



Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

STANDARD BEZPIECZEŃSTWA TECHNICZNEGO

Instrukcja do projektowania infrastruktury systemu przesyłowego w zakresie stacji gazowych

SBT-PE-I33

Maj 2023

SPIS TREŚCI

1. Cel i zakres przedmiotowy.....	3
2. Definicje i skróty	3
3. Wymagania dodatkowe przy projektowaniu.....	3
4. Wymagania szczegółowe	3
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 zostały 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 wytyczne PH-DY-W03. 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 Inwestora 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 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.

4. Wymagania szczegółowe

4.1. 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 – $P_{ukt.pom}$.
 - 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.
- 4.2.** 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_{wej}**,
 - zespół zaporowo-upustowy wyjściowy: **ZZU_{wyj}**,
 - zespół przewodu awaryjnego: **ZPA**,
 - zespół odwadniająca: **ZO**,
 - zespół filtroseparatorów: **ZFS**,
 - zespół filtropodgrzewaczy: **ZFP**,
 - zespół filtrów: **ZF**,
 - nawianialnia: **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**,
 - armatura odcinająca: **AO**,
 - zasuw: **ZS**,

- zawór zwrotny: **ZZ**,
- zawór odcinający: **MAG**,
- manometr: **PI**,
- manometr rejestrujący: **Pr**,
- termometr: **T**,
- termometr rejestrujący: **Tr**,
- rejestrator wielopunktowy: **Rw**,
- kurek (dla zaworków o małych średnicach: **KU**,
- pomiar ciśnienia (zdalny): **PT**,
- pomiar ciśnienia (lokalny): **PI**,
- pomiar temperatury (zdalny): **TT**,
- pomiar temperatury (lokalny): **TI**,
- sygnalizacje na kurkach: **GA**,
- sygnalizacja na filtrach: **PDS**,
- sygnalizacja drzwiowa: **GD**
- korekcja: **FQiR**,
- pomiar częstotliwości: **FV**,
- pomiar składu gazu: **QX**,
- centrali detekcji gazu: **QA**,
- detektory gazu: **QS**,
- sterowanie elektryczne: **PVC**,
- sterowanie elektrohydrauliczne: **HVS**,
- pomiar punktu rosy: **MIR**.

4.3. 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 lub ciemnobrązowy,
- 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.

4.4. Zagospodarowanie terenu stacji gazowej

4.4.1. 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.

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

- zespół przewodu awaryjnego,
- 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.

4.5. Część architektoniczno-budowlana

- 4.5.1. Wszystkie elementy stacji gazowej należy zaprojektować tak, aby znajdowały się na ogrodzonym terenie.
- 4.5.2. Należy zapewnić dojazd do obiektu stacji z drogi publicznej.
- 4.5.3. Elementy stacji gazowej należy rozmieścić w sposób zapewniający swobodny dojazd i dojście do stacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- 4.5.4. 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.

- 4.5.5. W dokumentacji projektowej należy zamieścić wymaganie, aby właściwe utwardzenie terenu zostało potwierdzone protokołem z pomiaru zagęszczenia gruntu (min. 0,95).
- 4.5.6. Należy tak zaprojektować spadki terenu, aby zapewnić naturalne odprowadzenie wody opadowej od kontenerów stacji gazowej.
- 4.5.7. Należy stosować kontenery prefabrykowane: żelbetowe lub metalowe. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się lokalizowanie stacji gazowej w budynku.
- 4.5.8. Pomieszczenia przeznaczone na układy redukcyjne, pomiarowe, urządzeń pomiaru jakości gazu i nawianialnie (jeśli występują) powinny spełniać wymagania określone dla pomieszczeń zagrożonych wybuchem.
- 4.5.9. Pomieszczenia powinny umożliwiać swobodną obsługę urządzeń oraz prowadzenie prac serwisowych.
- 4.5.10. Wentylacja pomieszczeń kontenera powinna spełniać wymagania ST-IGG-0501.
- 4.5.11. 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^2 . 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.
- 4.5.12. 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^2 rzutu poziomego.
- 4.5.13. W przypadku przekroczenia masy przykrycia dachu jak w powyższym pkt 2.5.12. należy zastosować innego rodzaju zabezpieczenia odciążającego konstrukcję podczas wybuchu jak: przepony, klapy przeszklenie ścian szkłem zwykłym o łącznej powierzchni $\geq 0,065 \text{ m}^2/\text{m}^3$.
- 4.5.14. 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 Systemie Identyfikacji Wizualnej.
- 4.5.15. 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.
- 4.5.16. 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.

- 4.5.17. 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.

5.2. Zespoły zaporowo-upustowe

- 5.2.1. Główną armaturę odcinającą na ZZU_{wej.} należy zastosować zgodnie z wymaganiami określonymi w Instrukcji SBT-PE-I43.
- 5.2.2. Główną armaturę odcinającą na ZZU_{wyj.} należy zastosować zgodnie z wymaganiami określonymi w Instrukcji SBT-PE-I43.
- 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, filtroseparator.
- 5.2.6. Średnicę przewodu odgazowania orurowania technologicznego ns wyjściu należy dobierać wg wzoru:

$$d = \sqrt{0.05 \cdot D^2} \text{ [mm]}$$

gdzie:

d – średnica armatury odpowietrzającej i kolumny upustowej w [mm],
 D – średnica przewodu odprężanego w [mm].

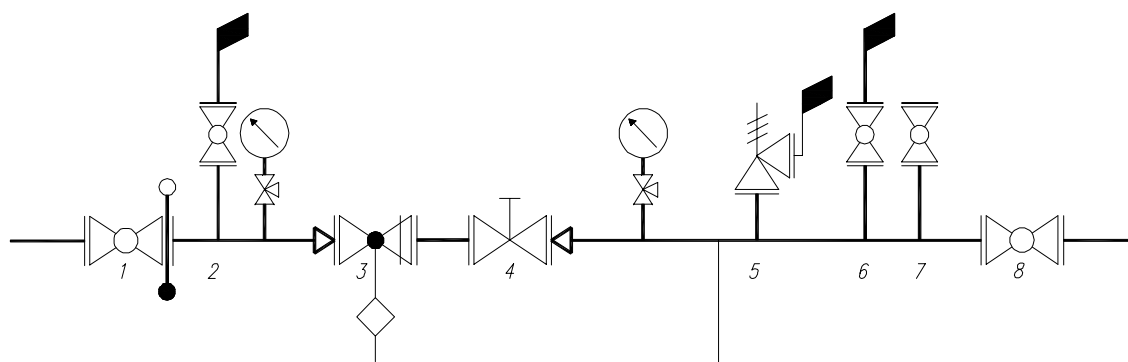
- 5.2.7. Wynik należy zaokrąglić do szeregu średnicy nominalnej w górę. Średnica rury upustowej nie może być mniejsza niż DN 50.
- 5.2.8. W uzasadnionych przypadkach, gdy uwarunkowania lokalne (np. wielkość terenu stacji gazowej), uniemożliwiają zastosowanie wielkości średnic przewodu odgazowania orurowania technologicznego liczonego zgodnie z wzorem powyżej, dopuszcza się zmniejszenie średnicy. Wymaga to uzgodnienia z Zamawiającym.
- 5.2.9. 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. Wymagania dla kolumn upustowych zgodne z Instrukcją SBT-PE-I32.

- 5.2.10. Manometry należy podłączyć do instalacji za pośrednictwem dwóch zaworów odcinających.

5.3. Zespół przewodu awaryjnego

- 5.3.1. Na etapie wydawania szczegółowych warunków technicznych do projektowania GAZ-SYSTEM rozważyć konieczność wyposażenia stacji gazowej w przewód awaryjny.
- 5.3.2. Każdy przewód awaryjny powinien być wyposażony:
- w armaturę odcinającą na wejściu i wyjściu,
 - w zawór lub zasuwę do regulacji ciśnienia gazu,
 - w zawór szybkozamykający,
 - w manometr (klasy nie gorszej niż 1,0) 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 awaryjnego dobrać przyjmując zwiększoną prędkość przepływu np. 30 m/s. Urządzenia zainstalowane w przewodzie awaryjnym do końcowej armatury włącznie powinny spełniać wymagania wytrzymałościowe dostosowane do MOP_{wej} gazociągu zasilającego stację.
- 5.3.4. Wszystkie urządzenia zainstalowane na przewodzie awaryjnym powinny być dostosowane do pracy na wolnym powietrzu w temperaturze otoczenia (od -29 °C do +60 °C). Do ręcznej regulacji ciśnienia należy stosować zawory lub przepustnice regulujące, przeznaczone do gazu ziemnego.
- 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 nawalalni tymczasowej |
| 4. Zawór regulacyjny | 8. Kurek wyjściowy |

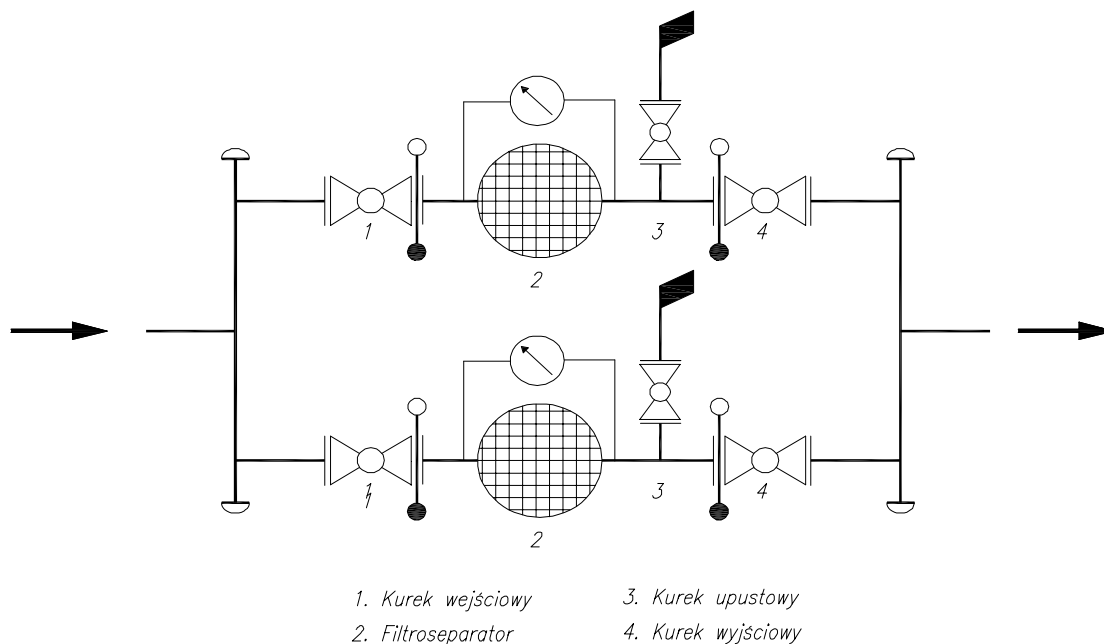
Rysunek 1- Przewód awaryjny. Przykładowy schemat

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 wyposażać 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. Armatura odcinająca na wejściu dla danego filtroseparatora powinna być wyposażona w obejście umożliwiające wyrównanie ciśnienia pomiędzy gazociągami zasilającym, a przestrzenią filtracyjną urządzenia.
- 5.4.6. W przypadku zabudowy filtrów/filtroseparatorów na zewnątrz stacji gazowej, należy wyposażać je w kaptury ochronne przed warunkami atmosferycznymi.
 - 5.4.6.1. Należy umożliwić upust gazu z przestrzeni poszczególnych filtrów/filtroseparatorów/filtropodgrzewaczy.
 - 5.4.6.2. W razie potrzeby do obsługi filtrów/filtroseparatorów, filtropodgrzewaczy należy zabudować podest.
 - 5.4.6.3. W dolnej części filtra/filtroseparatora stosować króciec z kołnierzem umożliwiającym podłączenie przewodu do usuwania zanieczyszczeń. Konstrukcja filtroseparatora powinna

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

- 5.4.6.4. 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.

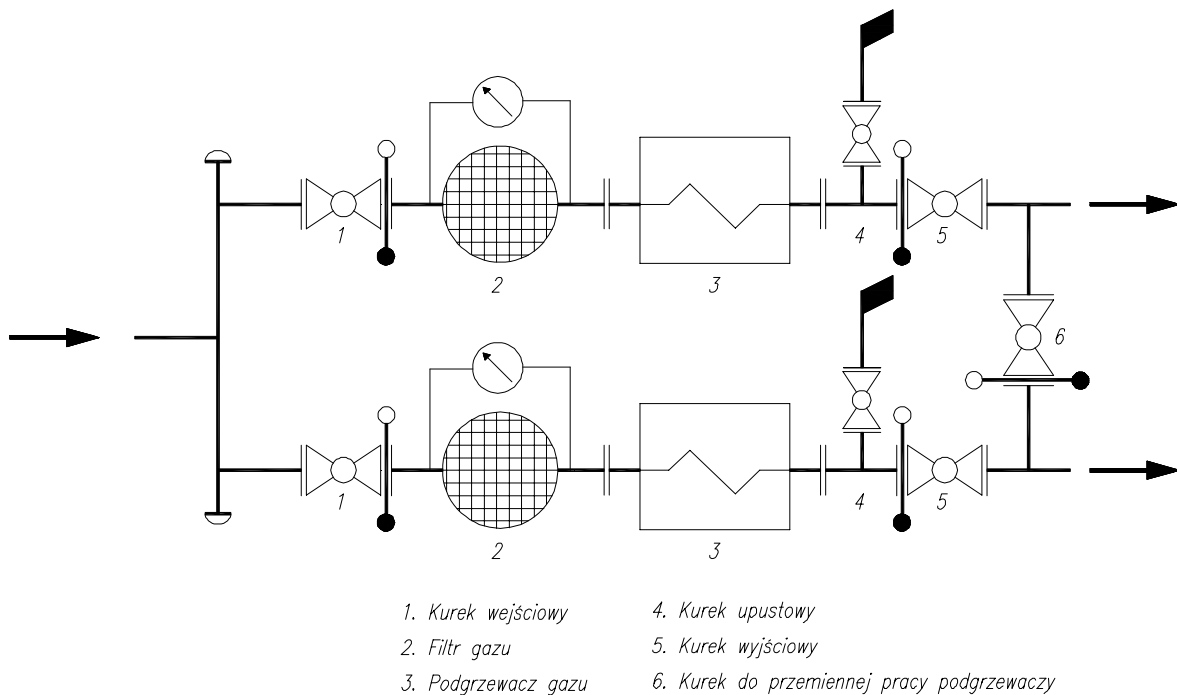


Rysunek 2 - Zespół filtrów. Przykładowy schemat

5.5. Podgrzewacze

- 5.5.1. Układ podgrzewu całego strumienia gazu jest zalecany tylko na stacjach, gdzie może wystąpić wytrącenie wody lub węglowodorów lub stacje są podłączone do gazociągów pokoksowniczych.
- 5.5.2. W pozostałych przypadkach powinno się stosować układy zimnej redukcji z podgrzewem reduktorów (dla reduktorów bezpośredniego działania) oraz pilotów reduktorów (dla reduktorów pośredniego działania).
- 5.5.3. Na etapie wydawania szczegółowych warunków technicznych do projektowania, GAZ-SYSTEM rozważyć konieczność wyposażenia stacji gazowej w filtropodgrzewacze lub podgrzewacze gazu.
- 5.5.4. Każdy podgrzewacz powinien mieć możliwość szczelnego i pewnego odcięcia za pomocą elementów okular – zaślepka.
- 5.5.5. Z przestrzeni podgrzewacza należy zapewnić możliwość odprowadzenia gazu poza obudowę stacji.
- 5.5.6. Podgrzewacze pracujące w układzie zamkniętym należy wyposażać 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.
- 5.5.7. 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 upustowy.

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. System redukcji ciśnienia ciśnieniowego bezpieczeństwa powinien zagwarantować poziom emisji hałasu zgodny z wymogami przepisów ochrony środowiska oraz przepisów w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji sieci gazowych.

- 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_{wyj}**, górnym poziomem ciśnienia roboczego **OP_{wyj}**, tymczasowym ciśnieniem roboczym **TOP** i maksymalnym ciśnieniem przypadkowym **MIP** na wyjściu ze stacji przedstawiono w Tabeli 1.

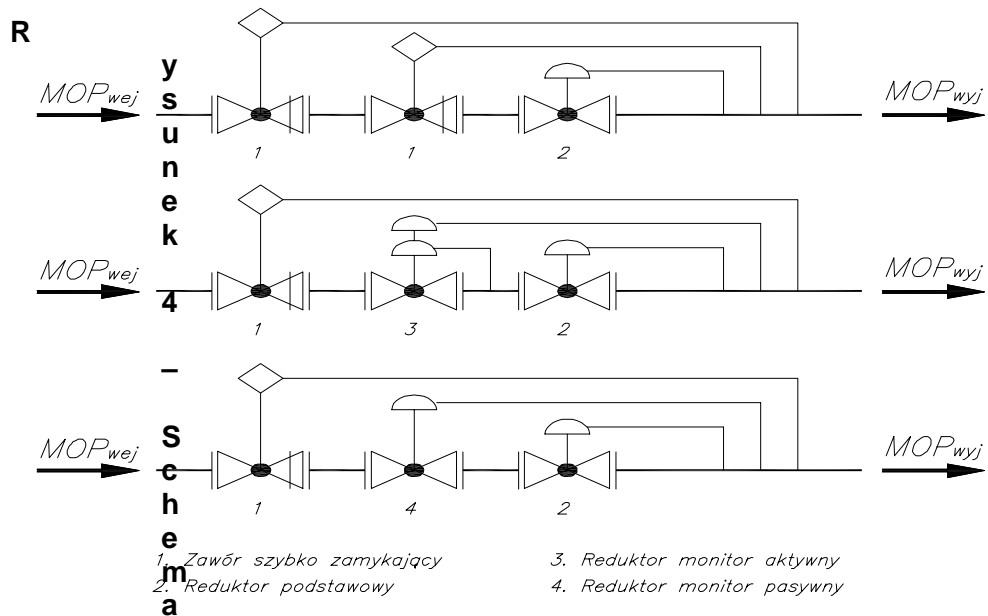
Tabela 1 - Zależność między maksymalnym ciśnieniem roboczym **MOP_{wyj}, górnym poziomem ciśnienia roboczego **OP_{wyj}**, tymczasowym ciśnieniem roboczym **TOP** i maksymalnym ciśnieniem przypadkowym **MIP** na wyjściu ze stacji gazowej**

MOP_{wyj}	OP_{wyj} ≤	TOP ≤	MIP ≤
MOP_{wyj} > 4,0	1,025 MOP_{wyj}	1,10 MOP_{wyj}	1,15 MOP_{wyj}
1,6 < MOP_{wyj} ≤ 4,0	1,025 MOP_{wyj}	1,10 MOP_{wyj}	1,15 MOP_{wyj}
0,5 < MOP_{wyj} ≤ 1,6	1,050 MOP_{wyj}	1,20 MOP_{wyj}	1,30 MOP_{wyj}
0,2 < MOP_{wyj} ≤ 0,5	1,075 MOP_{wyj}	1,30 MOP_{wyj}	1,40 MOP_{wyj}
0,01 < MOP_{wyj} ≤ 0,2	1,125 MOP_{wyj}	1,50 MOP_{wyj}	1,75 MOP_{wyj}
MOP_{wyj} ≤ 0,01	1,125 MOP_{wyj}	1,50 MOP_{wyj}	2,50 MOP_{wyj}

UWAGA:

- podane wartości współczynników dotyczą górnego poziomu **OP_{wyj}**, **TOP** i **MIP** w zależności od **MOP_{wyj}**. 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 $MOP > 1,6 \text{ MPa}$, oraz w których jest spełniony warunek $MOP_{wej} - MOP_{wyj} > 1,6 \text{ MPa}$ wg poniższego schematu:



ty 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°C oraz zastosowanie tłumików hałasu w reduktorach.
- 5.6.8.5. W projekcie wykonawczym dla zaprojektowanych reduktorów należy określić klasy AC, SG i SZ, zgodnie z poniższymi wymaganiami.
- 5.6.8.6. Reduktory powinny spełniać wymagania dotyczące klasy dokładności zgodnie z Tabelą 2.

Tabela 2 - Klasy dokładności (AC) reduktorów

Klasa dokładności	Dopuszczalna dodatnia i ujemna zmiana wartości nastawionego ciśnienia
AC 1	$\pm 1 \% ^*)$
AC 2,5	$\pm 2,5 \% ^*)$
AC 5	$\pm 5 \% ^*)$
AC 10	$\pm 10 \% ^*)$
*) lecz nie niższa niż $\pm 0,1$ kPa	
Dla podanych w tabeli dopuszczalnej dodatniej i ujemnej zmiany wartości nastawionego ciśnienia, amplituda wszystkich wahań ciśnienia zachodzących w warunkach ustalonych nie może przekraczać 20 % klasy dokładności AC, przy czym wartość ta nie może być mniejsza niż 0,1 kPa.	

5.6.8.7. Reduktory powinny spełniać wymagania dotyczące klasy ciśnienia w stanie zamknięcia zgodnie z Tabelą 3.

Tabela 3 - Klasy ciśnienia (SG) w stanie zamknięcia dla reduktorów

Klasa ciśnienia w stanie zamknięcia	Dopuszczalna dodatnia zmiana wielkości regulowanej w granicach strefy ciśnienia zamknięcia
SG 2,5	2,5 % *)
SG 5	5 % *)
SG 10	10 %
SG 20	20 %
*) lecz nie niższa niż $\pm 0,1$ kPa	

5.6.8.8. Reduktor powinien pracować z wymaganą klasą dokładności AC poza granicą strefy ciśnienia zamknięcia SZ, a w strefie ciśnienia zamknięcia SZ z wymaganą klasą ciśnienia w stanie zamknięcia SG.

5.6.8.9. Zaleca się stosowanie reduktorów posiadających klasę strefy ciśnienia zamknięcia nie gorszą niż SZ 10, określoną dla maksymalnego ciśnienia roboczego na wejściu reduktora i określonego ciśnienia nastawy.

5.6.8.10. Ten sam typ reduktora może mieć różne klasy dokładności AC, klasy ciśnienia zamknięcia SG i klasy strefy ciśnienia zamknięcia SZ w zależności od zakresu nastawy ciśnienia wyjściowego i/lub określonego zakresu ciśnienia wejściowego, dla którego reduktor zapewnia określoną klasę dokładności AC.

Tabela 4 - Klasy strefy ciśnienia zamknięcia (SZ) dla reduktorów

Klasa strefy ciśnienia zamknięcia	Graniczna wartość strefy ciśnienia zamknięcia jako wartość procentowa stosunku $Q_{\min, pu}$ do $Q_{\max, pu}$
SZ 2,5	2,5 % ^{*)}
SZ 5	5 % ^{*)}
SZ 10	10 %
SZ 20	20 %

- 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. Zawory szybkozamykające powinny spełniać zadeklarowane wymagania klas dokładności zgodnie z Tabelą 5.

Tabela 5 - Klasy dokładności (AG) zaworów szybkozamykających

Klasa dokładności	Dopuszczalne odchylenie
AG 1	± 1 % ^{*)}
AG 2,5	$\pm 2,5$ % ^{*)}
AG 5	± 5 % ^{*)}
AG 10	± 10 % ^{*)}
^{*)} lecz nie niższa niż $\pm 0,1$ kPa	

- 5.6.9.5. Zawory szybkozamykające powinny umożliwiać ręczne otwarcie oraz być wyposażone w 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. Wydmuchowe zawory upustowe powinny spełniać zadeklarowane wymagania klas dokładności zgodnie z Tabelą 6.

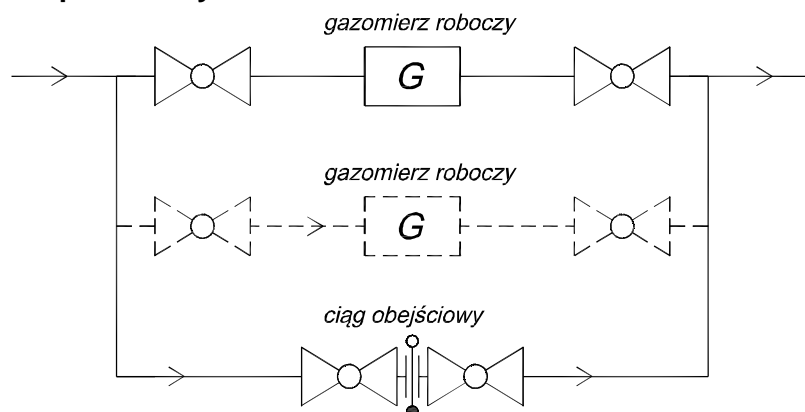
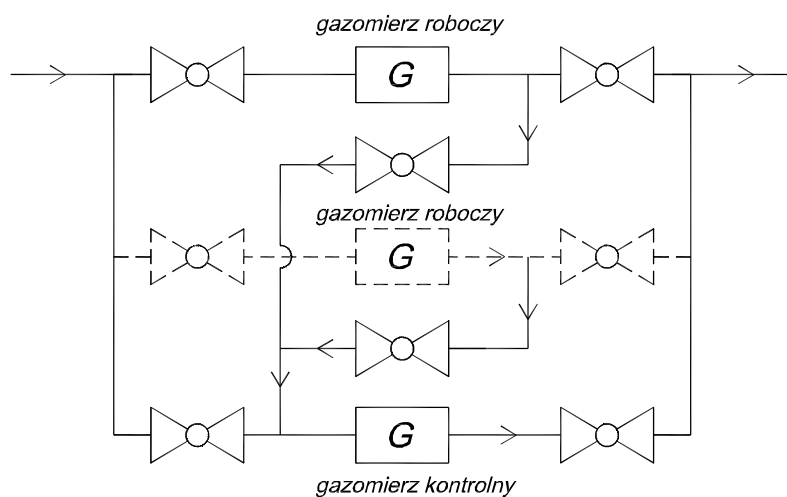
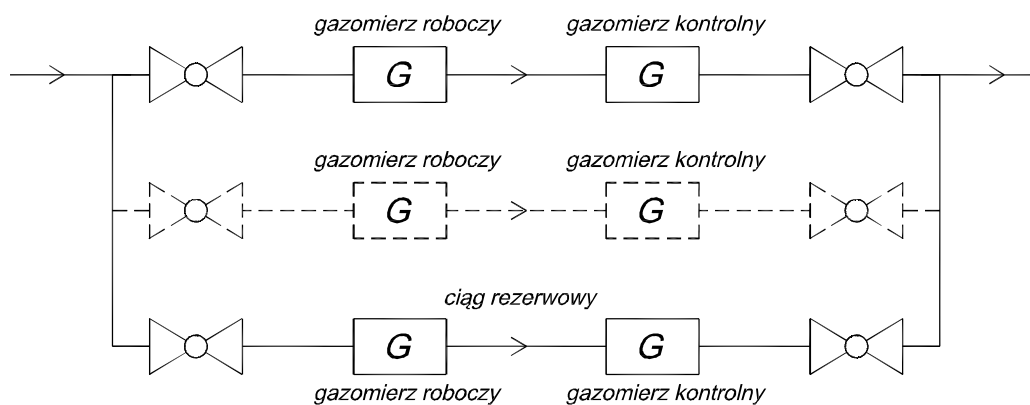
Tabela 6 - Klasy dokładności (AG) wydmuchowych zaworów upustowych

Klasa dokładności	Dopuszczalna dodatnia i ujemna zmiana wielkości regulowanej
AG 1	$\pm 1 \% ^*)$
AG 2,5	$\pm 2,5 \% ^*)$
AG 5	$\pm 5 \% ^*)$
AG 10	$\pm 10 \% ^*)$
AG 20	$\pm 20 \% ^{**})$
^{*)} lecz nie niższa niż $\pm 0,1$ kPa	

- 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 telemetry.
- 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,

dla których wymagania zawarto w następujących normach:

- PN-EN 12261 *Gazomierze - Gazomierze turbinowe*,
- PN-EN 12480 *Gazomierze - Gazomierze turbinowe*,
- 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 zwężek 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 zwężek 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*.

5.7.4. Zastosowany typ gazomierzy powinien być adekwatny do projektowanego miejsca ich instalacji, a sposób instalacji spełniać wymagania producenta gazomierzy.

5.7.5. Gazomierze powinny być projektowane do pracy w zakresie ich nominalnych parametrów pracy.

5.7.6. Klasa dokładności gazomierzy powinna odpowiadać minimum klasie 1 zgodnie z klasyfikacją zawartą w OIML R 137-1 i OIML R 137-2.

5.7.7. Minimalne wymagania dla poszczególnych typów gazomierzy

5.7.7.1. Gazomierze turbinowe

Gazomierze powinny posiadać minimum jedno wyjście typu LF i dwa typu HF. Dla gazomierzy projektowanych do pracy przy ciśnieniu powyżej 4 bar, wzorcowanie (weryfikacja pierwotna) powinno być wykonane gazem ziemnym, przy ciśnieniu zbliżonym do roboczego, uzgodnionym z Zamawiającym. Warunki wzorcowania powinny być zgodne z PN-EN 12261. Dla gazomierzy projektowanych do pracy przy ciśnieniu mniejszym lub równym 4 bar, zaleca się wzorcowanie (weryfikacja pierwotna) powietrzem przy ciśnieniu atmosferycznym. Warunki wzorcowania powinny być zgodne z PN-EN 12261.

5.7.7.2. 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 powinny być zgodne z PN-EN 12480.

5.7.7.3. Gazomierze ultradźwiękowe

Gazomierze 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) powinna być wykonana gazem ziemnym, przy ciśnieniu zbliżonym do roboczego, uzgodnionym z Zamawiającym. Warunki wzorcowania powinny być zgodne z PN-ISO 17089-1.

5.7.7.4. 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. Potwierdzenie wykonane przez laboratorium badawcze posiadające akredytację w oparciu o PN-EN ISO/IEC 17025 zgodnie z ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 r. o *systemie oceny zgodności*. Połączenie gazomierza z przelicznikiem redundantne, preferowany podwójny sygnał impulsowy typu HF lub kombinacja sygnały 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.

5.7.7.5. Gazomierze miechowe

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

5.7.7.6. Odcinki pomiarowe i prostownice

Parametry odcinków wejściowych i wyjściowych takie jak: średnica, geometria oraz sposób wykonania powierzchni wewnętrznych powinny być zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi oraz wymaganiami producenta gazomierzy. Projektowane odcinki pomiarowe i prostownice powinny stanowić jednolite rozwiązanie zalecane przez producenta gazomierzy. Zestaw montażowy gazomierza powinien być wyposażony w dwa gniazda termometrów (robocze i kontrolne) wraz z osłonami. Konstrukcja gniazd powinna być zgodna z ZN-G-4008:2001 (dotyczy układów pomiarowych z korekcją PTZ). W odcinkach pomiarowych gazomierzy nie dopuszcza się montażu elementów innych niż gniazda termometrów.

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

5.7.8.1. Gazomierze turbinowe

Przed gazomierzem turbinowym należy zabudować prosty odcinek wejściowy rurowy o długości 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.

5.7.8.2. 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.

5.7.8.3. 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.

5.7.8.4. Pozostałe typy gazomierzy

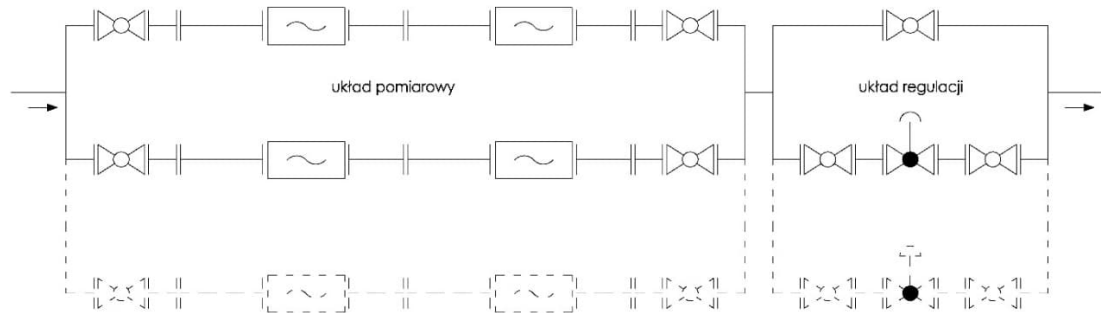
Należy stosować odcinki wejściowe i wyjściowe zgodne z wymaganiami zawartymi w normach oraz zgodne z wymaganiami producentów gazomierzy. Wymagania te powinny określać minimalne długości odcinków dla projektowanej klasy pomiarowej oraz powinny wynikać z przeprowadzonych i udokumentowanych badań. Projektowany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

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

5.7.9.1. 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.
- 5.7.9.2. Szeregową instalacją 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.
- 5.7.9.3. Szeregową instalację dwóch gazomierzy turbinowych
Przed pierwszym gazomierzem turbinowym należy zabudować prosty wejściowy odcinek rurowy o długości 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 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.
- 5.7.9.4. 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).
- 5.7.9.5. 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.



Rysunek – 5 Przykładowa konfiguracja orurowania gazomierza ultradźwiękowego z układem regulacji

- 5.7.10. 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.
- 5.7.11. 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.
- 5.7.12. Należy przewidzieć montaż podpór zapewniających stabilność orurowania układu pomiarowego oraz bezpieczny demontaż gazomierzy.
- 5.7.13. W układach pomiarowych rozliczeniowych należy stosować gazomierze i przeliczniki posiadające deklarację zgodności z dyrektywą MID.
- 5.7.14. W układach pomiarowych należy stosować przeliczniki objętości 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 baterijnym. Przeliczniki powinny posiadać oprogramowanie z możliwością rejestracji w szczególności: przyrostów energii dE, przyrostów energii w warunkach awaryjnych dE_{awa}, liczników energii E, liczników energii w warunkach awaryjnych E_{awa} i rozdziałem składnika C6+ (udziały 48: C6, 35 % C7 i 17 % C8).
- 5.7.15. 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.
- 5.7.16. Gazomierze mające wbudowane funkcje diagnostyczne powinny być wyposażone, niezależnie od głównych łączy komunikacyjnych, w jedno wyjście cyfrowe umożliwiające zdalną komunikację i diagnostykę

gazomierzy poprzez projektowane kanały transmisyjne (preferowany interfejs Ethernet).

- 5.7.17. Nie jest zalecane wykorzystywanie dodatkowych wejść przelicznika do realizacji sygnalizacji alarmów/stanów niezwiązanych bezpośrednio z układem pomiarowo-rozliczeniowym.
- 5.7.18. W układach pomiarowych jeden przelicznik powinien współpracować wyłącznie z jednym gazomierzem.
- 5.7.19. 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.
- 5.7.20. Sposób montażu urządzeń pomiarowych powinien zapewniać łatwość dostępu oraz ergonomię pracy służb eksploatacyjnych.
- 5.7.21. 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.
- 5.7.22. Należy minimalizować wpływ warunków zewnętrznych na wskazania urządzeń pomiarowych. Warunki pracy wszystkich urządzeń powinny zawierać się w zakresie ich specyfikacji technicznych.
- 5.7.23. Układ pomiarowy należy zabudować w kontenerze.
- 5.7.24. Ciągi pomiarowe należy wyposażyć w układ do nagazowania.
- 5.7.25. Na czas rozruchu układu pomiarowego (około dwa miesiące) przed zestawami montażowymi gazomierzy turbinowych oraz rotorowych należy przewidzieć montaż filtrów stożkowych, a ich umiejscowienie zaznaczyć tymczasowymi tabliczkami zawierającymi datę montażu filtrów.
- 5.7.26. Układy pomiarowe gazu na potrzeby własne należy wyposażyć w rejestrację przyrostów objętości i włączyć w system transmisji danych.
- 5.7.27. Dla stacji pomiarowo-regulacyjnych układ pomiarowy gazu na potrzeby własne zaleca się zlokalizować przed głównym układem pomiarowym rozliczeniowym.
- 5.7.28. Dla stacji redukcyjno-pomiarowych z układem pomiarowym rozliczeniowym zlokalizowanym za układem redukcyjnym, układ pomiarowy gazu na potrzeby własne należy zlokalizować przed układem pomiarowym rozliczeniowym.
- 5.7.29. 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-0205:2015. Nie dopuszcza się lokalizacji sond do poboru próbek gazu

poniżej powierzchni gruntu w studzienkach pomiarowych za wyjątkiem budynków technologicznych.

- 5.8.3. 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, zaworem bezpieczeństwa i zaworem kulowym.
- 5.8.4. Trasy rurek impulsowych powinny być ogrzewane termostatycznie, wzmocnione (wspornikami) na całość długości.
- 5.8.5. Instalacja chromatografu powinna posiadać system upustu gazu umożliwiający przedmuchiwanie całej instalacji gazu badanego od miejsca poboru próbki (by-pass) do chromatografu.
- 5.8.6. Chromatograf procesowy
 - 5.8.6.1. 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*.
 - 5.8.6.2. 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.
 - 5.8.6.3. Zaleca się stosowanie mieszanin gazowych wytworzonych metodą wagową i/lub grawimetryczną, dobór mieszaniny gazowej zgodnie z pkt 4.4.2 standardu ST-IGG-0205:2015. W przypadku PGC analizującym kilka strumieni, skład gazu wzorcowego należy dobrać przede wszystkim na podstawie danych historycznych oraz z uwzględnieniem wyników sprawdzeń chromatografów.
 - 5.8.6.4. Przed instalacją na obiekcie skład mieszanin wzorcowych do chromatografów należy poddać weryfikacji w laboratorium badawczym, akredytowanym w odpowiednim zakresie.
 - 5.8.6.5. 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)

- 5.8.6.6. Chromatograf do analizy związków siarki powinien wyznaczać stężenie dla następujących komponentów: siarkowodór (H_2S), tlenosiarczek węgla (COS), siarka merkaptanowa siarczki (dimetylu/dietylu) oraz siarka całkowita (z obliczeń).
- 5.8.6.7. Całość instalacji chromatografu, wraz z instalacjami pomocniczymi, powinny być skompletowane przez producenta chromatografu i stanowić jednolite rozwiązanie techniczne.
- 5.8.6.8. 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.
- 5.8.6.9. Na etapie specyfikacji zamówienia oraz po uruchomieniu chromatografu autoryzowany serwis producenta powinien potwierdzić kompletność i poprawność wykonania instalacji.
- 5.8.6.10. Po uruchomieniu chromatografu należy przeprowadzić sprawdzenie jego właściwości metrologicznych. Sprawdzenie powinno być wykonane przez laboratorium akredytowane w odnośnym zakresie.
- 5.8.7. Pomiar temperatury punktu rosy
 - 5.8.7.1. 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.
 - 5.8.7.2. Zaleca się aby urządzenia do pomiaru punktu rosy wody i punktu rosy węglowodorów w gazie ziemnym, stanowiły odrębne niezależne urządzenia.
 - 5.8.7.3. 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.
 - 5.8.7.4. Lokalizacja punktu poboru próbki, długość sondy do pobierania próbki powinna odpowiadać wymaganiom pkt 4.2.1 standardu ST-IGG-0205:2015. Linia poboru próbki powinna być jak najkrótsza tj. nie dłuższa niż 10 m od sondy do higrometru i o jak najmniejszej objętości wewnętrznej, ogrzewana i izolowana oraz powinna spełniać wymagania podane w pkt 4.2.2 standardu ST-IGG-0205:2015. Przyjmuje się, że higrometry należy zaprojektować w pobliżu miejsca poboru próbek.
 - 5.8.7.5. Konstrukcja i elementy składowe układu przygotowania próbki do pomiaru temperatury punktu rosy powinny zapewnić wymagany przez urządzenie stopień filtracji oraz parametry dostarczanej próbki.
 - 5.8.7.6. 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.

- 5.8.7.7. Wszystkie elementy omywane przez gaz powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.
- 5.8.7.8. W celu uniknięcia przestoju w pomiarach, projektowane rozwiązanie techniczne powinno mieć program wymiany rekalibracyjnej, 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.
- 5.8.7.9. Pomiar temperatury punktu rosy wody powinien odbywać się przy ciśnieniu roboczym, natomiast pomiar węglowodorowego punktu rosy przy ciśnieniu zredukowanym (27 bar).
- 5.8.7.10. Urządzenie powinno być wyposażone w złącze umożliwiające weryfikację wskazań (złącze serwisowe 1/4" 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.
- 5.8.7.11. 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.
- 5.8.7.12. 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 regulacyjny

- 5.9.1. Na etapie wydawania szczegółowych warunków do projektowania GAZ- SYSTEM określi konieczność wyposażenia układu regulacyjnego w układ automatyki i zdalnego sterowania.
- 5.9.2. W przypadku zastosowania układu regulacyjnego z układem automatyki i zdalnego sterowania strumieniem objętości i/lub ciśnieniem gazu, układ regulacyjny powinien posiadać możliwość co najmniej:
 - 5.9.2.1. miejscowego sterowania ręcznego, bezpośrednio na elemencie wykonawczym układu regulacyjnego, 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 regulacyjnego, 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 układu regulacyjnego.
- 5.9.4. Dla układów regulacyjnych, 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 regulacyjnych, 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. Zaleca się, aby regulacyjność układu była większą niż 1:10.
- 5.9.6. Dla elementu wykonawczego układu regulacyjnego należy zaprojektować obejście z armaturą odcinającą. W przypadku konieczności zapewnienia wysokiego bezpieczeństwa zasilania odbiorców, 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 regulacji należy montować armaturę odcinającą z sygnalizacją położenia.

5.10. AKPiA

- 5.10.1. 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.
- 5.10.2. 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.
- 5.10.3. 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.
- 5.10.4. W układach podtrzymania zasilania należy przewidzieć zdalny monitoring stanu i sygnalizacje uszkodzenia/zużycia akumulatorów. Preferowane jest stosowanie akumulatorów „bezobsługowych”.
- 5.10.5. W przypadku braku możliwości doprowadzenia przyłącza sieciowego do obiektu należy zaprojektować system zasilania oparty na innych alternatywnych źródłach, np. ogniwach słonecznych.

- 5.10.6. 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
- 5.10.7. Stację gazową należy wyposażać 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. modemy stacji gazowej.

- 5.10.8. Przetworniki ciśnienia powinny być wyposażone w zawory trójdrogowe lub zblozła wraz z odpowiednimi króćcami, umożliwiające wzorcowanie przetworników zewnętrznym wzorcem ciśnienia bez konieczności ich demontażu z instalacji.
- 5.10.9. 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.
- 5.10.10. 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.
- 5.10.11. Stację gazową należy wyposażać 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
- 5.10.12. 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.

- 5.10.13. 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.
- 5.10.14. Na nowoprojektowanych lub gruntownie modernizowanych stacjach gazowych zaleca się zaprojektowanie systemu sygnalizacji włamania i napadu i powiązanego z nim systemu kontroli dostępu (SKD).
- 5.10.15. W przypadku obiektów o szczególnym znaczeniu należy dodatkowo przewidzieć zastosowanie telewizyjnych systemów dozorowych (CCTV).
- 5.10.16. Pomieszczenia technologiczne należy wyposażać w wentylację kategorii A. System awaryjnej wentylacji mechanicznej (jeżeli zaprojektowano) powinien być sprzężony z automatycznym stacjonarnym systemem detekcji metanu, który będzie uruchamiał wentylację w przypadku przekroczenia 10 % DGW.
- 5.10.17. 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 kotłowni i do układów technologicznych (jeżeli występuje zawór odcinający sterowany automatycznie).

5.11. Pomieszczenie technologiczne układu do podgrzewania gazu

- 5.11.1. Na etapie wydawania szczegółowych warunków technicznych do projektowania, GAZ-SYSTEM rozważy konieczność wyposażenia stacji gazowej w pomieszczenie technologiczne układu do podgrzewania gazu.
- 5.11.2. Należy stosować pomieszczenie technologiczne układu do podgrzewania gazu pracujące w układzie otwartym lub zamkniętym.
- 5.11.3. Pomieszczenie technologiczne układu do podgrzewania gazu oraz instalację gazową zasilającą kotłownię należy projektować

z uwzględnieniem wymogów zawartych w PN-B-02431-1 *Ogrzewnictwo - Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1 - Wymagania*.

- 5.11.4. Praca kotłów sterowana temperaturą gazu po redukcji powinna być w zakresie od 0 °C do 7 °C.
- 5.11.5. 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.
- 5.11.6. 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.
- 5.11.7. 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.
- 5.11.8. Wydajność maksymalna reduktora ciśnienia gazu i gazomierza musi być co najmniej równa sumie maksymalnego poboru gazu przez wszystkie urządzenia grzewcze zainstalowane na stacji.
- 5.11.9. 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.
- 5.11.10. Do instalacji grzewczych stalowych należy stosować płyny niezamarzające.
- 5.11.11. 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 wyczystkę umożliwiającą kontrolę.

- 5.11.12. Powierzchnia czynna wentylacji nawiewnej powinna być nie mniejsza niż 200 cm^2 dla urządzeń o mocy do 40 kW łącznie. Przy stosowaniu urządzeń o większej mocy powierzchnię tą należy zwiększyć minimum o 5 cm^2 na każdy 1 kW mocy urządzeń, ale nie mniej niż o 200 cm^2 . 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^2 .
- 5.11.13. Instalacje i urządzenia pomieszczenia technologicznego układu do podgrzewu gazu należy izolować termicznie.
- 5.11.14. 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.
- 5.11.15. Indywidualne wymagania w zakresie systemu podgrzewania gazu przesyłowego zostaną określone w szczegółowych warunkach technicznych do projektowania stacji gazowej.

5.12. Nawianialnia (opcjonalnie)

- 5.12.1. Na etapie wydawania szczegółowych warunków technicznych do projektowania GAZ- SYSTEM rozważyć konieczność wyposażenia stacji gazowej w nawianialnię.
- 5.12.2. Należy stosować nawianialnie automatyczne, umożliwiające precyzyjną regulację dawki THT – sterowaną na podstawie objętości przepływającego gazu.
- 5.12.3. Zbiorniki z nawaniaczem, armatura i instalacja powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej.
- 5.12.4. Pod zbiornikiem z nawaniaczem powinna być zainstalowana wanna ociekowa wykonana ze stali kwasoodpornej.
- 5.12.5. Zbiornik należy wyposażać w końcówkę do napełniania THT. Końcówka do napełniania zbiornika THT powinna być dostosowana do hermetycznego uzupełniania płynu.
- 5.12.6. Nawianialnia powinna umożliwiać odczyt ilości nawaniacza w zbiorniku roboczym i magazynowym.
- 5.12.7. Komunikaty sterownika nawianialni powinny być wyświetlane w języku polskim.
- 5.12.8. Nawianialnia powinna być włączona w system transmisji danych.
- 5.12.9. W pomieszczeniu nawianialni należy zapewnić temperaturę min. $+5^\circ\text{C}$.
- 5.12.10. Miejsce dawkowania THT lokalizować za układem pomiarowym stacji.
- 5.12.11. Odpowietrzenie instalacji nawianialni zapewnić poprzez zastosowanie filtra pochłaniającego opary THT.

- 5.12.12. Zaleca się umiejscowienie punktu poboru próbki i pomiaru stężenia THT na terenie stacji gazowej, przed zespołem zaporowo-upustowym wyjściowym.
- 5.12.13. Indywidualne wymagania w zakresie punktu poboru próbki i pomiaru stężenia THT pozostaną określone w szczegółowych warunkach technicznych do projektowania stacji gazowej.

5.13. Instalacje elektryczne

- 5.13.1. Stacja gazowa powinna mieć zasilanie w energię elektryczną. Zasilanie stacji z sieci elektroenergetycznej należy realizować poprzez podziemne przyłącze kablowe.
- 5.13.2. 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.
- 5.13.3. Rozdzielnię główną należy wyposażyć w układ umożliwiający podłączenie przenośnego agregatu prądotwórczego sterowanego ręcznie, zabezpieczającego przed jednoczesnym załączeniem zasilania podstawowego i agregatu prądotwórczego. Wtyk odbiornikowy 3P+N+Z/16A/IP55 powinien być zabudowany na zewnątrz RG.
- 5.13.4. 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.
- 5.13.5. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu należy umieścić w pobliżu głównego wejścia na teren stacji. Wyłącznik główny powinien być odpowiednio oznakowany. Wyłącznik powinien odcinać dopływ energii elektrycznej do wszystkich odbiorników z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. Odcięcie dopływu prądu przeciwpowozarowym wyłącznikiem prądu nie może powodować załączenia drugiego źródła energii, zasilaczy awaryjnych UPS oraz agregatu prądotwórczego.
- 5.13.6. Obwód UPS-a należy zasilić wykorzystując automatyczny przełącznik faz z fazą priorytetową. W przypadku stosowania zabezpieczeń różnicowoprądowych należy stosować wyłączniki różnicowoprądowe Typ A o charakterystyce krótkozwłocznej.
- 5.13.7. 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.

- 5.13.8. Urządzenia i instalacje elektryczne zainstalowane w całości w przestrzeniach niezagrożonych wybuchem powinny spełniać wymagania: PN-HD 60364-1, PN-HD 60364-4-41, PN-HD 60364-4-43, PN-HD 60364-5-54, PN-HD 60364-5-56 i PN-EN 60529.
- 5.13.9. 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 Ex .
- 5.13.10. 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.
- 5.13.11. 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.
- 5.13.12. 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.
- 5.13.13. Ochrona przeciwporażeniowa instalacji powinna spełniać wymagania PN-HD 60364-4-41.
- 5.13.14. Ochrona odgromowa. Stacja 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.
- 5.13.15. Przewody odprowadzające instalacji odgromowej należy przyłączyć poprzez złącza kontrolne do uziomu stacji gazowej.
- 5.13.16. Instalacje uziemienia.
Dla zewnętrznych urządzeń technologicznych stacji, w tym przewodów 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 taśm uziomów wykonywać jako spawane. Część nadziemną instalacji uziemiających, wyrównawczych i odgromowych łączyć z uziomem poprzez zaciski kontrolne. 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.

5.13.17. Połączenia wyrównawcze ochronne.

Dla celów bezpieczeństwa należy wykonać połączenia ekwipotencjalne. Połączenia kołnierzone 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 kołnierzone, które mają co najmniej dwie śruby o łącznym przekroju nie mniejszym niż 50 mm², 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.

5.13.18. W przypadku braku możliwości doprowadzenia przyłącza sieciowego do obiektu należy zaprojektować system zasilania oparty na innych alternatywnych źródłach, np. agregat prądotwórczy, ogniwa słoneczne.

5.13.19. Przeciwpowozarowe wyłączniki prądu należy projektować jako wyłączniki z przyciskami sterującymi pośredniego działania, tj. przyciskami typu B, gdzie do uruchomienia oprócz zbitia szybki konieczne jest wciśnienie 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.

5.13.20. Przy rozdzielnicach elektrycznych (w przypadku rozdzielnic wolnostojących w ich wnętrzu) należy umieszczać schematy jednokreskowe (laminowane obustronnie) zgodne z dokumentacją powykonawczą.

5.13.21. 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 mm² (obwody sygnalizacyjne) oraz 2,5 mm² (obwody zasilające).

Zaciski probiercze instalacji piorunochronnej i sieci uziomowej należy oznaczać trwałymi oznacznikami (numerowymi).

5.13.22. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu powinny sygnalizować swoje położenie w systemach wizualizacji i sterowania oraz kontroli i nadzoru.

5.14. Kolorystyka nowo budowanych obiektów

W przypadku, gdy nie ma przeciwskażeń 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