganiami określonymi w Instrukcji SBT-PE-I32 oraz poniższymi podpunktami.
  - 3.3.1. Dla ciśnień  $> 1,6$  MPa zaleca się stosować kształtki typu B. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się kształtki typu A. Wymaga to jednak akceptacji GAZ-SYSTEMU oraz przeprowadzenia obliczeń potwierdzających wymaganą wytrzymałość mechaniczną zgodnie z załącznikiem A PN-EN 10253-2.
  - 3.3.2. Dla ciśnień  $\leq 1,6$  MPa dopuszczalne jest projektowanie kształtek typu A.
- 3.4. Na stacjach gazowych należy stosować armaturę, kołnierze, uszczelki, zgodnie z wymaganiami określonymi w Instrukcji SBT-PE-I32.
- 3.5. Na stacjach gazowych do kołnierzowych połączeniach śrubowych należy stosować podkładki płaskie, z zastrzeżeniem konieczności wykonania połączeń wyrównawczych ochronnych przy zastosowaniu podkładek sprężystych/koronkowych zgodnie z wymaganiami pkt. 5.13.16
- 3.6. Na stacjach gazowych w zakresie ochrony przeciwkorozyjnej, zabezpieczeń przed korozją należy stosować wymagania określone w Instrukcji SBT-PE-I34, natomiast w zakresie spawalnictwa należy stosować wymagania określone w Instrukcji SBT-PE-I02.
- 3.7. Określając wartość projektowanego strumienia objętości gazu w warunkach normalnych należy posługiwać się szeregiem Renarda.
- 3.8. Nie należy umieszczać przepustowości stacji gazowej we wnioskach o pozwolenie na budowę/przebudowę, ponieważ przepustowość nie należy do charakterystycznych parametrów obiektu budowlanego.

## 4. Wymagania szczegółowe

**4.1.** GAZ-SYSTEM na etapie wydawania szczegółowych warunków do projektowania określi konfigurację techniczną stacji gazowej.

**4.2.** W celu przeprowadzenia obliczeń i doboru poszczególnych urządzeń stacji gazowej, GAZ- SYSTEM określi następujące parametry wyjściowe do projektowania:

- projektowaną przepustowość stacji gazowej –  $Q_{Dmax}$  i  $Q_{Dmin}$ ,
- maksymalne ciśnienie robocze wejściowe –  $MOP_{wej}$ ,
- maksymalne ciśnienie wejściowe stacji –  $OP_{wejmax}$ ,
- minimalne ciśnienie wejściowe stacji –  $OP_{wejmin}$ ,
- maksymalne ciśnienie robocze wyjściowe –  $MOP_{wyj}$ ,
- maksymalne ciśnienie wyjściowe stacji –  $OP_{wyjmax}$ ,
- minimalne ciśnienie wyjściowe stacji –  $OP_{wyjmin}$ ,
- ciśnienie do doboru układu pomiarowego –  $P_{ukł.pom}$ .
- rodzaj gazu wg PN-C-04750,
- wymaganą temperaturę gazu po redukcji ciśnienia gazu (jeżeli występuje redukcja ciśnienia gazu) przy założeniu, że minimalna możliwa temperatura gazu po redukcji nie może być niższa niż:
  - - 10 °C, gdy redukcja znajduje się przed pomiarem,
  - - 20 °C, gdy redukcja znajduje się za pomiarem.
- zakres regulacji stężenia THT w gazie, jeśli występuje taka potrzeba,
- aktualne parametry, nastawy zaworów i reduktorów.

**4.3.** Armaturę i urządzenia na schemacie należy oznaczyć symbolami zgodnie z poniższym kluczem (oznaczenie literowe, po którym następuje cyfra nadana wg kierunku przepływu gazu):

- monoblok izolacyjny: **MN**,
- zespół zaporowo-upustowy wejściowy: **ZZU<sub>wej</sub>**,
- zespół zaporowo-upustowy wyjściowy: **ZZU<sub>wyj</sub>**,
- zespół przewodu obejściowego: **ZPA**,
- zespół odwadniacza: **ZO**,
- zespół filtroseparatorów: **ZFS**,
- zespół filtropodgrzewaczy: **ZFP**,
- zespół filtrów: **ZF**,
- nawalnia: **N**,
- filtr: **F**,
- filtroseparator: **FS**,
- podgrzewacz: **PG**,
- filtropodgrzewacz: **FP**,
- reduktor: **R**,
- reduktor monitor aktywny: **RMA**,
- reduktor monitor pasywny: **RMP**,
- zawór szybkozamykający: **ZSZ**,

- zawór regulacyjny z zaworem szybkozamykającym: **ZRZSZ**,
- reduktor z zaworem szybkozamykającym: **RZSZ**,
- wydmuchowy zawór upustowy: **WZU**,
- zawór regulacyjny: **ZR**,
- gazomierz turbinowy: **GT**,
- gazomierz rotorowy: **GR**,
- gazomierz ultradźwiękowy: **GU**,
- gazomierz zwężkowy: **GZ**,
- gazomierz miechowy: **GM**,
- gazomierz masowy: **GMS**
- kocioł: **K**,
- pompa: **P**,
- zawór kulowy: **ZK**,
- zasuwa: **ZS**,
- zawór zwrotny: **ZZ**,
- zawór odcinający ASBIG: **MAG**,
- manometr: **PI**,
- manometr rejestrujący: **PR**,
- termometr: **T**,
- termometr rejestrujący: **TR**,
- rejestrator wielopunktowy: **RW**,
- pomiar ciśnienia (zdalny): **PT**,
- pomiar temperatury (zdalny): **TT**,
- pomiar temperatury (lokalny): **TI**,
- sygnalizacje na ZSZ: **GA**,
- sygnalizacja na filtrach: **PDS**,
- sygnalizacja otwarcia drzwi/furki/bramy: **GS**
- przelicznik objętości: **FQiR**,
- pomiar częstotliwości: **FV**,
- pomiar składu gazu: **QX**,
- centrali detekcji gazu: **QCS**,
- detektory gazu: **QE**,
- sterowanie elektryczne: **PVC**,
- sterowanie elektrohydrauliczne: **HVS**,
- pomiar punktu rosy: **MIR**.

**4.4.** W dokumentacji projektowej należy zamieścić zapis ustalający niżej wymienioną kolorystykę budowanych elementów nadziemnych stacji:

- gazociągi – kolor żółty,
- rurociągi czynnika grzewczego (woda) – kolor ciemnozielony zasilanie i kolor jasnozielony powrót,
- rurociągi czynnika grzewczego (płyny niezamarzające) – kolor ciemnobrązowy zasilanie i powrót kolor jasnobrązowy,
- armatura i pozostałe urządzenia – kolor żółty lub w uzasadnionych przypadkach za zgodą GAZ-SYSTEM kolor dostawcy,

- pokrętła armatury – kolor czerwony lub czarny,
- kierunki przepływu – kolor czarny,
- gazociągi o ciśnieniu powyżej 1,6 MPa – cztery paski czerwone o szerokości 15 mm i odległości między nimi 20 mm,
- gazociągi o ciśnieniu od 0,5 MPa do 1,6 MPa włącznie – na obwodzie trzy paski czerwone o szerokości 15 mm i odległości między nimi 20 mm,
- gazociągi o ciśnieniu od 10 kPa do 0,5 MPa włącznie – dwa paski czerwone szerokości 15 mm i odległości między nimi 20 mm,
- gazociągi o ciśnieniu do 10 kPa włącznie – jeden pasek czerwony o szerokości 15 mm,
- rury wydmuchowe i upustowe z urządzeń odpowietrzających i zabezpieczających – kolor żółty lub wynikający z materiału stali kwasoodpornej, jeżeli taką zastosowano,
- armatura i pozostałe urządzenia – kolor żółty lub kolor dostawcy,
- oznakowanie uziomów – kolor żółto-zielony,
- oznakowanie progów i stopni stanowiących różnicę poziomów lub miejsc (konstrukcji) stwarzających zagrożenie – kolor żółto-czarny.

#### **4.5. Zagospodarowanie terenu stacji gazowej**

##### **4.5.1. Stację gazową w zależności od pełnionej funkcji należy wyposażać w:**

- złącza izolujące na gazociągu wejściowym i wyjściowym stacji przed zespołem zaporowo-upustowym wejściowym i za zespołem zaporowo-upustowym wyjściowym,
- zespół zaporowo-upustowy wejściowy,
- zespół filtroseparatorów lub filtrów,
- przewód wejściowy,
- układ redukcyjny lub układ regulacyjny,
- układ pomiarowy,
- system transmisji danych,
- przewód wyjściowy,
- zespół zaporowo-upustowy wyjściowy.

##### **4.5.2. Dodatkowe wyposażenie, które może być określone w warunkach technicznych przez GAZ- SYSTEM:**

- zespół przewodu obejściowego,
- zespół odwadniacza,
- układ podgrzewu głównego strumienia gazu,
- układ miejscowego podgrzewu strumienia gazu dedykowanego do sterownia urządzeniami redukcyjno-zabezpieczającymi,
- urządzenia do nawaniania gazu (opcjonalnie),
- układ poboru próbki do pomiaru stężenia THT w gazie (opcjonalnie),
- układ poboru próbki do pomiarów jakości gazu,
- system detekcji gazu,
- system ochrony obiektu,
- stacji ochrony katodowej gazociągów/ów,

- instalację elektryczną, w tym m.in. w przyłączy elektroenergetyczne z sieci OSD i linię WLZ,
- oświetlenie terenu stacji gazowej,
- instalację odnawialnego źródła energii elektrycznej (instalacja fotowoltaiczna)
- urządzenia transportu bliskiego,
- podpory, obejmy, oraz niezbędne zabezpieczenia konstrukcyjne.

#### **4.6. Część architektoniczno-budowlana**

- 4.6.1.** Wszystkie elementy stacji gazowej należy zaprojektować tak, aby znajdowały się na ogrodzonym terenie.
- 4.6.2.** Należy zapewnić dojazd do obiektu stacji z drogi publicznej. Zaleca się by dojazd był utwardzony.
- 4.6.3.** Elementy stacji gazowej należy rozmieścić w sposób zapewniający swobodny dojazd i dojście do stacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- 4.6.4.** Należy zapewnić drogi i chodniki do wszystkich elementów technologicznych stacji, ze szczególnym uwzględnieniem urządzeń, które wymagają okresowej wymiany, opróżniania, napełniania czy dojazdu ciężkiego sprzętu serwisowego. Wewnętrzne place oraz drogi i ciągi komunikacyjne stacji gazowej należy wyłożyć kostką betonową lub kamienną, pozostałą część terenu kamieniem układanym na folii paroprzepuszczalnej lub geowłókninie. Drogi wewnętrzne powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby chroniły gazociągi przed mechanicznym uszkodzeniem przez pojazdy.
- 4.6.5.** W dokumentacji projektowej należy zamieścić wymaganie, aby właściwe utwardzenie terenu zostało potwierdzone protokołem z pomiaru zagęszczenia gruntu (min. 0,95).
- 4.6.6.** Należy tak zaprojektować spadki terenu, aby zapewnić naturalne odprowadzenie wody opadowej od kontenerów stacji gazowej.
- 4.6.7.** Wszystkie betonowe elementy stacji mające kontakt ze środowiskiem zewnętrznym np. fundamenty naziemne, powinny posiadać klasę betonu minimum C30/37 W8
- 4.6.8.** Nie zaleca się projektowania obudów/kontenerów stacji gazowej innych niż technologiczne (m.in. AKP) nad gazociągami.
- 4.6.9.** Należy stosować kontenery prefabrykowane: żelbetowe lub metalowe. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się lokalizowanie stacji gazowej w budynku.
- 4.6.10.** Pomieszczenia przeznaczone na układy redukcyjne, pomiarowe, urządzeń pomiaru jakości gazu i nawianialnie (jeśli występują) powinny spełniać wymagania określone dla pomieszczeń zagrożonych wybuchem.
- 4.6.11.** Pomieszczenia powinny umożliwiać swobodną obsługę urządzeń oraz prowadzenie prac serwisowych.
- 4.6.12.** Wentylacja pomieszczeń kontenera powinna spełniać wymagania standardu wyznaczania stref zagrożenia wybuchem.
- 4.6.13.** Ściany działowe pomiędzy pomieszczeniami zagrożonymi a niezagrożonymi wybuchem powinny być wykonane jako gazoszczelne. Ściana gazoszczelna powinna być odporna na parcie poziome o wartości

co najmniej 15 kN/m<sup>2</sup>. Dopuszcza się przejścia przez ściany gazoszczelne za pomocą przepustów gazoszczelnych. W przypadku kontenerowej zabudowy stacji zaleca się stosowanie oddzielnych obudów z zachowaniem wolnej przestrzeni między nimi nie mniejszej niż 0,1 m. Drzwi i otworów wentylacyjnych pomieszczeń zagrożonych i niezagrożonych wybuchem nie należy lokalizować po tej samej stronie.

- 4.6.14.** Masa przykrycia dachu nad pomieszczeniami zagrożonymi wybuchem, liczona bez obciążeń pochodzących od konstrukcji nośnej dachu, takich jak podciągi, więzary i belki, nie może przekraczać 75 kg/m<sup>2</sup> rzutu poziomego.
- 4.6.15.** W przypadku przekroczenia masy przykrycia dachu jak w powyższym pkt 4.5.14. należy zastosować innego rodzaju zabezpieczenia odciążającego konstrukcję podczas wybuchu jak: przepony, klapy, przeszklenie ścian szkłem zwykłym o łącznej powierzchni  $\geq 0,065 \text{ m}^2/\text{m}^3$ .
- 4.6.16.** Stację gazową należy oznakować tablicami informacyjnymi umieszczonymi w widocznym miejscu na ogrodzeniu obiektu od strony wejścia. Wzornictwo oraz treść tych tablic informacyjnych określono w obowiązującym w Spółce w Systemie Identyfikacji Wizualnej.
- 4.6.17.** Tablice ostrzegawcze umieszczone z każdej strony obiektu powinny informować o:
- zagrożeniu wybuchem,
  - rodzajach zagrożeń występujących na terenie obiektu,
  - zakazie palenia tytoniu i używania otwartego ognia,
  - zakazie używania urządzeń mogących powodować zapłon w strefach zagrożonych wybuchem,
  - zakazie wstępu osób niepowołanych,
  - zakazie używania telefonu komórkowego.
- 4.6.18.** Każde drzwi do pomieszczeń zagrożonych wybuchem należy oznakować znakiem EX wpisanym w żółty trójkąt z podaniem rodzaju strefy zagrożonej wybuchem. Dodatkowo każde drzwi prowadzące do pomieszczeń stacji gazowej należy wyposażyć w blokadę pozycji otwartej.
- 4.6.19.** Elementy i urządzenia technologiczne stacji gazowej podlegające rewizji UDT powinny mieć zapewnioną możliwość demontażu i przemieszczenia poza obiekt stacji.

## **5. Części składowe stacji gazowej**

### **5.1. Złącza izolujące**

- 5.1.1.** W przypadku gazociągów na wejściu i wyjściu stacji gazowej wykonanych ze stali należy stosować monobloki zgodnie z wymaganiami określonymi w Instrukcji SBT-PE-I34.
- 5.1.2.** Zaleca się lokalizację monobloku pod ziemią, w odległości co najmniej 7 x DN od armatury bądź elementów kształtowych.
- 5.1.3.** Lokalizacja złącz izolujących powinna zapewnić odseparowanie wszystkich elementów stacji oraz uwzględnić miejsce wpięcia przewodu obojętnego.



## 5.2. Zespoły zaporowo-upustowe

- 5.2.1. Główną armaturę odcinającą na ZZU<sub>wej.</sub> należy zastosować zgodnie z wymaganiami określonymi w Instrukcji SBT-PE-I32.
- 5.2.2. Główną armaturę odcinającą na ZZU<sub>wyj.</sub> należy zastosować zgodnie z wymaganiami określonymi w Instrukcji SBT-PE-I32.
- 5.2.3. Zespoły zaporowo-upustowe należy zabudować jako podziemne. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie w wykonaniu nadziemnym.
- 5.2.4. Armatura zaporowo-upustowa instalowana na gazociągu wejściowym i wyjściowym stacji powinna mieć średnicę nominalną równą lub większą niż DN 100.
- 5.2.5. Zespoły zaporowo-upustowe powinno lokalizować się w odległości minimum 5,0 m od obudów elementów technologicznych stacji gazowych oraz innych nadziemnych elementów armatury stacji gazowej jak np. filtry, filtroseparatory.
- 5.2.6. Dobór wielkości kolumny upustowej należy dokonać zgodnie z załączoną tabelą 1.

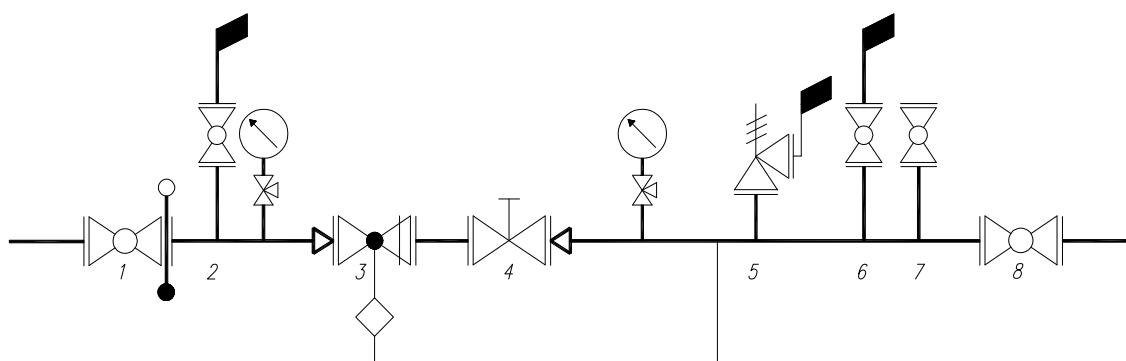
Średnica gazociągu [DN]	1000	800	700	500	400	350	300	250	200	150	100	80	50
Średnica kolumny upustowej [DN]	300 (250)	250	200 (150)	150	150	100 (150)	100	100	80	80	50	50	50

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

- 5.2.7. W uzasadnionych przypadkach, gdy uwarunkowania lokalne (np. wielkość terenu stacji gazowej), uniemożliwiają zastosowanie wielkości średnic przewodu odgazowania kolumn upustowych zgodnie z tabelą nr 1, dopuszcza się zmniejszenie średnicy. Wymaga to uzgodnienia z Zamawiającym.
- 5.2.8. Zespoły zaporowo-upustowe zaleca się lokalizować w pobliżu głównego wejścia na teren stacji. W wyjątkowych sytuacjach, kiedy warunki terenowe nie pozwalają na takie rozwiązanie, zespoły można lokalizować w innych miejscach, jednak powinny być one widoczne z głównego wejścia na teren stacji.
- 5.2.9. Manometry należy podłączyć do instalacji za pośrednictwem dwóch zaworów odcinających.
- 5.2.10. Pozostałe wymagania dla kolumn upustowych określono w Instrukcji do projektowania infrastruktury systemu przesyłowego w zakresie gazociągów przesyłowych - SBT-PE-I32.

### **5.3. Zespół przewodu obejściowego**

- 5.3.1.** Na etapie wydawania szczegółowych warunków technicznych do projektowania GAZ-SYSTEM rozważyć konieczność wyposażenia stacji gazowej w przewód obejściowy.
- 5.3.2.** Przewód obejściowy powinien być wyposażony:
- w armaturę odcinającą na wejściu i wyjściu,
  - w zawór lub zasuwę do regulacji ciśnienia gazu,
  - w zawór szybkozamykający,
  - w manometr przed i za zaworem regulującym,
  - w przewód upustowy za zaworem odcinającym,
  - w element okular – zaślepka zamontowana za wejściowym zaworem odcinającym,
  - opcjonalnie na wyjściu przed armaturą odcinającą króciec z zaworem do montażu nawianialni tymczasowej.
- 5.3.3.** Średnicę ciągu obejściowego dobrać przyjmując zwiększoną prędkość przepływu np. 30 m/s. Urządzenia zainstalowane w przewodzie obejściowym do końcowej armatury włącznie powinny spełniać wymagania wytrzymałościowe dostosowane do  $MOP_{wej}$  gazociągu zasilającego stację.
- 5.3.4.** W przypadku gdy przewód obejściowy będzie instalowany na "wolnym powietrzu" to urządzenia powinny być dostosowane do temp. otoczenia od -29 st. C do +60 st. C. Do ręcznej regulacji ciśnienia należy stosować zawory lub przepustnice regulujące, przeznaczone do gazu ziemnego o parametrach określonych w Warunkach Technicznych.
- 5.3.5.** Dopuszcza się stosowanie zaworów szybkozamykających zintegrowanych z zaworem regulującym, przy zachowaniu funkcjonalnej niezależności urządzeń.
- 5.3.6.** Dopuszcza się rozwiązanie, w którym kolumny upustowe z układów wysokiego i średniego ciśnienia (nadziemne), będą tworzyły podejścia pod układ obejścia stacji. Wymaga to uzgodnienia z Zamawiającym m.in. w zakresie wysokości kolumn oraz wielkości średnic od strony wysokiego oraz średniego ciśnienia.



- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1. Kurek wejściowy         | 5. Wydmuchowy zawór upustowy – sprężynowy                 |
| 2. Kurek upustowy          | 6. Kurek upustowy   |
| 3. Zawór szybko zamykający | 7. Opcjonalnie – kurek do montażu nawianialni tymczasowej |
| 4. Zawór regulacyjny       | 8. Kurek wyjściowy  |

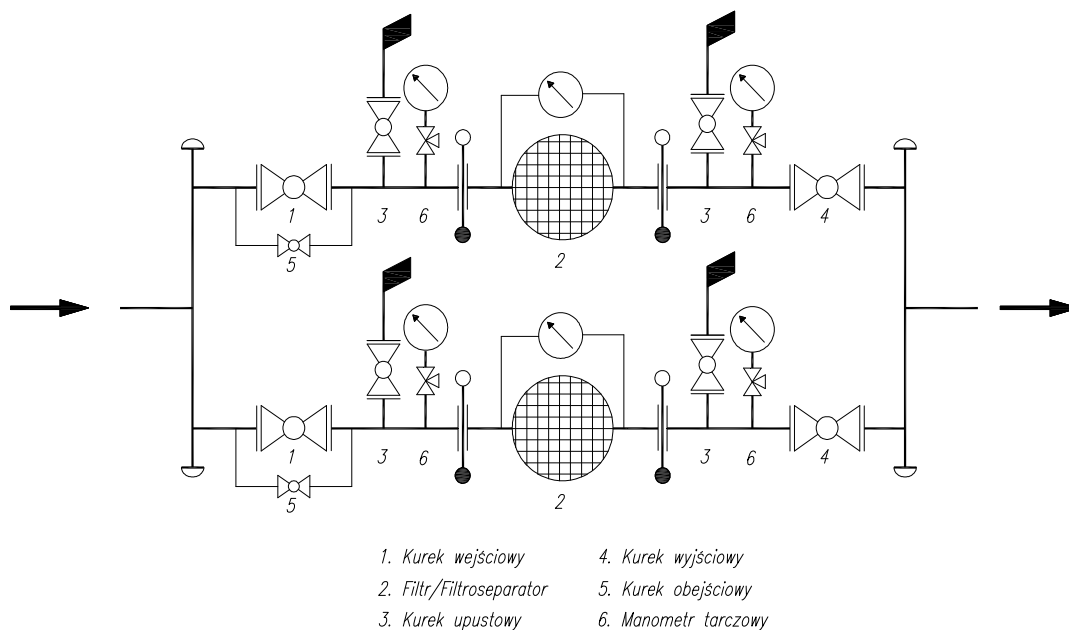
**Rysunek 1- Przewód obejściowy. Przykładowy schemat**

#### 5.4. Układ filtracji

- 5.4.1. Na etapie wydawania szczegółowych warunków technicznych do projektowania, GAZ-SYSTEM ustali wyposażenie stacji gazowej w zależności od potrzeb w zespół filtrów, filtropodgrzewaczy lub filtroseparatorów.
- 5.4.2. Dobór filtrów/filtroseparatorów lub filtropodgrzewaczy należy przeprowadzić z uwzględnieniem kryteriów prędkości przepływu gazu w króćcu wejściowym, a także skuteczności filtrowania.
- 5.4.3. Każdy filtr/filtroseparator powinien mieć możliwość szczelnego i pewnego odcięcia za pomocą elementów okular – zaślepka.
- 5.4.4. Filtr/Filtroseparator lub filtropodgrzewacze należy wyposażyć w manometr różnicowy (ze stykiem kontaktowym włączonym w system transmisji danych) do pomiaru różnicy ciśnień pomiędzy króćcem wejściowym, a wyjściowym oraz manometrem miejscowym z kurkiem manometrycznym.
- 5.4.5. Armaturę odcinającą na wejściu należy wyposażyć w obejście umożliwiające wyrównanie ciśnienia pomiędzy gazociągami zasilającym, a przestrzenią filtracyjną urządzenia.
- 5.4.6. W przypadku zabudowy filtrów/filtroseparatorów na zewnątrz kontenera stacji gazowej, należy wyposażyć je w kaptury ochronne przed warunkami atmosferycznymi.
- 5.4.7. Należy umożliwić upust gazu z przestrzeni poszczególnych filtrów/filtroseparatorów/filtropodgrzewaczy.
- 5.4.8. W razie potrzeby do obsługi filtrów/filtroseparatorów, filtropodgrzewaczy należy zabudować podest.
- 5.4.9. W dolnej części filtra/filtroseparatora stosować króciec z zaworem i kołnierzem umożliwiającym podłączenie przewodu do usuwania zanieczyszczeń. Konstrukcja filtroseparatora powinna

zabezpieczać przed wpływem niskich temperatur na zbiornik kondensatu (zanieczyszczeń).

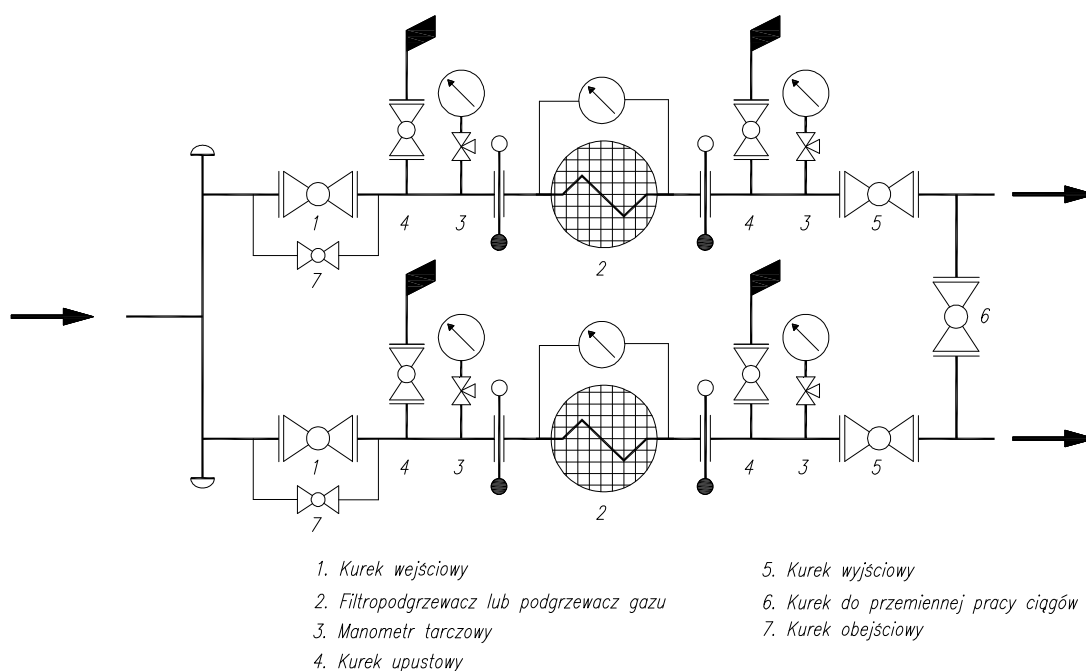
- 5.4.10.** Pozostałe wymogi dotyczące filtrów zgodnie ze standardem ST-IGG-1501 - Filtry do stosowania na sieciach gazowych
- 5.4.11.** Na etapie wydawania szczegółowych warunków technicznych do projektowania GAZ-SYSTEM w razie potrzeby rozważyć konieczność wyposażenia układu filtracji w proste rurowe z kołnierzami zamontowanymi między króćcami poszczególnych filtrów, a kurkami odcinającymi na wyjściu z każdego z nich.



**Rysunek 2 - Zespół filtrów. Przykładowy schemat**

## 5.5. Podgrzewacze

- 5.5.1.** Na etapie wydawania szczegółowych warunków technicznych do projektowania, GAZ-SYSTEM rozważyć konieczność wyposażenia stacji gazowej w układ podgrzewu gazu (filtropodgrzewacze, podgrzewacze gazu) lub zimną redukcję.
- 5.5.2.** Każdy podgrzewacz powinien mieć możliwość szczelnego i pewnego odcięcia za pomocą elementów okular – zaślepka.
- 5.5.3.** Z przestrzeni podgrzewacza należy zapewnić możliwość odprowadzenia gazu poza obudowę stacji.
- 5.5.4.** Podgrzewacze pracujące w układzie zamkniętym należy wyposażyć w głowice z płytkami bezpieczeństwa, zabezpieczające przed przedostaniem się gazu do części wodnej. Dopuszcza się inne rozwiązania tych zabezpieczeń, o ile są uznawane przez UDT.
- 5.5.5.** Za podgrzewaczami należy zabudować armaturę odcinającą, umożliwiającą zamienną pracę pojedynczego podgrzewacza dla każdego z ciągów redukcyjnych. W trakcie normalnej pracy układy te powinny być rozdzielone.



**Rysunek 3 - Zespół filtrów i podgrzewaczy. Przykładowy schemat**

## 5.6. Układ redukcyjny

### 5.6.1. Każdy ciąg redukcyjny powinien być wyposażony w:

- armaturę odcinającą na wejściu i wyjściu z elementami okular – zaślepka zamontowanymi od strony odcinanego układu,
- reduktor podstawowy,
- zawór szybkozamykający,
- wydmuchowy zawór upustowy, w przypadkach, kiedy jest to konieczne,
- drugi zawór szybkozamykający albo drugi reduktor pełniący rolę monitora,
- aparaturę kontrolno-pomiarową,
- przewód odprężający,
- manometr umiejscowiony pomiędzy armaturą odcinającą na wejściu a reduktorem oraz pomiędzy reduktorem a armaturą odcinającą na wyjściu.

#### UWAGA:

w przypadku braku kotłowni dla stacji charakteryzujących się dużą sezonową zmiennością przepływu, które przy mniejszych przepływach pracują bez podgrzewu strumienia gazu, należy wyposażać w urządzenia do podgrzewu pilotów sterujących pracą reduktorów podstawowych oraz reduktorów monitorujących.

### 5.6.2. Wymagania w zakresie ochrony środowiska ze szczególnym zwróceniem uwagi na kwestie hałasu powinny być ujęte i opisane w dokumentacji projektowej zgodnie z Wytocznymi nr RWN 107/2023 dotyczącymi wprowadzania wymagań z zakresu ochrony środowiska do WT, OPZ,

projektów oraz umów Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM.

- 5.6.3.** System sterowania ciśnieniem powinien utrzymywać jego wartość po redukcji w wymaganym zakresie i powinien zapewniać, że nie przekroczy dopuszczalnego poziomu.
- 5.6.4.** Zawory szybkozamykające, wydmuchowe zawory upustowe oraz reduktory powinny mieć taką szybkość działania i powinny być tak nastawione, aby ciśnienie wyjściowe po redukcji nie wzrosło ponad wartość maksymalnego ciśnienia przypadkowego **MIP**.
- 5.6.5.** Maksymalne ciśnienie przypadkowe **MIP** na wyjściu ze stacji gazowej powinno być mniejsze od ciśnienia próby wytrzymałości sieci gazowej zasilanej ze stacji.

Zależność między maksymalnym ciśnieniem roboczym **MOP<sub>wyj</sub>**, górnym poziomem ciśnienia roboczego **OP<sub>wyj</sub>**, tymczasowym ciśnieniem roboczym **TOP** i maksymalnym ciśnieniem przypadkowym **MIP** na wyjściu ze stacji przedstawiono w Tabeli 2.

**Tabela 2 - Zależność między maksymalnym ciśnieniem roboczym **MOP<sub>wyj</sub>**, górnym poziomem ciśnienia roboczego **OP<sub>wyj</sub>**, tymczasowym ciśnieniem roboczym **TOP** i maksymalnym ciśnieniem przypadkowym **MIP** na wyjściu ze stacji gazowej**

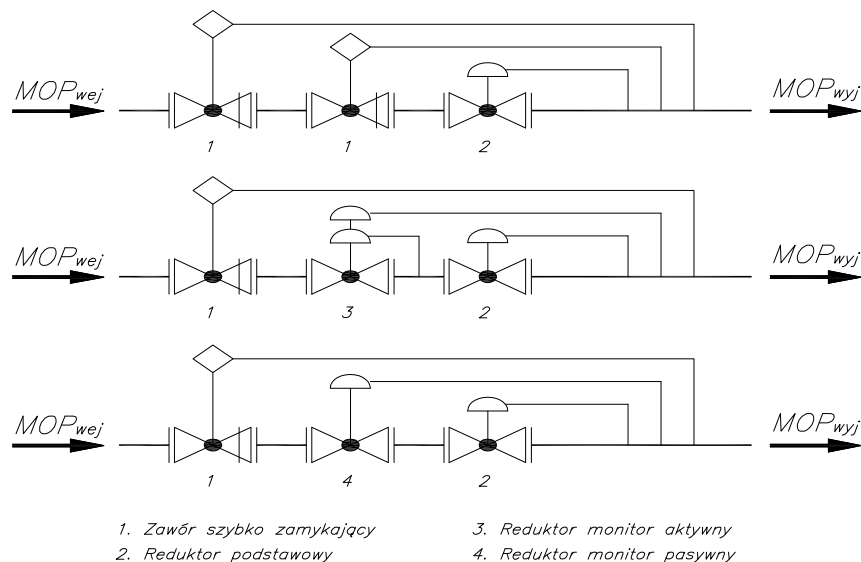
<b>MOP<sub>wyj</sub></b>	<b>OP<sub>wyj</sub> ≤</b>	<b>TOP ≤</b>	<b>MIP ≤</b>
<b>MOP<sub>wyj</sub> &gt; 4,0</b>	1,025 <b>MOP<sub>wyj</sub></b>	1,10 <b>MOP<sub>wyj</sub></b>	1,15 <b>MOP<sub>wyj</sub></b>
<b>1,6 &lt; MOP<sub>wyj</sub> ≤ 4,0</b>	1,025 <b>MOP<sub>wyj</sub></b>	1,10 <b>MOP<sub>wyj</sub></b>	1,15 <b>MOP<sub>wyj</sub></b>
<b>0,5 &lt; MOP<sub>wyj</sub> ≤ 1,6</b>	1,050 <b>MOP<sub>wyj</sub></b>	1,20 <b>MOP<sub>wyj</sub></b>	1,30 <b>MOP<sub>wyj</sub></b>
<b>0,2 &lt; MOP<sub>wyj</sub> ≤ 0,5</b>	1,075 <b>MOP<sub>wyj</sub></b>	1,30 <b>MOP<sub>wyj</sub></b>	1,40 <b>MOP<sub>wyj</sub></b>
<b>0,01 &lt; MOP<sub>wyj</sub> ≤ 0,2</b>	1,125 <b>MOP<sub>wyj</sub></b>	1,50 <b>MOP<sub>wyj</sub></b>	1,75 <b>MOP<sub>wyj</sub></b>
<b>MOP<sub>wyj</sub> ≤ 0,01</b>	1,125 <b>MOP<sub>wyj</sub></b>	1,50 <b>MOP<sub>wyj</sub></b>	2,50 <b>MOP<sub>wyj</sub></b>

**UWAGA:**

- podane wartości współczynników dotyczą górnego poziomu **OP<sub>wyj</sub>**, **TOP** i **MIP** w zależności od **MOP<sub>wyj</sub>**. Dolną wartość współczynników określa Zamawiający,
- wartości współczynników są zależne od precyzji działania urządzeń redukcyjnych i zabezpieczających stacji gazowej. W przypadku zastosowania bardziej precyzyjnych urządzeń redukcyjnych i zabezpieczających, wartości tych współczynników mogą być mniejsze.

- 5.6.6.** System ciśnieniowego bezpieczeństwa powinien pracować w taki sposób, aby w razie uszkodzenia systemu redukcji ciśnienia nie dopuścić na wyjściu po redukcji do przekroczenia dopuszczalnych poziomów ciśnienia, uwzględniając tolerancję nastawy.

- 5.6.7.** W stacjach gazowych należy stosować system redukcji ciśnienia oraz system ciśnieniowego bezpieczeństwa, jeżeli są zasilane z rurociągów wysokiego ciśnienia o  $MOP_{wej} > 1,6 \text{ MPa}$ , oraz w których jest spełniony warunek  $MOP_{wej} - MOP_{wyj} > 1,6 \text{ MPa}$  wg poniższego schematu:



**Rysunek 4 – Schematy systemów ciśnieniowego bezpieczeństwa w stacjach gazowych, w których  $MOP_{wej} - MOP_{wyj} > 1,6 \text{ MPa}$**

**5.6.8. Reduktory ciśnienia**

- 5.6.8.1. Reduktory ciśnienia powinny spełniać wymagania PN-EN 334.  
5.6.8.2. Dla stacji o przepustowości do  $1\,000 \text{ m}^3/\text{h}$  należy stosować reduktory bezpośredniego działania.  
5.6.8.3. Reduktory należy dobierać wg charakterystyk deklarowanych przez ich producentów tak, aby zapewnić po redukcji wymagany strumień objętości gazu przy minimalnym ciśnieniu roboczym wejściowym i określonym przez Inwestora ciśnieniu roboczym wyjściowym.  
5.6.8.4. Zaleca się zastosowanie reduktorów w klasie temperaturowej  $-20^\circ\text{C}$  oraz zastosowanie tłumików hałasu w reduktorach.  
5.6.8.5. GAZ-SYSTEM na etapie wydawania warunków technicznych określi minimalną klasę dokładności reduktora (AC), klasę ciśnienia reduktorów w stanie zamknięcia (SG), oraz klasy strefy ciśnienia zamknięcia (SZ).

**5.6.9. Zawory szybkozamykające**

- 5.6.9.1. Zawory szybkozamykające powinny być montowane przed reduktorami lub jako zespolone z reduktorem monitorem.  
5.6.9.2. Zawory szybkozamykające powinny spełniać wymagania PN-EN 14382.  
5.6.9.3. Zawory szybkozamykające należy dobrać wg charakterystyki deklarowanej przez producenta.

5.6.9.4. GAZ-SYSTEM na etapie wydawania warunków technicznych określi minimalną klasę dokładności zaworu szybkozamykającego (AG).

5.6.9.5. Zawory szybkozamykające powinny umożliwiać ręczne otwarcie oraz być wyposażone we wskaźnik (sygnalizator) jego położenia wpięty w system telemetrii.

5.6.9.6. Dopuszcza się stosowanie zaworów szybkozamykających zintegrowanych z reduktorem, przy zachowaniu funkcjonalnej niezależności urządzeń.

5.6.9.7. Zaleca się zastosowanie ZSZ o zadziałaniu również dla spadku wartości ciśnienia poniżej wartości zadanej ciśnienia gazu.

5.6.9.8. Zaleca się zastosowanie ZSZ w klasie temperaturowej -20 °C.

**5.6.10.** Wydmuchowe zawory upustowe (zastosowanie w uzasadnionych przypadkach)

5.6.10.1. Wydmuchowe zawory upustowe należy dobrać wg charakterystyki deklarowanej przez producenta tak, aby miały przepustowość do 2 % przepustowości maksymalnej ciągów redukcyjnych, na których są zamontowane.

5.6.10.2. GAZ-SYSTEM na etapie wydawania warunków technicznych określi minimalną klasę dokładności wydmuchowego zaworu upustowego (AG)

5.6.10.3. Wyprowadzone na zewnątrz stacji zakończenia rur wydmuchowych umożliwiające wyrzut gazu do góry, należy zabezpieczyć przed wpływem opadów atmosferycznych.

5.6.10.4. Dopuszcza się, aby zawory upustowe były wyposażone w urządzenie kontroli zadziałania ze stykiem kontrolnym stanu położenia podłączonym do nadrzędnego systemu telemetrii.

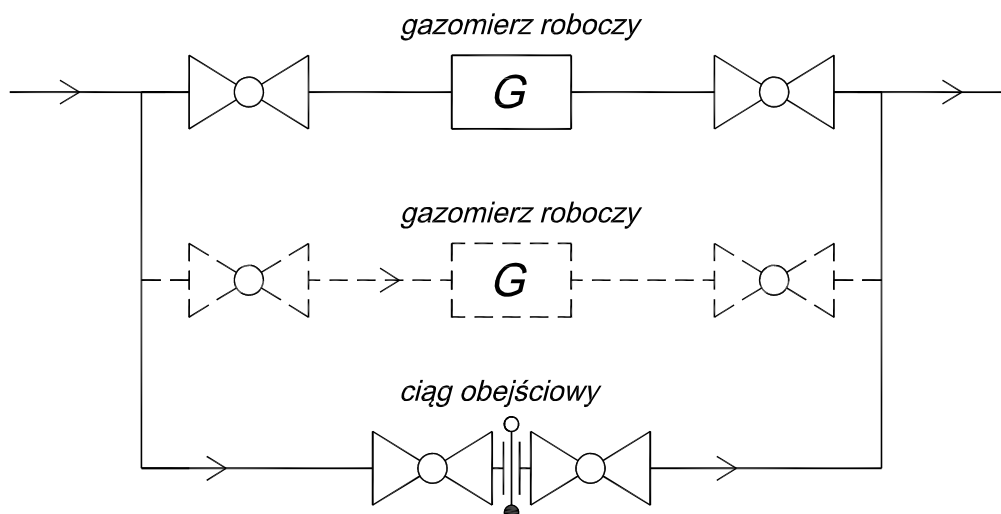
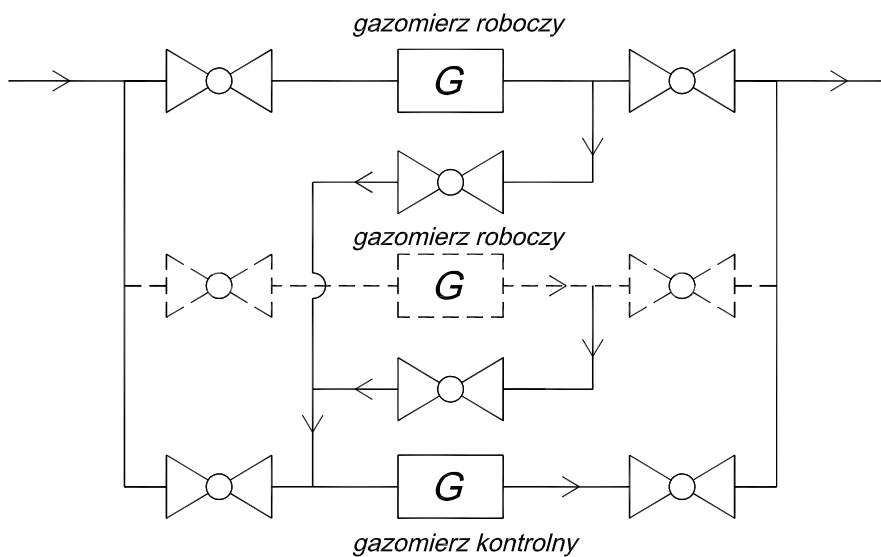
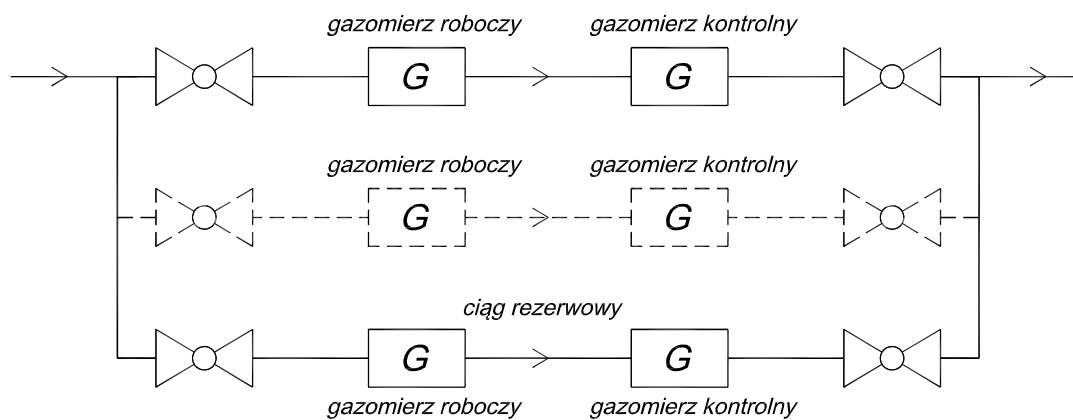
5.6.10.5. Przewód wydmuchowy powinien zostać wyprowadzony na wysokość min 3 m oraz przynajmniej 1 m ponad dach obiektu.

## **5.7. Układ pomiaru ilości gazu**

**5.7.1.** Układ pomiaru ilości gazu. Poniższe wytyczne należy stosować przy projektowaniu nowych oraz modernizacji istniejących układów pomiarowych.

**5.7.2.** Układy pomiarowe powinny być zgodne z podziałem na rodzaje: U1, U2, U3 określonym w IRIESP oraz poniższymi schematami.



**Układ pomiarowy U-1****Układ pomiarowy U-2****Układ pomiarowy U-3**

- 5.7.3.** W układach pomiarowych należy stosować następujące typy gazomierzy:
- zwężkowe,
  - turbinowe,
  - rotorowe,
  - ultradźwiękowe,
  - masowe,
  - miechowe,
- 5.7.4.** Wymagania dla układów pomiarowych i gazomierzy zawarto w następujących normach i standardach:
- PN-EN 12261 *Gazomierze - Gazomierze turbinowe*,
  - PN-EN 12480 *Gazomierze - Gazomierze rotorowe*,
  - PN-ISO 17089-1 *Pomiar przepływu płynu w przewodach zamkniętych -- Gazomierze ultradźwiękowe - Część 1: Gazomierze do pomiarów rozliczeniowych i bilansowych*,
  - PN-EN ISO 5167-1 *Pomiary strumienia płynu za pomocą zwęzek pomiarowych wbudowanych w całkowicie wypełnione rurociągi o przekroju kołowym - Część 1: Zasady i wymagania ogólne*,
  - PN-EN ISO 5167-2 *Pomiary strumienia płynu za pomocą zwęzek pomiarowych wbudowanych w całkowicie wypełnione rurociągi o przekroju kołowym - Część 2: Kryzy*,
  - AGA Report No. 11 API MPMS Chapter 14.9 *Measurement of Natural Gas by Coriolis Meter* lub ISO 10790 *Measurement of fluid flow in closed conduits — Guidance to the selection, installation and use of Coriolis metres (mass flow, density and volume flow measurements)*,
  - PN-EN 1359 *Gazomierze - Gazomierze miechowe*,
  - OIML R 137-1 *Gas meters Part 1: Metrological and Technical Requirements*,
  - OIML R 137-2 *Gas meters Part 2: Metrological controls and performance tests*.
  - ST-IGG-0101 Wzorcowanie gazomierzy przy użyciu gazu ziemnego przy ciśnieniu  $\geq 0,5$  MPa
  - ST-IGG-0203 Budowa i eksploatacja układów pomiarowych
  - ST-IGG-0204 Przeliczniki i rejestratory
- 5.7.5.** Zastosowany typ gazomierzy powinien być adekwatny do projektowanego miejsca ich instalacji, a sposób instalacji spełniać wymagania producenta gazomierzy.
- 5.7.6.** Gazomierze powinny być projektowane do pracy w zakresie ich nominalnych parametrów pracy.
- 5.7.7.** Klasa dokładności gazomierzy powinna odpowiadać minimum klasie 1 zgodnie z klasyfikacją zawartą w OIML R 137-1 i OIML R 137-2.
- 5.7.8.** Minimalne wymagania dla poszczególnych typów gazomierzy
- 5.7.8.1.** Gazomierze turbinowe
- Gazomierze powinny posiadać minimum jedno wyjście typu LF i dwa typu HF. Dla gazomierzy przeznaczonych do pracy przy ciśnieniu powyżej 0,5 MPa wzorcowanie (weryfikacja pierwotna) powinno być wykonane gazem ziemnym, przy ciśnieniu

zbliżonym do roboczego. Warunki wzorcowania, uzgodnione z zamawiającym, powinny być zgodne z PN-EN 12261 lub ST-IGG-0101. Dla gazomierzy projektowanych do pracy przy ciśnieniu mniejszym lub równym 0,5 MPa, zaleca się wzorcowanie (weryfikacja pierwotna) powietrzem przy ciśnieniu atmosferycznym. Warunki wzorcowania uzgodnione z zamawiającym powinny być zgodne z PN-EN 12261.

#### 5.7.8.2. Gazomierze rotorowe

Gazomierze powinny posiadać minimum jedno wyjście typu LF i dwa typu HF. Zaleca się stosowanie gazomierzy wyposażonych w zintegrowany bypass umożliwiający przepływ gazu w przypadku zacięcia się rotorów. Sygnał informujący o zacięciu rotorów i uruchomieniu by-passu zaleca się wprowadzić na wejścia przelicznika. Wzorcowanie gazomierzy (weryfikację pierwotną) zaleca się wykonać powietrzem przy ciśnieniu atmosferycznym. Warunki wzorcowania uzgodnione z zamawiającym, powinny być zgodne z PN-EN 12480.

#### 5.7.8.3. Gazomierze ultradźwiękowe

Gazomierze przeznaczone do pracy przy ciśnieniu powyżej 1,6 MPa powinny być wyposażone w minimum dwa wyjścia typu HF i jedno wyjście cyfrowe do komunikacji z przelicznikami oraz minimum jedno wyjście cyfrowe (preferowane wyjście typu Ethernet) umożliwiające zdalną komunikację i diagnostykę gazomierzy poprzez projektowane kanały transmisyjne. Wzorcowanie gazomierzy (weryfikacja pierwotna) powinno być wykonane gazem ziemnym, przy ciśnieniu zbliżonym do roboczego. Warunki wzorcowania uzgodnione z zamawiającym, powinny być zgodne z PN-ISO 17089-1 lub ST-IGG-0101.

Gazomierze przeznaczone do pracy przy ciśnieniu  $\leq 1,6$  MPa powinny być wyposażone w minimum jeden nadajnik HF, styki alarmowe typu: awaria, ostrzeżenie lub wyjście cyfrowe do komunikacji z przelicznikami. Dodatkowo powinny posiadać podtrzymanie zasilania wewnętrznego na okres nie krótszy niż 3 miesiące. Wzorcowanie gazomierza zaleca się wykonać powietrzem przy ciśnieniu atmosferycznym dla ciśnienia pracy  $P \leq 0,5$  MPa lub gazem ziemnym, przy ciśnieniu zbliżonym do roboczego dla ciśnienia pracy  $P > 0,5$  MPa. Warunki wzorcowania uzgodnione z zamawiającym, powinny być zgodne z ST-IGG-0101.

#### 5.7.8.4. Gazomierze masowe

Gazomierze powinny spełniać wymagania AGA Report No.11 „Measurement of Natural Gas by Coriolis Meter”. Gazomierz powinien posiadać korekcję wskazań wynikającą z ciągłego pomiaru ciśnienia roboczego. Do gazomierza zastosować przelicznik o potwierdzonej poprawnej współpracy z gazomierzem zgodny z ST-IGG-0204. Połączenie gazomierza z przelicznikiem redundantne, preferowany podwójny sygnał impulsowy typu HF lub kombinacja sygnału impulsowego z sygnałem cyfrowym typu RS485. Z gazomierza do układu teletransmisji wprowadzić cyfrowe łącze do komunikacji serwisowej (diagnostyka gazomierza). Strumień objętości w warunkach normalnych obliczany na podstawie strumienia masy z gazomierza i gęstości normalnej wynikającej ze składu gazu.

Warunki wzorcowania uzgodnione z zamawiającym, powinny być zgodne z ST-IGG-0101.

**5.7.8.5. Gazomierze miechowe**

Gazomierze powinny być zgodne z PN-EN 1359 i wyposażone w wyjście impulsowe służące komunikacji z rejestratorem.

**5.7.8.6. Odcinki pomiarowe i prostownice**

Parametry odcinków wejściowych i wyjściowych takie jak: średnica, geometria oraz sposób wykonania powierzchni wewnętrznych powinny być zgodne z zapisami ST-IGG-0203 oraz wymaganiami producenta gazomierzy. W odcinkach pomiarowych gazomierzy nie dopuszcza się montażu elementów innych niż gniazda termometrów.

**5.7.9. Minimalne wymagania dla zabudowy poszczególnych konfiguracji gazomierzy w układach pomiarowych typu U1 i U2.**

**5.7.9.1. Gazomierze turbinowe**

Przed gazomierzem turbinowym należy zabudować prosty odcinek wejściowy rurowy o długości minimum 5 DN wraz z prostownicą płytową lub minimum 7 DN wraz z prostownicą Sprenkla. Za gazomierzem należy zabudować prosty odcinek wyjściowy rurowy o długości minimum 5 DN, w którym należy zabudować gniazda do pomiaru temperatury w odległości do 3 DN, ale nie większej niż 600 mm od gazomierza. Zaleca się stosowanie pomiaru ciśnienia w korpusie gazomierza. Dopuszcza się zabudowę termometrów w korpusie gazomierza.

**5.7.9.2. Gazomierze rotorowe**

Przed gazomierzem rotorowym należy zabudować prosty odcinek wejściowy rurowy o długości minimum 4 DN, w którym należy zabudować gniazda do pomiaru temperatury w odległości nie większej niż 3 DN od gazomierza. Dopuszcza się zabudowę termometrów w korpusie gazomierza. Za gazomierzem należy zabudować prosty odcinek wyjściowy rurowy o długości minimum 2 DN, z uwzględnieniem odległości minimum 200 mm pomiędzy spoinami. Zaleca się stosowanie pomiaru ciśnienia w korpusie gazomierza. Dopuszcza się zabudowę termometrów w korpusie gazomierza.

**5.7.9.3. Gazomierze ultradźwiękowe**

Przed gazomierzem ultradźwiękowym na wysokim ciśnieniu należy zabudować prosty wejściowy odcinek rurowy o długości minimum 10 DN poprzedzony prostownicą płytową oraz dodatkowym odcinkiem prostym o długości minimum 3 DN. Za gazomierzem należy zabudować prosty wyjściowy odcinek rurowy o długości minimum 3 DN, w którym należy zabudować gniazda do pomiaru temperatury w odległości od 2 DN do 5 DN od gazomierza. Zaleca się stosowanie pomiaru ciśnienia w korpusie gazomierza.

Przed gazomierzem ultradźwiękowym na średnim ciśnieniu należy zabudować prosty odcinek rurowy po stronie wejściowej o długości nie mniejszej niż 2DN, prosty odcinek rurowy po stronie wyjściowej o długości nie mniejszej niż 4DN, w którym należy zabudować tuleje termometryczne w odległości nie

większej niż 3 DN. Dopuszcza się zabudowę termometrów w korpusie gazomierza. Zaleca się stosowanie pomiaru ciśnienia w korpusie gazomierza.

Dopuszcza się inne długości zabudowy odcinków dolotowych i wylotowych w przypadku, gdy zostaną określone przez Zamawiającego w szczegółowych warunkach do projektowania.

#### 5.7.9.4. Pozostałe typy gazomierzy

Należy stosować odcinki wejściowe i wyjściowe zgodnie z wymaganiami zawartymi w normach oraz zgodnie z wymaganiami producentów gazomierzy. Wymagania te powinny określać minimalne długości odcinków dla projektowanej klasy pomiarowej oraz powinny wynikać z przeprowadzonych i udokumentowanych badań. Projektowany sposób montażu gazomierza powinien być zgodny z zaleceniami producenta lub wymaganiami certyfikatu zatwierdzenia typu WE.

### 5.7.10. Minimalne wymagania dla zabudowy poszczególnych konfiguracji gazomierzy w układach pomiarowych typu U3.

#### 5.7.10.1. Szeregowa instalacja gazomierza ultradźwiękowego i turbinowego.

Przed gazomierzem ultradźwiękowym należy zabudować prosty wejściowy odcinek rurowy o długości minimum 10 DN poprzedzony prostownicą płytową oraz dodatkowym odcinkiem prostym o długości minimum 3 DN. Za gazomierzem należy zabudować prosty wyjściowy odcinek rurowy o długości minimum 3 DN, w którym należy zabudować gniazda do pomiaru temperatury. Przed gazomierzem turbinowym należy zabudować prosty wejściowy odcinek rurowy o długości minimum 5 DN. Za gazomierzem należy zabudować prosty wyjściowy odcinek rurowy o długości minimum 5 DN, w którym należy zabudować gniazda do pomiaru temperatury.

#### 5.7.10.2. Szeregowa instalacja dwóch gazomierzy ultradźwiękowych

Przed pierwszym gazomierzem ultradźwiękowym należy zabudować prosty wejściowy odcinek rurowy o długości minimum 10 DN poprzedzony prostownicą płytową oraz dodatkowym odcinkiem prostym o długości minimum 3 DN. Za gazomierzem należy zabudować prosty wyjściowy odcinek rurowy o długości minimum 3 DN, w którym należy zabudować gniazda do pomiaru temperatury. Przed drugim gazomierzem ultradźwiękowym należy zabudować prosty wejściowy odcinek rurowy o długości minimum 10 DN. Za gazomierzem należy zabudować prosty wyjściowy odcinek rurowy o długości minimum 3 DN, w którym należy zabudować gniazda do pomiaru temperatury. Zaleca się, aby w układach U3 z dwoma gazomierzami ultradźwiękowymi zabudowanymi szeregowo na jednym ciągu pomiarowym stosować gazomierze różnych producentów lub o różnych konfiguracjach ścieżek pomiarowych lub też o innej częstotliwości wiązki ultradźwiękowej.

#### 5.7.10.3. Szeregowa instalacji dwóch gazomierzy turbinowych

Przed pierwszym gazomierzem turbinowym należy zabudować prosty wejściowy odcinek rurowy o długości minimum 5 DN wraz z prostownicą płytową lub minimum 7 DN wraz z prostownicą Sprenkla. Za gazomierzem należy zabudować

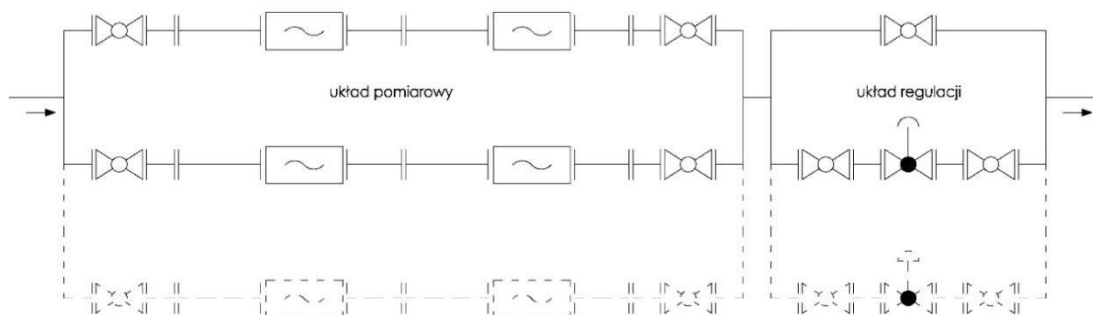
prosty wyjściowy odcinek rurowy o długości minimum 5 DN, w którym należy zabudować gniazda do pomiaru temperatury. Przed drugim gazomierzem turbinowym należy zabudować prosty wejściowy odcinek rurowy o długości minimum 5 DN wraz z prostownicą płytową lub minimum 7 DN wraz z prostownicą Sprenkla. Za gazomierzem należy zabudować prosty wyjściowy odcinek rurowy o długości minimum 5 DN, w którym należy zabudować gniazda do pomiaru temperatury.

- 5.7.11.** Dla projektowanych rozliczeniowych układów typu U-3 wyposażonych w gazomierze ultradźwiękowe należy stosować urządzenia z co najmniej 8 ścieżkami pomiarowymi.
- 5.7.12.** Dla projektowanych rozliczeniowych układów typu U-3 wzorcowanie gazomierzy powinno być wykonane gazem ziemnym, w komplecie z docelowymi odcinkami wejściowymi (od prostownicy strumienia), wyjściowymi, tulejami termometrycznymi, projektowanymi prostownicami strumienia, przy ciśnieniu zbliżonym do roboczego. Liczba punktów oraz ciśnienie wzorcowania powinny za każdym razem zostać określone przez Zamawiającego. Zaleca się, aby oba gazomierze pracujące na jednym ciągu były wzorcowane równocześnie (przy jednym przejściu).
- 5.7.13.** Dla projektowanych rozliczeniowych układów typu U-3 należy przewidzieć instalację chromatografu procesowego do analizy składu gazu i zapewnić lokalny przekaz danych z chromatografu do przeliczników objętości.
- 5.7.14.** Dla projektowanych rozliczeniowych układów typu U-3 oraz U-2 wyposażonych w chromatograf procesowy niepewność rozszerzona wyznaczania energii dla projektowanego układu pomiarowego powinna być klasy A zgodnie z PN-EN 1776 Infrastruktura gazowa -- Układy pomiaru gazu -- Wymagania funkcjonalne oraz ST-IGG-0203). W celu zatwierdzenia przez GAZ-SYSTEM S.A. projektowanych urządzeń pomiarowych należy przedstawić założenia i obliczenia potwierdzające możliwość osiągnięcia zakładanej niepewności. Niepewność tą należy szacować w oparciu o „Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik” (Główny Urząd Miar) 1999r.
- 5.7.15.** W projekcie wykonawczym dla układów U-2 i U-3 wyposażonych w chromatograf procesowy należy zamieścić zapisy wskazujące, że po zakończeniu prac rozruchowych AKPiA należy potwierdzić osiągnięcie zakładanej niepewności wyznaczania energii dla projektowanego układu pomiarowego poprzez:
- a) przeprowadzenie kontroli metrologicznej torów pomiaru ciśnienia i temperatury oraz procesowych chromatografów gazowych przez laboratorium badawcze posiadające akredytację w oparciu o normę PN-EN ISO/IEC 17025 zgodnie z Ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (t.j. Dz. U. 2023 poz. 215 z późn. zm.),
  - b) załączenie do dokumentacji powykonawczej świadectw wzorcowania i sprawozdań z przeprowadzonych kontroli metrologicznych dla poszczególnych urządzeń pomiarowych i torów pomiarowych, wydane przez narodową instytucję metrologiczną lub przez laboratorium badawcze posiadające akredytację w oparciu o normę PN-EN ISO/IEC

17025 zgodnie z Ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (t.j. Dz. U. 2023 poz. 215 z późn. zm.),

- c) załączenie do dokumentacji powykonawczej sprawozdania potwierdzającego osiągnięcie zakładanej niepewności wyznaczania energii dla układu pomiarowego, wydane przez instytucję wymienioną w punkcie b), z obliczeniami bazującymi na wynikach ze świadectw wzorcowania i kontroli metrologicznych, wskazanych w punktach a) i b) powyżej.

- 5.7.16.** Pracujący gazomierz ultradźwiękowy nie powinien być zabudowany w jednej linii z układem regulacji. Układy pomiarowe z takimi gazomierzami należy odseparować od układów regulacji w celu zniwelowania potencjalnego wpływu regulacyjnych elementów wykonawczych na poprawność wskazań gazomierzy, np. poprzez zastosowanie odpowiedniej konstrukcji orurowania w postaci minimum dwóch kolan, patrz Rysunek 5 lub innych rozwiązań przedstawionych np. w normie PN-ISO 17089-1.



**Rysunek – 5 Przykładowa konfiguracja orurowania gazomierza ultradźwiękowego z układem regulacji**

- 5.7.17.** W układzie pomiarowym typu U-1, niezależnie od ilości ciągów pomiarowych, należy stosować obejście układu o przepustowości największego ciągu pomiarowego, z podwójnym zamknięciem zapewniającym szczelność oraz możliwość wstawienia elementu okularzaślepka. Gdy układ U-1 jest dodatkowym układem przy układzie typu U-2 lub U-3, nie wymaga się dodatkowej zabudowy ciągu obejściowego.
- 5.7.18.** W układach pomiarowych służących do wewnętrznych celów technologicznych lub bilansowych dopuszcza się stosowanie układu typu U-1, bez względu na wielkość strumienia gazu. Dla tego typu układów można stosować gazomierze z kalibracją (wzorcowaniem) fabryczną, nie jest również konieczne stosowanie długości odcinków opisanych powyżej. Wymaga to każdorazowo uzgodnienia z Zamawiającym.
- 5.7.19.** Należy przewidzieć montaż podpór zapewniających stabilność orurowania układu pomiarowego oraz bezpieczny demontaż gazomierzy.
- 5.7.20.** W układach pomiarowych rozliczeniowych należy stosować gazomierze i przeliczniki posiadające deklarację zgodności z dyrektywą MID.
- 5.7.21.** W układach pomiarowych należy stosować przeliczniki objętości zgodne z wymaganiami ST-IGG-0204 posiadające minimum 4 porty COM typu RS komunikujące się protokołami transmisji Gaz-Modem 2 (lub nowszym) oraz

Modbus, z obsługą menu w języku polskim. Zaleca się stosowanie przeliczników o zasilaniu 24 V DC, w zabudowie do szafy typu RACK. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie przeliczników objętości o zasilaniu bateryjnym. Przeliczniki powinny posiadać oprogramowanie z możliwością rejestracji w szczególności: przyrostów energii dE, przyrostów energii w warunkach awaryjnych dE<sub>awa</sub>, liczników energii E, liczników energii w warunkach awaryjnych E<sub>awa</sub> i rozdziałem składnika C6+ (udziały 48: C6, 35 % C7 i 17 % C8).

- 5.7.22.** Wartości mierzonego strumienia objętości lub masy z gazomierza powinny być przesyłane do przelicznika poprzez minimum dwa niezależne łącza impulsowe lub cyfrowe. W przeliczniku powinno następować porównanie zgodności danych otrzymywanych poprzez te łącza i generowanie alarmu w przypadku wystąpienia rozbieżności większej od założonego kryterium.
- 5.7.23.** Zaleca się aby gazomierze mające wbudowane funkcje diagnostyczne były wyposażone, niezależnie od głównych łączy komunikacyjnych, w jedno wyjście cyfrowe umożliwiające zdalną komunikację i diagnostykę gazomierzy poprzez projektowane kanały transmisyjne (preferowany interfejs Ethernet).
- 5.7.24.** Nie jest zalecane wykorzystywanie dodatkowych wejść przelicznika do realizacji sygnalizacji alarmów/stanów niezwiązanych bezpośrednio z układem pomiarowo-rozliczeniowym.
- 5.7.25.** W układach pomiarowych jeden przelicznik powinien współpracować wyłącznie z jednym gazomierzem.
- 5.7.26.** Przetworniki ciśnienia w układach pomiarowych powinny być wyposażone w zawory trójdrogowe lub zblocza wraz z odpowiednimi króćcami, umożliwiające wzorcowanie przetworników zewnętrznym wzorcem ciśnienia bez konieczności demontażu przetworników z instalacji.
- 5.7.27.** Zaleca się zabudowę przetworników temperatury w sposób umożliwiający ich demontaż podczas sprawdzeń bez rozłączania przewodów podłączeniowych, np. z zastosowaniem adaptera.
- 5.7.28.** Sposób montażu urządzeń pomiarowych powinien zapewniać łatwość dostępu oraz ergonomię pracy służb eksploatacyjnych.
- 5.7.29.** Układ pomiarowy należy zabezpieczyć przed przepływem wstecznym. Odstąpienie od zabezpieczenia przed takim przepływem powinno być rozważone w przypadku, gdy w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanego układu pomiarowego znajduje się układ redukcyjny.
- 5.7.30.** Należy minimalizować wpływ warunków zewnętrznych na wskazania urządzeń pomiarowych. Warunki pracy wszystkich urządzeń powinny zawierać się w zakresie ich specyfikacji technicznych.
- 5.7.31.** Układ pomiarowy należy zabudować w kontenerze.
- 5.7.32.** Ciągi pomiarowe należy wyposażać w układ do nagazowania.
- 5.7.33.** Na czas rozruchu układu pomiarowego przed zestawami montażowymi gazomierzy należy przewidzieć montaż filtrów stożkowych zgodnie z zapisami ST-IGG-0203, a ich umiejscowienie zaznaczyć tymczasowymi tabliczkami zawierającymi datę montażu filtrów.



- 5.7.34. Układy pomiarowe gazu na potrzeby własne należy wyposażyć w rejestrację przyrostów objętości i włączyć w system transmisji danych.
- 5.7.35. Dla stacji pomiarowo-regulacyjnych układ pomiarowy gazu na potrzeby własne zaleca się zlokalizować przed głównym układem pomiarowym rozliczeniowym.
- 5.7.36. Dla stacji redukcyjno-pomiarowych z układem pomiarowym rozliczeniowym zlokalizowanym za układem redukcyjnym, układ pomiarowy gazu na potrzeby własne należy zlokalizować przed układem pomiarowym rozliczeniowym.
- 5.7.37. Dla stacji redukcyjno-pomiarowych z układem pomiarowym rozliczeniowym zlokalizowanym przed układem redukcyjnym, dopuszcza się lokalizację układu pomiarowego gazu na potrzeby własne za układem redukcyjnym.

## 5.8. Układ pomiaru jakości gazu

- 5.8.1. Urządzenia powinny być zainstalowane w taki sposób, aby minimalizować wpływ niekorzystnych warunków otoczenia na wskazania przyrządów.
- 5.8.2. Lokalizacja punktu poboru próbki, długość sondy do pobierania próbki powinna odpowiadać wymaganiom pkt 4.2.1 standardu ST-IGG-0205. Nie dopuszcza się lokalizacji sond do poboru próbek gazu poniżej powierzchni gruntu w studzienkach pomiarowych za wyjątkiem budynków technologicznych.
- 5.8.3. Dla chromatografów procesowych pobór próbki powinien odbywać się z zastosowaniem sondy z redukcją wewnętrzną zaopatrzoną w filtr wstępny wraz z pochwą i zaworem stopowym umożliwiającym demontaż sondy pod pełnym ciśnieniem gazociągu oraz manometrem/przetwornikiem ciśnienia, zaworem bezpieczeństwa i zaworem kulowym. Manometr/przetwornik ciśnienia stosować zarówno za punktem redukcji ciśnienia za sondą jak i na końcu tej linii (przed samym chromatografem) jeżeli długość linii wynosi 50 metrów lub więcej.
- 5.8.4. Zaleca się stosowanie osobnych sond dla chromatografów procesowych i przetworników temperatury rosy wody/węglowodorów.
- 5.8.5. Trasy rurek impulsowych powinny być ogrzewane termostatycznie, wzmocnione (wspornikami) na całej długości.
- 5.8.6. Instalacja chromatografu powinna posiadać system upustu gazu umożliwiający przedmuchiwanie całej instalacji gazu badanego od miejsca poboru próbki (by-pass) do chromatografu.
- 5.8.7. Chromatograf procesowy
  - 5.8.7.1. Projektując instalację chromatografu procesowego (PGC) należy wypełnić zalecenia Standardów Technicznych ST-IGG-0205 *Ocena jakości gazów ziemnych - Chromatografy gazowe procesowe do analizy składu gazu ziemnego* oraz ST-IGG-0208 *Ocena jakości gazów ziemnych. Chromatografy gazowe do oceny zawartości związków siarki w gazie ziemnym*.

- 5.8.7.2. Procesowy chromatograf gazowy na podstawie analizy składu gazu powinien wyliczać następujące parametry zgodnie z PN-EN ISO 6976:
- ciepło spalania,
  - wartość opałową,
  - gęstość normalną,
  - gęstość względną,
  - dolną liczbę Wobbego,
  - górną liczbę Wobbego.
- 5.8.7.3. Zaleca się stosowanie mieszanin gazowych wytworzonych metodą wagową i/lub grawimetryczną, dobór mieszaniny gazowej zgodnie z pkt 4.4.2 standardu ST-IGG-0205. W przypadku PGC analizującym kilka strumieni, skład gazu wzorcowego należy dobrać przede wszystkim na podstawie danych historycznych oraz z uwzględnieniem wyników sprawdzeń chromatografów.
- 5.8.7.4. Przed instalacją na obiekcie skład mieszanin wzorcowych do chromatografów należy poddać weryfikacji w laboratorium badawczym, akredytowanym w odnośnym zakresie.
- 5.8.7.5. W miejscach, gdzie zachodzi konieczność analizy zawartości związków siarki należy przewidzieć montaż procesowych chromatografów gazowych wyposażonych w detektory specyficzne dla związków siarki, takie jak: detektor płomieniowo-fotometryczny (FPD), detektor elektrochemiczny (ED), pulsacyjny detektor płomieniowo-fotometryczny (PFPD) lub detektor chemiluminescencyjny (SCD). Dopuszcza się stosowanie procesowych chromatografów gazowych do analiz związków siarki z detektorem (TCD)
- 5.8.7.6. Chromatograf do analizy związków siarki powinien wyznaczać stężenie dla następujących komponentów: siarkowodór ( $H_2S$ ), tlenosiarczki węgla (COS), siarka merkaptanowa siarczki (dimetylu/dietylu) oraz siarka całkowita (z obliczeń).
- 5.8.7.7. Całość instalacji chromatografu, wraz z instalacjami pomocniczymi, powinny być skompletowane przez producenta chromatografu i stanowić jednolite rozwiązanie techniczne.
- 5.8.7.8. Rurki impulsowe, w przypadku chromatografów do oznaczania zawartości związków siarki, powinny być wykonane z materiałów minimalizujących prawdopodobieństwo wystąpienia adsorpcji związków siarki na wewnętrznych powierzchniach linii pobierania próbki lub ze stali nierdzewnej z wewnętrzną powierzchnią inhibitującą.
- 5.8.7.9. Na etapie specyfikacji zamówienia oraz po uruchomieniu chromatografu autoryzowany serwis producenta powinien potwierdzić kompletność i poprawność wykonania instalacji.
- 5.8.7.10. Po uruchomieniu chromatografu należy przeprowadzić sprawdzenie jego właściwości metrologicznych. Sprawdzenie

powinno być wykonane przez laboratorium akredytowane w odnośnym zakresie.

**5.8.8. Pomiar temperatury punktu rosy**

- 5.8.8.1. Projektowane urządzenia pomiarowe powinny w miejscu pomiaru w sposób ciągły umożliwić pomiar temperatury punktu rosy wody i/lub punktu rosy węglowodorów oraz zintegrowany pomiar ciśnienia.
- 5.8.8.2. Zaleca się aby urządzenia do pomiaru punktu rosy wody i punktu rosy węglowodorów w gazie ziemnym, stanowiły odrębne niezależne urządzenia.
- 5.8.8.3. Pobór próbki powinien odbywać się z zastosowaniem sondy prostej. W przypadku urządzeń, gdzie sonda stanowi ich integralną część, pobór próbki należy przeprowadzić z zastosowaniem sond dedykowanych danym urządzeniom.
- 5.8.8.4. Lokalizacja punktu poboru próbki, długość sondy do pobierania próbki powinna odpowiadać wymaganiom pkt. 4.2.1 standardu ST-IGG-0205. Linia poboru próbki powinna być jak najkrótsza, o jak najmniejszej objętości wewnętrznej, ogrzewana i izolowana oraz powinna spełniać wymagania podane w pkt. 4.2.2 standardu ST-IGG-0205 oraz pkt. 5.2 ST-IGG-0209.
- 5.8.8.5. Konstrukcja i elementy składowe układu przygotowania próbki do pomiaru temperatury punktu rosy powinny zapewnić wymagany przez urządzenie stopień filtracji oraz parametry dostarczanej próbki.
- 5.8.8.6. Elementami modułów przygotowania próbki w zależności od zastosowanego rozwiązania mogą być: filtry koalescencyjne, filtry membranowe lub cząstek stałych, rotametry, reduktory ciśnienia. W celu skrócenia czasu odpowiedzi układu zalecane jest zastosowanie pętli obejścia.
- 5.8.8.7. Wszystkie elementy omywane przez gaz powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.
- 5.8.8.8. W celu uniknięcia przestojów w pomiarach, projektowane rozwiązanie techniczne powinno mieć program wymiany rekaliibracyjnej, umożliwiający zachowanie kalibracji fabrycznej urządzenia bez konieczności jego demontażu i wysyłki do producenta i/lub posiadać możliwość demontażu i montażu higrometru zastępczego na okres jego sprawdzenia/kalibracji.
- 5.8.8.9. Pomiar temperatury punktu rosy wody powinien odbywać się przy ciśnieniu roboczym, natomiast pomiar węglowodorowego punktu rosy przy ciśnieniu zredukowanym (27 bar).
- 5.8.8.10. Urządzenie powinno być wyposażone w złącze umożliwiające weryfikację wskazań (złącze serwisowe ¼" NPT), umiejscowione po reduktorze ciśnienia na 27 bar dla węglowodorowego punktu rosy oraz przed reduktorem na ciśnieniu rzeczywistym gazu dla pomiaru temperatury punktu rosy wody.

- 5.8.8.11. Po uruchomieniu higrometru należy przeprowadzić kontrolę jego wskazań poprzez porównanie z urządzeniem referencyjnym. Kontrola wskazań powinna zostać przeprowadzona przez laboratorium akredytowane w zakresie pomiaru temperatury punktu rosy wody na gazociągu z przepływem gazu, zgodnie z ST-IGG-0209.
- 5.8.8.12. Zmiany temperatury zewnętrznej, w szczególności w zależności od pory dnia (dzień/noc) nie powinny mieć znaczącego wpływu na dokładność pomiaru. Dokładność wskazań projektowanych higrometrów względem przyrządów kontrolnych, uwzględniająca wpływ temperatury otoczenia, powinna być lepsza niż  $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

## **5.9. Układ zabezpieczający przed nadmiernym wzrostem przepływu**

- 5.9.1. Na etapie wydawania szczegółowych warunków do projektowania, biorąc pod uwagę grupę przyłączeniową (Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego), GAZ- SYSTEM określi konieczność zaprojektowania układu zabezpieczającego przed nadmiernym wzrostem przepływu.
- 5.9.2. Układ zabezpieczający przed nadmiernym wzrostem przepływu powinien być wyposażony w układ automatyki ze zdalnym sterowaniem. Układ ten powinien posiadać możliwość co najmniej:
  - 5.9.2.1. miejscowego sterowania ręcznego, bezpośrednio na elemencie wykonawczym układu zabezpieczającego przed nadmiernym wzrostem przepływu, za pomocą przekładni mechanicznej (obowiązkowej dla napędów elektrycznych) lub sterownika pneumatycznego lub manualnych przycisków sterowania napędu,
  - 5.9.2.2. lokalnego sterowania w trybie ręcznym, automatycznym oraz zmiany nastaw dla trybu automatycznego, z poziomu obiektowego,
  - 5.9.2.3. zdalnego sterowania w trybie ręcznym i zmiany nastaw dla trybu automatycznego, z poziomu systemu nadrzędnego (SCADA).
- 5.9.3. Uwzględniając specyfikę projektowanego układu zabezpieczającego przed nadmiernym wzrostem przepływu, w szczególności pojemność hydrauliczną sieci gazowej po stronie odbiorcy gazu oraz charakter pracy obiektu i potrzebę regulacyjności, na etapie wydawania szczegółowych warunków do projektowania GAZ-SYSTEM określi preferowane rozwiązanie elementu wykonawczego.
- 5.9.4. Dla układów zabezpieczających przed nadmiernym wzrostem przepływu, w których elementem wykonawczym jest zawór regulacyjny, całkowity spadek ciśnienia przy całkowitym otwarciu zaworu nie powinien być większy niż 2 bary.
- 5.9.5. Dla układów zabezpieczających przed nadmiernym wzrostem przepływu, w których elementem wykonawczym jest reduktor dopuszcza się spadek

ciśnienia większy niż 2 bary. Wartość spadku ciśnienia powinna być określona przez projektanta i uzgodniona z GAZ-SYSTEM.

- 5.9.6. Dla elementu wykonawczego układu zabezpieczającego przed nadmiernym wzrostem przepływu należy zaprojektować obejście z armaturą odcinającą. Na etapie wydawania szczegółowych warunków technicznych do projektowania, GAZ-SYSTEM określi konieczność wyposażenia zaworu obejściowego w napęd ze zdalnym sterowaniem.
- 5.9.7. W układzie zabezpieczającym przed nadmiernym wzrostem przepływu należy zamontować armaturę odcinającą z sygnalizacją położenia.
- 5.9.8. Układ zabezpieczający przed nadmiernym wzrostem przepływu należy wyposażyć w manometr przed i za zaworem regulującym,

## 5.10. Przewód odprężający

Powierzchnia przekroju rury i armatury przewodu odprężającego na układach technologicznych nie powinna być większa niż 5 % powierzchni przekroju rury układu rurowego, na którym jest zamontowana.

## 5.11. AKPiA

- 5.11.1. Obwody zasilające urządzeń powinny mieć zabezpieczenia przeciwprzepięciowe. Konfiguracja i rodzaj zabezpieczeń oraz podział obwodów zabezpieczanych powinny uwzględniać sposób współpracy urządzeń i ich funkcję (np. redundancję). Na etapie projektowania uzgodnić z Inwestorem urządzenia oraz połączenia, które mają być zabezpieczone przeciwprzepięciowo.
- 5.11.2. Na potrzeby urządzeń AKP oraz układu transmisji danych należy przewidzieć układ podtrzymania zasilania, pozwalający na pracę urządzeń po zaniku zasilania sieciowego przez czas nie krótszy niż określony w Wytocznych PS-DY-W03.
- 5.11.3. W projekcie wykonawczym należy przedstawić odpowiednie obliczenia uwzględniające pobór prądu zaprojektowanych urządzeń i rzeczywistą pojemność akumulatorów z uwzględnieniem ubytku pojemności na skutek starzenia oraz niepełnego rozładowania akumulatorów.
- 5.11.4. W układach podtrzymania zasilania należy przewidzieć zdalny monitoring stanu i sygnalizację uszkodzenia/zużycia akumulatorów. Preferowane jest stosowanie akumulatorów „bezobsługowych”.
- 5.11.5. W przypadku braku możliwości doprowadzenia przyłącza sieciowego do obiektu należy zaprojektować system zasilania oparty na innych alternatywnych źródłach, np. ogniwach słonecznych.
- 5.11.6. Urządzenia AKPiA oraz transmisji danych należy zamontować w kontenerze ogrzewanym i wentylowanym. Załączanie grzejnika elektrycznego powinno odbywać się poprzez niezależny termostat. Temperatura w pomieszczeniu AKP nie może przekraczać dopuszczalnego zakresu temperatur pracy zainstalowanych urządzeń. Zaleca się, aby kontener AKPiA miał wymiary nie mniejsze niż 2 x 3 m

**5.11.7.** Stację gazową należy wyposażyć co najmniej w dodatkowe pomiary zdalne:

- nadciśnienia gazu na wejściu, z rejestracją,
- nadciśnienia gazu na wyjściu i po każdym stopniu redukcji, z rejestracją,
- temperatury gazu po układzie redukcji lub regulacji, z rejestracją,
- potencjału ochrony katodowej gazociągu/gazociągów wejściowych w/c.

**UWAGA:**

w przypadku stacji gazowych, na których jest zainstalowana stacja ochrony katodowej (SOK), należy zapewnić możliwość zdalnego sterowania SOK oraz transmisję jej parametrów wyjściowych, tj. potencjału, prądu i napięcia poprzez dedykowane modemy SOK.

**5.11.8.** Przetworniki ciśnienia powinny być wyposażone w zawory trójdrogowe lub zblocha wraz z odpowiednimi króćcami, umożliwiające wzorcowanie przetworników zewnętrznym wzorcem ciśnienia bez konieczności ich demontażu z instalacji.

**5.11.9.** Trasy impulsowe do przetworników ciśnienia powinny być wykonane ze stali nierdzewnej z zachowaniem odpowiednich spadków (min 5 % w kierunku źródła ciśnienia) lub syfonów. Należy zapewnić odpowiednią stabilność (podpory, mocowania, itp.) trasy impulsowej.

**5.11.10.** Przewody realizujące pomiary analogowe powinny być ekranowane. Minimalne napięcie przebicia izolacji powinno wynosić 300/500V. Przewody dla obwodów iskrobezpiecznych powinny być w wykonaniu powłoki w kolorze niebieskim.

**5.11.11.** Stację gazową należy wyposażyć w zależności od jej przeznaczenia, co najmniej w sygnalizację:

- otwarcia drzwi poszczególnych pomieszczeń stacji,
- zaniku każdej z faz zasilania VAC. Sygnał o zaniku faz należy pobierać sprzed wyłącznika p. poż. znajdującego się w rozdzielnicy głównej RGnn,
- awarii kotłów,
- przekroczenia dopuszczalnego spadku ciśnienia na urządzeniach filtracyjnych,
- zadziałania zaworów szybkozamykających,
- przekroczenia stanów alarmowych stężenia gazu w wybranych pomieszczeniach stacji,
- zadziałania i awarii systemu detekcji gazu.
- położenia armatury odcinającej min. na ZZU wejściowym i wyjściowym,
- stopień otwarcia/zamknięcia zaworu regulacyjnego na układzie regulacyjnym

**5.11.12.** Wszystkie urządzenia oraz przewody/obwody należy oznaczyć symbolem pomiaru/sygnalizacji oraz ponumerować unikalnym numerem projektowym oraz oznakować tabliczką identyfikacyjną zawierającą te oznaczenie. Tabliczki identyfikacyjne wewnątrz pomieszczeń powinny być wykonane z tworzywa sztucznego, odporne na ścieranie, wykonane przy pomocy dedykowanej drukarki. Tabliczki identyfikacyjne na zewnątrz pomieszczeń powinny być wykonane z materiału odpornego na warunki atmosferyczne,

wypukłe lub wklęsłe, wykonane za pomocą dedykowanej drukarki lub grawerowane.

- 5.11.13.** W przypadku zastosowania urządzeń podlegających indywidualnemu zaprogramowaniu (np. sterowniki PLC, panele operatorskie) wraz z dokumentacją odbiorową, dla tych urządzeń należy dostarczyć kody źródłowe (programy wykonawcze) w wersjach umożliwiającą pełną edycję oraz interfejsy służące do komunikacji z urządzeniem.
- 5.11.14.** Na nowoprojektowanych lub gruntownie modernizowanych stacjach gazowych zaleca się zaprojektowanie systemu sygnalizacji włamania i napadu i powiązanego z nim systemu kontroli dostępu (SKD).
- 5.11.15.** W przypadku obiektów o szczególnym znaczeniu należy dodatkowo przewidzieć zastosowanie telewizyjnych systemów dozorowych (CCTV).
- 5.11.16.** System awaryjnej wentylacji mechanicznej (jeżeli zaprojektowano) powinien być sprzężony z automatycznym stacjonarnym systemem detekcji metanu, który będzie uruchamiał wentylację w przypadku przekroczenia 10 % DGW.
- 5.11.17.** Pomieszczenia technologiczne stacji gazowej należy wyposażać w automatyczny stacjonarny system detekcji gazu, który przy przekroczeniu:
- 10 % dolnej granicy wybuchowości:
    - uruchamia sygnał alarmowy poprzez system telemetryczny I stopień,
    - uruchamia alarmowy sygnał akustyczno-optyczny na obiekcie stacji I stopień,
    - uruchamia wentylację mechaniczną - jeżeli występuje,
  - 40 % dolnej granicy wybuchowości:
    - uruchamia sygnał alarmowy poprzez system telemetryczny II stopień,
    - uruchamia alarmowy sygnał akustyczno-optyczny na obiekcie stacji - II stopień (zmiana częstotliwości),
    - zamyka zawór odcinający na instalacji gazowej do podgrzewu gazu i do układów technologicznych (jeżeli występuje zawór odcinający sterowany automatycznie).

## **5.12. Pomieszczenie technologiczne układu do podgrzewania gazu**

- 5.12.1.** Na etapie wydawania szczegółowych warunków technicznych do projektowania, GAZ-SYSTEM rozważy konieczność wyposażenia stacji gazowej w pomieszczenie technologiczne układu do podgrzewania gazu.
- 5.12.2.** Należy stosować pomieszczenie technologiczne układu do podgrzewania gazu pracujące w układzie otwartym lub zamkniętym.
- 5.12.3.** Pomieszczenie technologiczne układu oraz instalację gazową do podgrzewania gazu należy projektować z uwzględnieniem wymogów zawartych w PN-B-02431-1 *Ogrzewnictwo - Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1 - Wymagania*.
- 5.12.4.** Praca kotłów sterowana temperaturą gazu po redukcji powinna być w zakresie od 0 °C do 7 °C.

- 5.12.5.** W przypadku zastosowania jednego kotła jego moc powinna zapewniać nie więcej niż 120 % zapotrzebowania na moc. W przypadku zastosowania dwóch kotłów, każdy powinien mieć moc 70 % zapotrzebowania na moc kotłowni. W przypadku zastosowania trzech lub więcej kotłów każdy powinien mieć nie więcej niż 50 % zapotrzebowania na moc kotłowni.
- 5.12.6.** Instalacja gazowa zasilająca system podgrzewania gazu przesyłowego powinna być wyposażona w:
- armaturę odcinającą na wejściu i wyjściu,
  - reduktor,
  - zawór szybkozamykający,
  - gazomierz z obejściem gazomierza,
  - armaturę pomiarową – manometr.
- 5.12.7.** Pomieszczenia układu do podgrzewu gazu stacji gazowej należy wyposażyć w automatyczny stacjonarny system detekcji gazu, który przy przekroczeniu:
- 10 % dolnej granicy wybuchowości:
    - uruchamia sygnał alarmowy poprzez system telemetryczny I stopień,
    - uruchamia alarmowy sygnał akustyczno-optyczny na obiekcie stacji I stopień,
    - uruchamia wentylację mechaniczną - jeżeli występuje,
  - 40 % dolnej granicy wybuchowości:
    - uruchamia sygnał alarmowy poprzez system telemetryczny II stopień,
    - uruchamia alarmowy sygnał akustyczno-optyczny na obiekcie stacji - II stopień (zmiana częstotliwości),
    - zamyka zawór odcinający na instalacji gazowej do kotłów.
- 5.12.8.** Wydajność maksymalna reduktora ciśnienia gazu i gazomierza musi być co najmniej równa sumie maksymalnego poboru gazu przez wszystkie urządzenia grzewcze zainstalowane na stacji.
- 5.12.9.** Należy stosować przewody instalacji gazowej o średnicy nie mniejszej niż średnica przewodu podłączeniowego gazomierza. W uzasadnionych przypadkach należy przewidzieć montaż zbiornika buforowego gazu. Dla instalacji gazowej zasilającej system podgrzewu gazu przesyłowego należy dobrać średnice przewodów instalacji gazowej poprzez wykonanie obliczeń z uwzględnieniem akumulacji gazu w instalacji.
- 5.12.10.** Do instalacji grzewczych stalowych należy stosować płyny niezamarzające.
- 5.12.11.** Kominy ze stali kwasoodpornej powinny być izolowane na całej długości, wykonane z typowych elementów systemów kominowych, zakończone daszkiem. Komin należy wynieść co najmniej 1 m ponad dach. Każdy komin powinien być wyposażony w skraplacz i wyczyszkę umożliwiającą kontrolę.
- 5.12.12.** Powierzchnia czynna wentylacji nawiewnej powinna być nie mniejsza niż 200 cm<sup>2</sup> dla urządzeń o mocy do 40 kW włącznie. Przy stosowaniu urządzeń o większej mocy powierzchnię tą należy zwiększyć minimum o 5 cm<sup>2</sup> na każdy 1 kW mocy urządzeń, ale nie mniej niż o 200 cm<sup>2</sup>.




Wentylację wywiewną należy realizować przez izolowane kominy zakończone daszkiem. Powierzchnia przekroju otworów wentylacji wywiewnej powinna być równa co najmniej połowie powierzchni otworów nawiewnych, jednocześnie nie może być mniejsza niż 200 cm<sup>2</sup>.

- 5.12.13.** Instalacje i urządzenia pomieszczenia technologicznego układu do podgrzewu gazu należy izolować termicznie.
- 5.12.14.** W obliczeniach na zapotrzebowanie mocy cieplnej systemu podgrzewu gazu przesyłowego zaleca się przyjąć następujące parametry:
- temperatura gazu po redukcji – 0 °C,
  - współczynnik Joule’a –Thomsona – do obliczenia przez projektanta,
  - minimalna sprawność układu grzewczego – 0,95,
  - należy uwzględnić w obliczeniach parametry zastosowanego płynu w instalacji.
- 5.12.15.** Indywidualne wymagania w zakresie systemu podgrzewania gazu przesyłowego zostaną określone w szczegółowych warunkach technicznych do projektowania stacji gazowej.

### **5.13. Nawianialnia (opcjonalnie)**

- 5.13.1.** Na etapie wydawania szczegółowych warunków technicznych do projektowania GAZ-SYSTEM rozważyć konieczność wyposażenia stacji gazowej w nawianialnię.
- 5.13.2.** Należy stosować nawianialnie automatyczne, umożliwiające precyzyjną regulację dawki THT – sterowaną na podstawie objętości przepływającego gazu.
- 5.13.3.** Zbiorniki z nawaniaczem, armatura i instalacja powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej.
- 5.13.4.** Pod zbiornikiem z nawaniaczem powinna być zainstalowana wanna ociekowa wykonana ze stali kwasoodpornej.
- 5.13.5.** Zbiornik należy wyposażać w końcówkę do napełniania THT. Końcówka do napełniania zbiornika THT powinna być dostosowana do hermetycznego uzupełniania płynu.
- 5.13.6.** Nawianialnia powinna umożliwiać odczyt ilości nawaniacza w zbiorniku roboczym i magazynowym.
- 5.13.7.** Komunikaty sterownika nawianialni powinny być wyświetlane w języku polskim.
- 5.13.8.** Nawianialnia powinna być włączona w system transmisji danych.
- 5.13.9.** W pomieszczeniu nawianialni należy zapewnić temperaturę min. +5 °C.
- 5.13.10.** Miejsce dawkowania THT lokalizować za układem pomiarowym stacji.
- 5.13.11.** Odpowietrzenie instalacji nawianialni zapewnić poprzez zastosowanie filtra pochłaniającego opary THT.
- 5.13.12.** Zaleca się umiejscowienie punktu poboru próbki i pomiaru stężenia THT na terenie stacji gazowej, przed zespołem zaporowo-upustowym wyjściowym.
- 5.13.13.** Indywidualne wymagania w zakresie punktu poboru próbki i pomiaru stężenia THT pozostaną określone w szczegółowych warunkach technicznych do projektowania stacji gazowej.

## 5.14. Instalacje elektryczne

- 5.14.1. Stacja gazowa powinna mieć zasilanie w energię elektryczną. Zasilanie stacji z sieci elektroenergetycznej należy realizować poprzez podziemne przyłącze kablowe.
- 5.14.2. Zasilanie w energię elektryczną zaleca się zrealizować z sieci niskiego napięcia 230/400 V lub 230V i częstotliwości 50 Hz, a w przypadku braku takiej możliwości poprzez stację transformatorową ze średniego napięcia.
- 5.14.3. Rozdzielnia główną należy wyposażać w układ umożliwiający podłączenie przenośnego agregatu prądotwórczego sterowanego ręcznie poprzez przełącznik I-0-II bądź innym aparatem, który uniemożliwia pracę równoległą sieci napięcia podstawowego z przenośnym agregatem prądotwórczym. Wtyk odbiornikowy 3P+N+Z/IP55 powinien być zabudowany na zewnątrz RG.
- 5.14.4. W przypadku, gdy przerwy w zasilaniu w energię elektryczną mogą zagrozić bezpiecznej pracy obiektu, należy zapewnić zasilanie awaryjne, np. w postaci agregatu prądotwórczego z automatycznym systemem sterowania SZR. Indywidualne wymagania w tym zakresie są określone w szczegółowych warunkach technicznych do projektowania stacji gazowej.
- 5.14.5. Na stacjach gazowych należy stosować przeciwpożarowy wyłącznik prądu.
- 5.14.6. Obwód UPS-a należy zasilć wykorzystując automatyczny przełącznik faz z fazą priorytetową na wyjściu. W przypadku stosowania zabezpieczeń różnicowoprądowych za przełącznikiem faz przewidzieć do zabudowy jednofazowy wyłącznik różnicowoprądowy odpowiedniego typu (zaleca się stosowanie krótkozwłocznych wyłączników różnicowoprądowych).
- 5.14.7. Oświetlenie terenu realizować za pomocą lamp z energooszczędnymi źródłami światła (LED) zainstalowanymi na słupach wykonanych z materiałów odpornych na korozję. Oprawy powinny być lokalizowane poza przestrzeniami zagrożonymi wybuchem. Sterowanie oświetleniem należy realizować za pomocą przełącznika R-0-A (ręcznie - zero - automatycznie). W trybie automatycznym sterowanie powinno być realizowane za pomocą zegara astronomicznego lub czujnika zmierzchowego. W obwodzie zasilającym oświetlenie stosować stycznik modułowy. Przełącznik sterowania należy umieścić na zewnątrz RG.
- 5.14.8. Urządzenia i instalacje elektryczne zainstalowane w całości w przestrzeniach niezagrożonych wybuchem powinny spełniać wymagania całego pakietu norm PN-HD 60364 i PN-EN 60529.
- 5.14.9. Urządzenia elektryczne i instalacje elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, w zależności od rodzaju strefy i kategorii zagrożenia wybuchem powinny być w wykonaniu przeciwwybuchowym odpowiednio zgodnie z PN-EN IEC 60079-0, PN-EN 60079-2, PN-EN 60079-5, PN-EN 60079-6, PN-EN 60079-11, PN-EN IEC 60079-15.1, PN-EN 60079-18, PN-EN 60079-25 i oznaczone cechą przeciwwybuchowości .

- 5.14.10.** Złącza główne powinny być lokalizowane poza przestrzeniami zagrożonymi wybuchem, w odległości min. 1 m od granic tych przestrzeni. Usytuowanie złącza głównego powinno umożliwiać dokonywanie odczytu wskazań licznika energii elektrycznej bez konieczności wchodzenia na teren stacji gazowej. Rozdzielnice elektryczne należy lokalizować poza przestrzeniami zagrożonymi wybuchem.
- 5.14.11.** Instalacje elektryczne zasilające urządzenia wykonane w I klasie ochronności powinny mieć zabezpieczenia przeciążeniowo-zwarciovowe i różnicowoprądowe. Doboru elementów zabezpieczenia przeciążeniowo-zwarciovowego i różnicowoprądowego należy dokonać zgodnie z PN-HD 60364-4-41, PN-HD 60364-4-43. Urządzenia oświetleniowe, grzejne, aparatura kontrolno-pomiarowa i inne urządzenia elektryczne powinny być zasilane oddzielnymi obwodami zgodnie z PN-HD 60364-5-51.
- 5.14.12.** Instalacje i urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem jak i poza nimi powinny być zabezpieczone przed przepięciami, zgodnie z odpowiednimi normami. Instalacje elektryczne wewnątrz stref zagrożonych wybuchem powinny być wykonane z kabli i przewodów o izolacji nierozprzestrzeniającej płomienia.
- 5.14.13.** Ochrona przeciwporażeniowa instalacji powinna spełniać wymagania PN-HD 60364-4-41.
- 5.14.14.** Ochrona odgromowa. Stacja gazowa powinna być zabezpieczona ochroną odgromową przed uderzeniami piorunów, zgodnie z PN-EN 62305-1, PN-EN 62305-2, PN-EN 62305-3, PN-EN 62305-4.
- 5.14.15.** Instalacje uziemienia.  
Dla zewnętrznych urządzeń technologicznych stacji, w tym przewodów odprężających, upustowych i wydmuchowych wyprowadzanych 1 m ponad poziom obiektu, należy wykonać uziom technologiczny. Uziomy należy łączyć w ziemi za pośrednictwem bednarki. Uziom kontenerów należy połączyć z uziomem technologicznym. Wszystkie podziemne połączenia bednarki Fe/Zn wykonywać jako spawane, miejsca połączeń pozbawione podczas spawania cynku dokładnie zabezpieczyć przed wpływem korozji. Część nadziemną instalacji uziemiających, wyrównawczych i odgromowych łączyć z uziomem poprzez zaciski kontrolne. Złącza kontrolne należy wykonać tak, by był możliwy pomiar rezystancji uziomu za pomocą cęgów. Zalecanym sposobem jest przyspawanie do powierzchni walcowej kołnierza płaskownika ocynkowanego (odcinka bednarki) i połączenie tego płaskownika z bednarką uziemiającą poprzez zacisk probierczy. Rezystancja uziemienia powinna być zgodna z obowiązującymi przepisami, lecz jej wartość powinna być mniejsza od wartości dopuszczalnej o co najmniej 30%.
- 5.14.16.** Połączenia wyrównawcze ochronne.  
Dla celów bezpieczeństwa należy wykonać połączenia ekwipotencjalne. Połączenia kołnierzowe gazociągów i armatury należy zbocznikować. Połączenia wyrównawcze wykonać jako skręcane, podłączając do kołnierza pomiędzy nakrętkę a podkładkę koronkową (nacinającą)

odcinek bednarki z przyspawaną ocynkowaną podkładką. Złącza kołnierzowe, które mają co najmniej dwie śruby o łącznym przekroju nie mniejszym niż 50 mm<sup>2</sup>, zabezpieczone przed poluzowaniem za pomocą podkładki koronowej lub sprężystej, nie wymagają bocznikowania. Połączenia śrubowe oznakować kolorem czerwonym. Dla połączeń skręcanych (z wyjątkiem samouszczelniających) stosować opaski przed i za połączeniem spięte linką uziemiającą o odpowiedniej średnicy zgodnej z obowiązującymi przepisami.

- 5.14.17.** W przypadku braku możliwości doprowadzenia przyłącza sieciowego do obiektu należy zaprojektować system zasilania oparty na innych alternatywnych źródłach, np. agregat prądotwórczy, ogniwa słoneczne.
- 5.14.18.** Przeciwpowozarowe wyłączniki prądu należy projektować jako wyłączniki z przyciskami sterującymi pośredniego działania, tj. przyciskami typu B, gdzie do uruchomienia oprócz zbitia szybki konieczne jest wciśnięcie przycisku. Stosowanie tego typu przycisków zapobiegne przypadkowym uruchomieniom oraz ułatwi prace przeglądowe. Dla stacji gazowych nie będących zasilaniem tłoczni lub bezpośrednio odbiorcy końcowego dopuszcza się zastosowanie wyłącznika bez przycisku sterującego, tj. przeciwpowozarowego wyłącznika wyłącznie z dźwignią ręczną.
- 5.14.19.** Przy rozdzielnicach elektrycznych (w przypadku rozdzielnic wolnostojących w ich wnętrzu) należy umieszczać schematy jednokreskowe (laminowane obustronnie) zgodne z dokumentacją powykonawczą.
- 5.14.20.** Stosować kable na napięcie znamionowe 0,6/1,0 kV oraz przewody na napięcie znamionowe 0,45/0,75 kV. Dla kabli układanych w ziemi nie stosować przekrojów mniejszych niż 1,5 mm<sup>2</sup> (obwody sygnalizacyjne) oraz 2,5 mm<sup>2</sup> (obwody zasilające). Zaciski probiercze instalacji piorunochronnej i sieci uziomowej należy oznaczać trwałymi oznacznikami (numerowymi). Nie dopuszcza się stosowania kabli i przewodów w klasie reakcji na ogień Fca. Zastosowane kable muszą spełniać wymagania PH90.
- 5.14.21.** Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu powinien sygnalizować swoje położenie w systemach wizualizacji i sterowania oraz kontroli i nadzoru.

### 5.15. Kolorystyka nowo budowanych obiektów

W przypadku, gdy nie ma przeciwwskazań urbanistycznych, dla poszczególnych elementów stacji powinny być zastosowane następujące kolory:

	elewacja	stolarka	inne elementy (kratki went., rynny itp.)	dach	ogrodzenie
kontener blaszany	RAL 7035	RAL 7035	RAL 7035	RAL 7035	RAL 6018
elewacja z kamyczka nat.	naturalny kolor kamyczka	RAL 7035	RAL 7035	RAL 7035	RAL 6018
budynek murowany	RAL 7035	RAL 7040	RAL 7040	RAL 7040	RAL 6018