

Wytyczne

dotyczące stref zagrożenia wybuchem.
w Spółce Operator Gazociągów Przesyłowych
GAZ-SYSTEM S.A.

PE-EK-W02

Spis treści

Definicje i skróty	3
Cel Wytycznych.....	6
Przedmiot.....	6
Zakres stosowania	6
Paragraf 1.....	6
Powołania normatywne.....	6
Paragraf 2.....	6
Wyznaczanie stref zagrożenia wybuchem	6
Paragraf 3.....	9
Wyznaczanie stref zagrożenia wybuchem w przestrzeniach otwartych	9
Paragraf 4.....	16
Wyznaczanie stref zagrożenia wybuchem wewnątrz pomieszczeń.....	16
Paragraf 5.....	19
Wyznaczanie stref zagrożenia wybuchem w obszarach poniżej poziomu gruntu (posadzki)	19
Paragraf 6.....	20
Wyznaczanie stref zagrożenia wybuchem w szafach przyrządowych	20
Paragraf 7.....	20
Urządzenia i systemy ochronne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.....	20
Paragraf 8.....	26
Bezpieczeństwo i higiena pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa.....	26
Przepisy końcowe	28
Załączniki.....	29
Spis tabel:	29
Spis Rysunków:	29

Definicje i skróty

Atmosfera wybuchowa

Mieszanina z powietrzem w warunkach atmosferycznych, substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł lub pyłów, w której po wystąpieniu zapłonu, spalanie rozprzestrzenia się na całą niespaloną mieszaninę.

Czynności niebezpieczne

Działania mogące zainicjować zapłon i wybuch atmosfery wybuchowej.

Dolna i górna granica wybuchowości (odpowiednio DGW i GGW)

Stężenie gazu palnego w powietrzu, odpowiednio poniżej i powyżej którego atmosfera gazowa nie jest wybuchowa, wyrażone w % [V/V]

UWAGA – Pomimo tego, że mieszanina, której stężenie jest powyżej górnej granicy wybuchowości nie jest atmosferą wybuchową, może ona łatwo się nią stać. W celach klasyfikacji przestrzeni należy przyjmować ją jako atmosferę wybuchową.

Drugi stopień emisji

Emisja, której wystąpienia w warunkach normalnej pracy nie można się spodziewać, a jeżeli wystąpi ona rzeczywiście, to rzadko i tylko przez krótki okres.

Emisja ciągła

Emisja, która występuje stale lub której występowania można spodziewać się w długich okresach.

Gazociąg

Rurociąg wraz z wyposażeniem, ułożony na zewnątrz stacji gazowych, obiektów wydobywających, wytwarzających, magazynujących lub użytkujących gaz ziemny, służący do transportu gazu ziemnego.

Maksymalne ciśnienie robocze (MOP)

Maksymalne ciśnienie, przy którym sieć gazowa może pracować w sposób ciągły przy braku zakłóceń w urządzeniach i przepływie gazu ziemnego.

Normalna praca

Sytuacja, podczas której urządzenie pracuje w zakresie swoich parametrów znamionowych.

Pierwszy stopień emisji

Emisja, której występowanie podczas normalnej pracy można spodziewać się okresowo lub okazjonalnie.

Pomieszczenie zagrożone wybuchem

Pomieszczenie, w którym może wytworzyć się mieszanina wybuchowa, powstała z emisji takiej ilości palnych gazów, par, mgieł lub pyłów, której wybuch mógłby spowodować przyrost ciśnienia w tym pomieszczeniu przekraczający 5 kPa.

Prace gazoniebezpieczne

Prace szczególnie niebezpieczne w rozumieniu ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, wykonywane na urządzeniach, instalacjach i sieciach gazowych, napełnionych lub napełnianych gazem ziemnym oraz opróżnianych z gazu ziemnego, podczas których może dojść do wypływu gazu ziemnego powodującego zagrożenie życia i zdrowia ludzkiego, wybuchu lub pożaru.

Przestrzeń niezagrożona wybuchem

Przestrzeń, w której nie przewiduje się występowania atmosfery wybuchowej w ilościach wymagających specjalnych środków zapobiegawczych dotyczących konstrukcji, instalowania i stosowania urządzeń.

Przestrzeń zagrożona wybuchem

Przestrzeń, w której występuje atmosfera wybuchowa lub można spodziewać się jej wystąpienia w takich ilościach, że wymaga to specjalnych środków zapobiegawczych dotyczących konstrukcji, instalowania i stosowania urządzeń.

Stacja gazowa

Zespół urządzeń lub obiekt budowlany wchodzący w skład sieci gazowej, spełniający co najmniej jedną z funkcji: redukcji, uzdatniania, pomiarów lub rozdziału gazu ziemnego, z wyłączeniem zespołu gazowego na przyłączy.

Stężenie stanowiące zagrożenie

Atmosfera wybuchowa w miejscu pracy, gdzie składnik palny występuje w stężeniu wyższym niż wartość dolnej granicy wybuchowości mieszaniny wybuchowej.

Stopnie emisji

Wyróżnia się trzy stopnie emisji, uszeregowane według malejącego prawdopodobieństwa występowania atmosfery wybuchowej:

- a) emisja ciągła – ulatnianie się jest ciągłe lub prawie ciągłe;
- b) pierwszy stopień emisji – ulatnianie się jest prawdopodobne albo w regularnych albo przypadkowych odstępach, w czasie normalnej eksploatacji;
- c) drugi stopień emisji – ulatnianie się jest nieprawdopodobne w czasie normalnej eksploatacji.

UWAGA – Źródło emisji może być zakwalifikowane do jednego ze stopni emisji lub do kombinacji więcej niż jednego z nich.

Strefy

Przestrzenie zagrożone wybuchem klasyfikowane na strefy według częstotliwości i czasu występowania atmosfery wybuchowej, w następujący sposób:

- a) strefa 0 - przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę z powietrzem substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł, występuje stale, często lub przez długie okresy;
- b) strefa 1 - przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę z powietrzem substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł, może czasami wystąpić w trakcie normalnego działania;
- c) strefa 2 - przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę z powietrzem substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł, nie występuje w trakcie normalnego działania, a w przypadku wystąpienia, utrzymuje się przez krótki okres.

UWAGA – Formę graficzną przedstawiania poszczególnych stref zagrożenia wybuchem podano w Załączniku nr 1 do niniejszych Wytycznych.

Systemy ochronne

Urządzenia inne niż określone w definicji Urządzenia, których zadaniem jest natychmiastowe powstrzymanie powstającego wybuchu lub ograniczenie skutecznego zasięgu wybuchu i mogą być wprowadzone do obrotu oddzielnie, w celu zastosowania jako systemy samodzielne.

Urządzenia

Maszyny, sprzęt, przyrządy stałe lub ruchome, podzespoły sterujące wraz z oprzyrządowaniem oraz systemy wykrywania i zapobiegania, które oddzielnie lub połączone ze sobą są przeznaczone do wytwarzania, przesyłania, magazynowania, pomiaru, regulacji i przetwarzania energii albo przetwórstwa materiałów oraz, które przez ich własne źródła zapłonu są zdolne do spowodowania wybuchu.

Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

Użytkowanie urządzeń, systemów ochronnych i aparatury sklasyfikowanej odpowiednio do grup i kategorii, o których mowa w Paragrafie 7 punkt 2, w sposób określony w instrukcjach dołączonych do tych urządzeń i systemów ochronnych przez producenta w celu zapewnienia bezpiecznego ich funkcjonowania.

Wentylacja

Przemieszczanie powietrza lub jego wymiana pomiędzy pomieszczeniami a przestrzenią zewnętrzną w wyniku działania wiatru, występowania różnic temperatury lub wymuszenia mechanicznego.

Wentylacja kategorii A

Wentylacja naturalna lub wymuszona obiektu budowlanego o intensywności wymiany powietrza i konstrukcji zarówno systemu wentylacyjnego jak i wentylowanego obiektu takiej, że nieprawdopodobne jest osiągnięcie stężenia gazu powyżej 25% dolnej granicy wybuchowości w jakimkolwiek punkcie wentylowanego obiektu, poza najbliższym otoczeniem źródła emisji.

Wentylacja kategorii B

Wentylacja obiektu budowlanego nie spełniająca warunków wentylacji naturalnej nieograniczonej i wentylacji kategorii A.

Wentylacja naturalna nieograniczona

Wentylacja naturalna w przestrzeni otwartej lub w obiekcie budowlanym mającym co najwyżej 50 % powierzchni ścian i/lub dachu, nie zawierającym martwych obszarów, w których w sposób ciągły mogłyby gromadzić się gazy.

Źródło emisji

Punkt lub miejsce, z którego może nastąpić emisja gazu palnego lub palnych par cieczy, w sposób taki, że może utworzyć się atmosfera wybuchowa.

Cel Wytycznych

Celem powstania niniejszej regulacji jest opisanie zasad których stosowanie powinno wpłynąć na zapobieganie skutkom narażenia na wybuch w miejscu pracy w Operatorze Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.

Wyznaczenia stref zagrożenia wybuchem dokonuje się w celu określenia ich występowania, kształtu i zasięgu.

Przedmiot

Przedmiotem regulacji są wymagania dotyczące oceny przestrzeni zagrożonych wybuchem i ich klasyfikacja oraz zasady klasyfikacji i wyznaczania zasięgu stref zagrożonych wybuchem dla urządzeń, elementów i obiektów sieci przesyłowej gazu ziemnego.

Zakres stosowania

Niniejsza regulacja dotyczy wszystkich pracowników służb technicznych, eksploatacyjnych i inwestycyjnych oraz pracowników firm zewnętrznych realizujących zadania na rzecz Spółki na obiektach sieci gazowej, na mocy zawartych umów i zleceń.

Paragraf 1

Powołania normatywne.

1. Powołanie norm bez daty ich wydania oznacza, że przy korzystaniu z niniejszego standardu należy stosować ostatnie ich wydanie.
- 1.1 PN-EN 60079-10-1 Atmosfery wybuchowe -- Część 10-1: Klasyfikacja przestrzeni -- Gazowe atmosfery wybuchowe
- 1.2 PN-EN 13237 Atmosfery potencjalnie wybuchowe -- Terminy i definicje dotyczące urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferach potencjalnie wybuchowych
- 1.3 PN-EN 1127-1 Atmosfery wybuchowe -- Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem -- Część 1: Pojęcia podstawowe i metodyka
- 1.4 BGC/PS/SHA1:1986 Przepisy techniczne dotyczące klasyfikacji obszarów niebezpiecznych dla gazu ziemnego – Norma techniczna British Gas.

Paragraf 2

Wyznaczanie stref zagrożenia wybuchem

1. Wymagania wstępne w trakcie projektowania:

- 1.1. W początkowej fazie projektowania nowych, modernizowanych lub remontowanych elementów i obiektów sieci przesyłowych gazu ziemnego należy przeanalizować ich dobór oraz rozmieszczenie i na tej podstawie dokonać kwalifikacji stref zagrożenia wybuchem.
 - 1.2. W przypadku występowania w danym obszarze nakładania się stref (0, 1, 2) należy przyjąć, że w tym obszarze występuje strefa o wyższym stopniu zagrożenia.
PRZYKŁAD – Bezpośrednio nad wylotem rury wydmuchowej z zaworu upustowego znajduje się strefa 1 zagrożenia wybuchem oraz strefa 2 zagrożenia wybuchem, w związku z czym w tym obszarze wyznacza się strefę 1 zagrożenia wybuchem.
 - 1.3. Instalacja elektryczna lub inne źródła zapłonu podane w Załączniku nr 4 do niniejszej regulacji, które ewentualnie występują w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, powinny być wykonane tak, aby zapewnić odpowiedni stopień bezpieczeństwa zgodny z obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami.
 - 1.4. Zaleca się, by urządzenia grzewcze, instalacja elektryczna, urządzenia elektroniczne i sterownicze oraz pomieszczenia dla obsługi (nawet używane sporadycznie) były zlokalizowane poza przestrzenią zagrożoną wybuchem.
 - 1.5. Należy założyć, że w trakcie eksploatacji częstotliwość inspekcji oraz skuteczność systemu wykrywania gazu ziemnego będą odpowiednie, a gaz będzie suchy i czysty. W przeciwnym przypadku należy dokonać surowszej kwalifikacji stref zagrożenia wybuchem.
 - 1.6. W przypadku czynności eksploatacyjnych strefy zagrożenia wybuchem wyznacza odpowiedzialny za eksploatację obiektu, który przy ich wyznaczaniu powinien uwzględnić każde urządzenie, które jest wykorzystywane podczas prowadzenia prac gazoniebezpiecznych.
2. Podstawowe założenia przy obliczaniu zasięgów stref zagrożenia wybuchem.
- 2.1. Sposób obliczania zasięgu stref zagrożenia wybuchem podano w oparciu o normę BGC/PS/SHA1:1986.
 - 2.2. Zasięg strefy zagrożenia wybuchem zależy od:
 - 2.2.1. powierzchni źródła emisji,
 - 2.2.2. ciśnienia i prędkości wypływu gazu,
 - 2.2.3. sposobu rozproszenia gazu w otoczeniu.
 - 2.3. W przypadku, gdy nie jest znana rzeczywista powierzchnia źródła emisji, to przyjmuje się jej wielkości znormalizowane. Wielkość ta wynosi 0,25 mm² dla czystego i suchego gazu oraz dla elementów, które nie podlegają wibracji (kotłownie, gwintowane łączniki ściskane, gwintowane połączenia rurowe, dławiki zaworów).
 - 2.4. W przypadku elementów podlegających wibracji (np. kotłownie, gwintowane łączniki ściskane, gwintowane połączenia rurowe, dławiki zaworów na elementach tłoczni), przyjmuje się powierzchnię źródła emisji – 2,5 mm².
 - 2.5. Przyjmuje się dwa następujące typy wypływu gazu ze źródła emisji i jego rozpraszania w otoczeniu:
 - 2.5.1. naturalno-turbulentny,
 - 2.5.2. strumieniowy.
 - 2.6. Rozpraszanie naturalno-turbulentne występuje przy małej prędkości wypływu gazu ze źródła emisji lub gdy wypływający gaz, nawet z dużą prędkością, jest wyhamowywany przez uderzenie w przeszkodę. W tym przypadku na wielkość strefy zagrożenia wybuchem istotny wpływ ma kierunek i szybkość wiatru, przy czym zakłada się, że każdy kierunek wiatru jest równie prawdopodobny.

- 2.7.** Rozpraszanie strumieniowe występuje wtedy, gdy gaz wypływa ze źródła emisji z dużą prędkością i po drodze nie napotyka na przeszkody.

3. Zasięg strefy przy rozpraszaniu naturalno-turbulentnym.

- 3.1.** W przypadku rozpraszania naturalno-turbulentnego przyjmuje się, że strefa zagrożenia wybuchem ma kształt bryły (w przypadku punktowego źródła emisji lub źródła emisji o małej powierzchni ma kształt kuli) o promieniu R określonym empirycznym wzorem:

$$R = 38,4 \cdot Q^{0,55} [m] \quad (1)$$

gdzie:

R – zasięg strefy [m],

Q – wartość średnia strumienia gazu wypływającego ze źródła emisji w warunkach normalnych [m^3_n/s].

UWAGA 1 – Wzór ten został wyprowadzony przy założeniu, że prędkość bocznego wiatru nie przekracza wartości 2 m/s.

UWAGA 2 – Wzór (1) oraz poniższe wzory szczegółowe mają charakter empiryczny w związku z czym jednostki lewej i prawej strony równania nie muszą być takie same. Należy podstawiać do wzorów wielkości w podanych w legendzie jednostkach.

- 3.2.** Wzór (1) określający zasięg strefy przybiera szczególną postać w zależności od ciśnienia gazu w miejscu źródła emisji:

- 3.2.1.** Dla ciśnienia gazu w miejscu źródła emisji $\leq 0,05 \text{ MPa}$:

$$R = 0,86 \cdot (\emptyset \cdot \sqrt{p})^{0,55} [m] \quad (2)$$

gdzie:

R – zasięg strefy [m],

\emptyset – powierzchnia otworu będącego źródłem emisji [mm^2],

p – nadciśnienie gazu w miejscu źródła emisji [MPa].

- 3.2.2.** Dla ciśnienia gazu w miejscu źródła emisji $\geq 0,1 \text{ MPa}$:

$$R = 1,3 \cdot [\emptyset \cdot (p + 0,1)]^{0,55} [m] \quad (3)$$

gdzie:

R – zasięg strefy [m],

\emptyset – powierzchnia otworu będącego źródłem emisji [mm^2],

p – ciśnienie absolutne gazu w miejscu źródła emisji [MPa].

- 3.2.3.** Dla ciśnienia gazu w miejscu źródła emisji $0,05 \text{ MPa} < p < 0,1 \text{ MPa}$.

W tym przypadku zasięg strefy oblicza się poprzez interpolację liniową wyników uzyskanych z poprzednich dwóch wzorów (2) i (3).

4. Zasięg strefy przy rozpraszaniu strumieniowym.

- 4.1.** Przy rozpraszaniu strumieniowym strefa zagrożenia wybuchem ma kształt kuli, w środku której znajduje się źródło emisji, a jej promień wynosi:

$$R = 130 \cdot d [mm] \quad (4)$$

gdzie:

R – zasięg strefy [mm],

d – średnica otworu stanowiącego źródło emisji [mm].

Wzór (4) został określony przy następujących założeniach:

- strumień gazu z otworu stanowiącego źródło emisji wypływa z prędkością poddźwiękową, wówczas szybkość porywania cząsteczek powietrza przez gaz jest proporcjonalna do szybkości wypływu gazu,

- 4.2.** W przypadku, gdy ciśnienie w miejscu źródła emisji jest na tyle wysokie, że ma miejsce wypływ krytyczny, to znaczy taki, przy którym prędkość wypływu gazu ze źródła emisji przekracza, choćby lokalnie, prędkość dźwięku, to zasięg strefy zagrożenia wybuchem wynosi:

$$R = 0,33 \cdot \sqrt{\emptyset \cdot (p + 0,1)} [m] \quad (5)$$

gdzie:

R – zasięg strefy [m],

\emptyset – powierzchnia otworu będącego źródłem emisji [mm²],

p – nadciśnienie gazu w miejscu źródła emisji [MPa].

W przypadku, gdy prędkość cząsteczek gazu osiąga prędkość dźwięku, cząsteczki te napotykają na „dodatkowy opór”, co powoduje zmianę wielkości strefy zagrożenia wybuchem.

Paragraf 3

Wyznaczanie stref zagrożenia wybuchem w przestrzeniach otwartych

Wszystkie potencjalne źródła emisji gazu z elementów i urządzeń sieci przesyłowej gazu ziemnego zlokalizowane w otwartej przestrzeni dzieli się ze względu na ich charakter i typ rozpraszania na cztery kategorie od I do IV.

1. Kategoria I elementów i urządzeń sieci przesyłowej gazu ziemnego.

Kategoria ta obejmuje elementy i urządzenia sieci przesyłowej gazu ziemnego podane w tabeli 1., z których następuje naturalno-turbulentny wypływ gazu z ewentualnych nieszczelności.

Tabela 1. Wykaz elementów lub urządzeń, z których następuje naturalno-turbulentny wypływ gazu

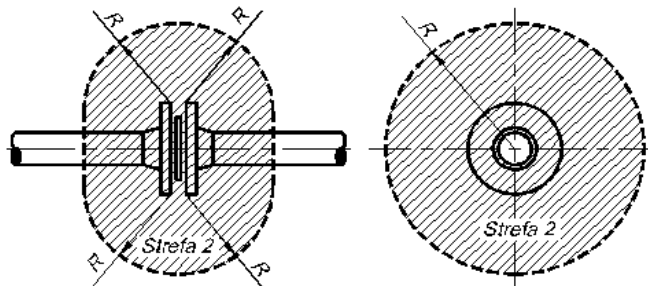
Element lub urządzenie	Źródło nieszczelności
Połączenie kołnierzowe	Uszczelka
Złączka gwintowana	Styk metalu do metalu
Połączenie zaciskowe	Styk metalu do metalu

Dławik zaworu	Uszczelnienie trzpienia
Reduktor i regulator	Membrana, połączenie kołnierzowe, otwór oddechowy

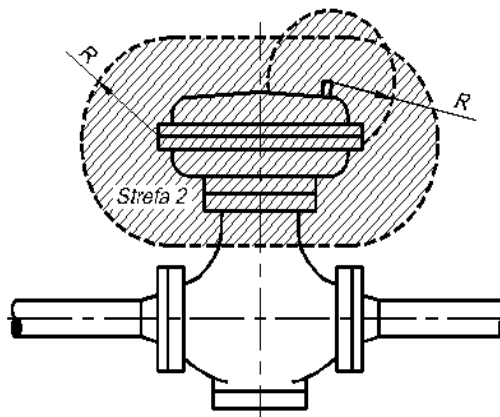
- 1.1.** Elementy i urządzenia sieci przesyłowej gazu ziemnego podane w tabeli 1. stanowią źródła o drugim stopniu emisji i wokół nich wyznacza się strefę 2 zagrożenia wybuchem.

UWAGA - Jeżeli elementy i urządzenia podane w tabeli 1. znajdują się w pomieszczeniach zamkniętych spełniających warunki podane w Paragrafie 4 punkt 1, to dla tych elementów wyznacza się lokalne strefy zagrożone wybuchem zgodnie z niniejszym rozdziałem, zwiększając dwukrotnie wielkość strefy.

- 1.2.** Strefy zagrożenia wybuchem wokół elementów i urządzeń podanych w tabeli 1. określa się jako bryłę obrotową o promieniu R obliczanym ze wzorów podanych dla naturalno-turbulentnego wypływu gazu.
- 1.3.** Przykłady konfiguracji przestrzennej stref zagrożenia wybuchem przedstawiono na Rysunkach 1. i 2.

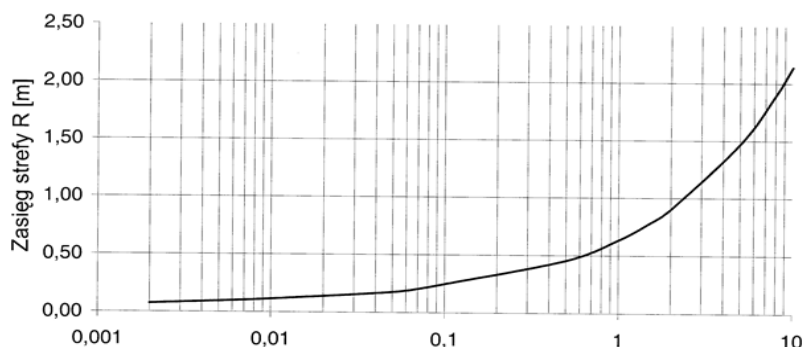


Rysunek 1. Konfiguracja przestrzenna strefy zagrożenia wybuchem dla połączenia kołnierzowego.



Rysunek 2. Konfiguracja przestrzenna strefy zagrożenia wybuchem dla reduktora.

- 1.4.** Dla kategorii I elementów i urządzeń sieci przesyłowej gazu ziemnego podanych w tabeli 1., zasięg stref zagrożenia wybuchem zależy tylko od ciśnienia w miejscu źródła emisji, co pokazano na Rysunku 3.



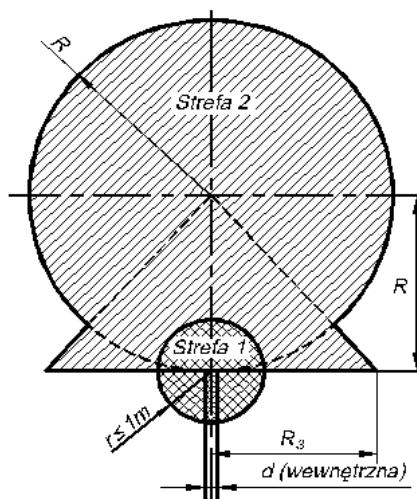
Rysunek 3. Zależność zasięgu stref zagrożenia wybuchem dla elementów i urządzeń podanych w tabeli 1. w funkcji ciśnienia gazu w miejscu źródła emisji.

2. Kategoria II elementów i urządzeń sieci przesyłowej gazu ziemnego.

Kategoria ta obejmuje wyloty rur wydmuchowych z wszelkiego rodzaju elementów i urządzeń sieci przesyłowej gazu ziemnego takich jak automatyczne zawory wydmuchowe, zawory upustowe, odpowietrzające, do średnicy nominalnej DN50, odwadniacze, itp., dla których przyjmuje się strumieniowy wypływ gazu.

2.1. Wyznaczanie stref.

2.1.1. Przy wyznaczaniu stref zagrożenia wybuchem z wylotów rur wydmuchowych przyjęto założenie, że wyloty te mają konstrukcję umożliwiającą swobodny wypływ gazu do góry tzn. nie są one ograniczone kotnierzami. Nad wylotami rur wydmuchowych wyznacza się strefę 2 zagrożenia wybuchem, przedstawioną na Rysunku 4.



Rysunek 4. Graficzne wyznaczenie strefy 2 zagrożenia wybuchem nad wylotem rury wydmuchowej

2.1.2. Strefa 2 zagrożenia wybuchem składa się z dwóch części:

- 2.1.2.1.** kuli o promieniu R , którego wartość jest wartością większą z dwóch promieni: obliczonego ze wzoru (4) i obliczonego ze wzoru (5),
- 2.1.2.2.** stożka o wysokości równej promieniowi kuli R i promieniu podstawy R_3 wyznaczonego ze wzoru (6).

W przypadku, gdy prędkość gazu na wylocie rury przekracza 250 m/s, stożek z rysunku 4 jest pomijalny.

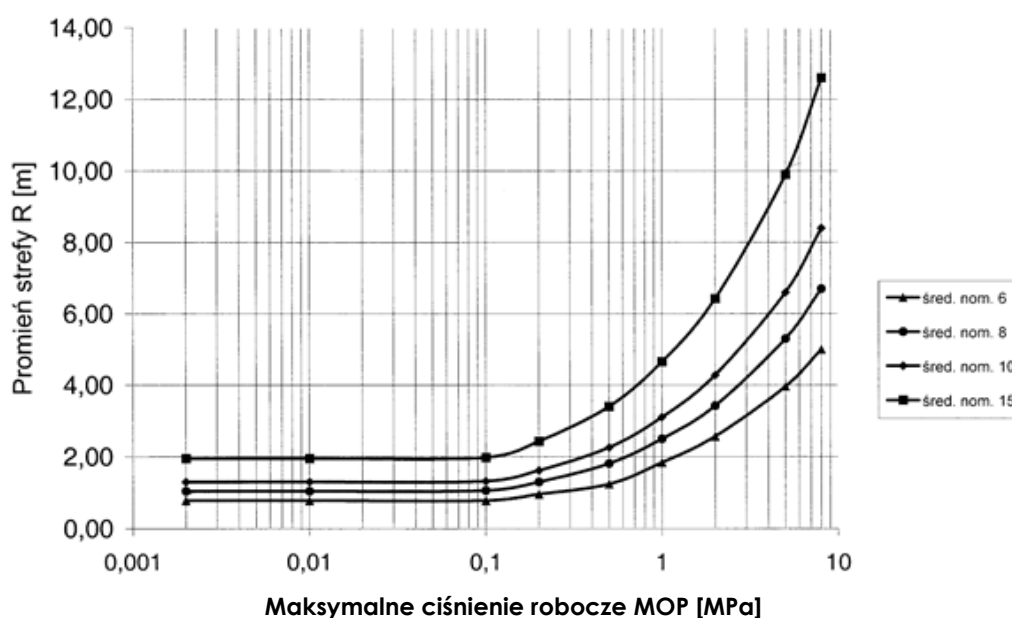
$$R_3 = 175 \cdot d \text{ [mm]} \quad (6)$$

gdzie:

R_3 – promień podstawy stożka ograniczającego dolną część strefy zagrożenia wybuchem [mm],

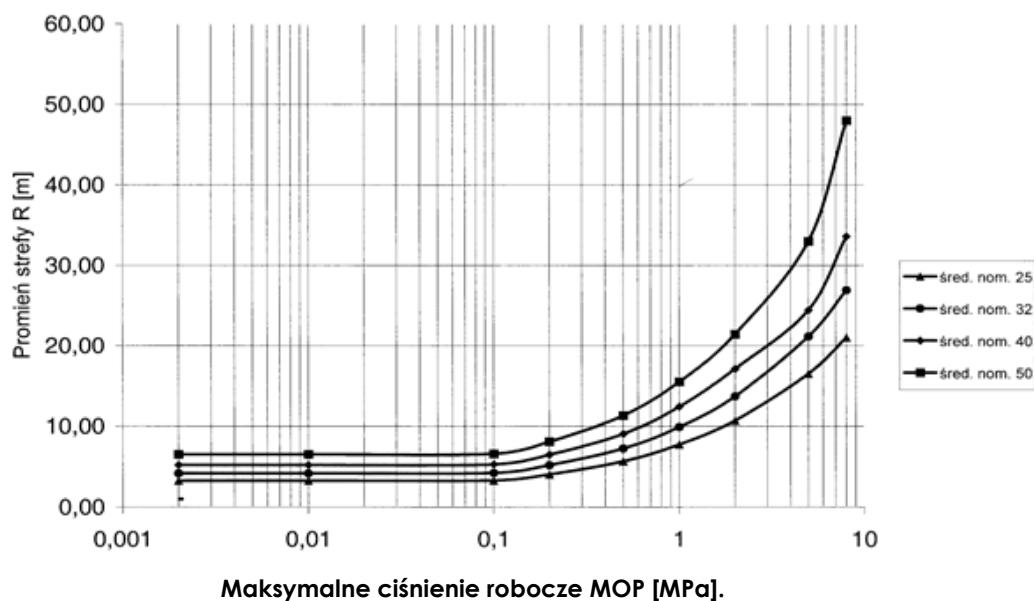
d – średnica wewnętrzna wylotu rury wydmuchowej [mm].

2.1.3. Wartość promienia kuli R będącej strefą zagrożenia wybuchem w funkcji maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP) dla średnic nominalnych rury wydmuchowej (dla DN 6, DN 8, DN 10 i DN 15) podano na rysunku 5.



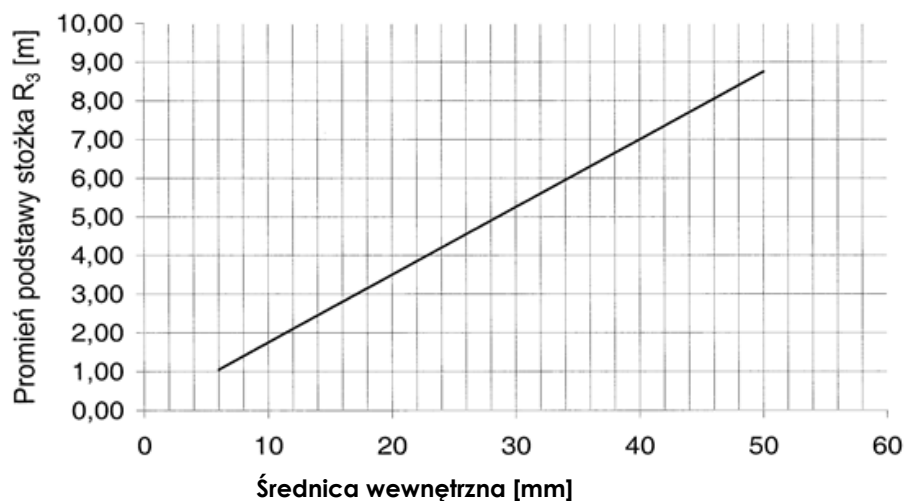
Rysunek 5. Zależność wartości promienia kuli R będącej strefą zagrożenia wybuchem w funkcji maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP)

2.1.4. Tą samą zależność dla rur wydmuchowych o średnicach nominalnych DN 25, DN 32, DN 40 i DN 50 podano na rysunku 6.



Rysunek 6. Zależność wartości promienia kuli R będącej strefą zagrożenia wybuchem w funkcji maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP)

2.1.5. Wartość promienia podstawy stożka R_3 zależy od średnicy wewnętrznej wylotu rury wydmuchowej i nie zależy od maksymalnego ciśnienia roboczego MOP. Zależność tę podano na rysunku 7.



Rysunek 7. Zależność wartości promienia R_3 od wielkości średnicy wewnętrznej wylotu rur wydmuchowych

2.2. Postanowienia dodatkowe.

2.2.1. Wokół wylotów rur wydmuchowych z zaworów odpowietrzających i upustowych, należy wyznaczyć dodatkową kulistą strefę 1 zagrożenia wybuchem o promieniu r nie większym niż 1 m. Strefa ta uwzględniać powinna ewentualne nieszczelności armatury zaporowej.

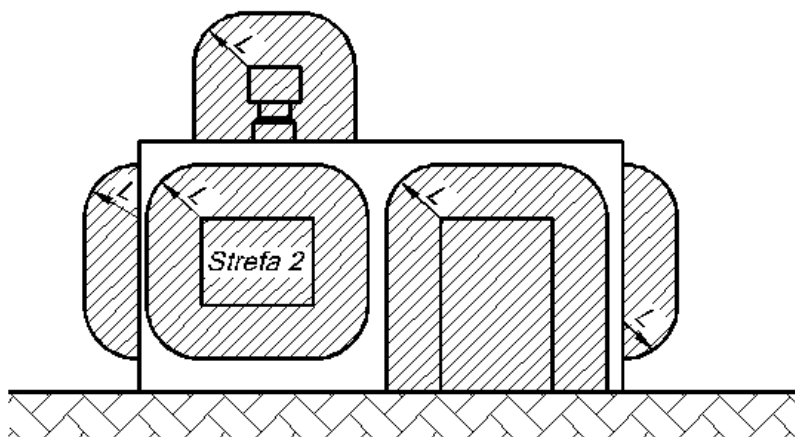
2.2.2. Strefy 1 zagrożenia wybuchem nie wyznacza się, gdy wyloty rur wydmuchowych z zaworów odpowietrzających są zaślepione w czasie normalnej eksploatacji.

- 2.2.3.** Ze względu na drugi stopień emisji zasięg stref zagrożenia wybuchem 2 nad wylotami rur wydmuchowych układów zaporowo-upustowych zamkniętych np. kotłownią w trakcie normalnej eksploatacji sieci przesyłowej gazu ziemnego wyznacza się tylko w wielkości uchodzenia od połączenia kotłowniowego.
- 2.2.4.** Czynność odpowietrzania i odgazowania do celów awaryjnych i remontowych sieci przesyłowej gazu ziemnego poprzez układy zaporowo-upustowe jest pracą gazoniebezpieczną, odbywającą się pod stałym nadzorem służb eksploatacyjnych, dla której należy osobno obliczyć zasięg stref, zgodnie z wytycznymi pozwalającymi określić wielkość strefy dla rur wydmuchowych większych niż DN50.
- 2.2.5.** W przypadku, gdy prędkość wypływu gazu z wylotu rur wydmuchowych przekracza 250 m/s można pominąć wyznaczanie stożkowej (dolnej) części strefy zagrożenia wybuchem. W rzeczywistości prędkość taka może być osiągnięta nawet już przy ciśnieniu 0,05 MPa.
- 2.2.6.** Dla obiektów sieci przesyłowej, dla których wymagane jest ogrodzenie terenu, strefy zagrożenia wybuchem, powstające w przypadku samoczynnego uruchamiania się urządzeń, powinny mieścić się w granicach ogrodzenia.
- 2.2.7.** Dopuszcza się, aby strefy powstające w wyniku prac prowadzonych pod nadzorem służb eksploatacyjnych obejmowały również część terenu poza ogrodzeniem obiektu sieci przesyłowej. W przypadku prac, podczas których strefy zagrożenia wybuchem obejmują zasięgiem tereny poza ogrodzeniem obiektu sieci przesyłowej każdorazowo należy przeprowadzić analizę, czy występujące zagrożenia nie wymagają podjęcia dodatkowych zabezpieczeń (np. ewakuacji ludzi z zagrożonego terenu, wyłączenia energii elektrycznej, wyłączenia z ruchu danego odcinka linii elektroenergetycznych, etc.). Analizy tej dokonuje odpowiedzialny za eksploatację.

3. Kategoria III elementów i urządzeń sieci przesyłowej gazu ziemnego.

Kategoria ta obejmuje otwory prowadzące na zewnątrz obiektu budowlanego (np. otwory wentylacyjne, otwieralne okna, drzwi stacji gazowej wysokiego ciśnienia) z pomieszczeń zagrożonych wybuchem.

- 3.1.** Wentylacja naturalna lub mechaniczna pomieszczeń powinna uniemożliwić przekroczenie stężenia gazu ziemnego powyżej 10% DGW w pomieszczeniu. Wokół otworów z pomieszczeń zagrożonych wybuchem w których może dojść do przekroczenia stężenia gazu ziemnego powyżej 10% dolnej granicy wybuchowości, lecz nie wyższej niż do 40% dolnej granicy wybuchowości, należy wyznaczyć strefy 2 zagrożenia wybuchem, których kształt i zasięg przedstawiono na rysunku 8.



Rysunek 8. Kształt i zasięg stref zagrożenia wybuchem.

UWAGA – Wyznaczona dla drzwi i otwieralnych okien zewnętrzna strefa zagrożenia wybuchem bez względu na jej zasięg, nie obejmuje połaci ściany sąsiedniej za narożnikiem obiektu.

- 3.2.** Zasięg L strefy zagrożenia wybuchem z otworów pomieszczeń zagrożonych wybuchem oblicza się z poniższego wzoru, przyjmując model rozpraszania naturalno-turbulentny.

$$L = 38,4 \cdot (\sum Q)^{0,55} [m] \quad (7)$$

gdzie:

L – zasięg strefy zagrożenia wybuchem [m],

$\sum Q$ – łączny strumień objętości wypływającego gazu z potencjalnych źródeł emisji znajdujących się w pomieszczeniu [m^3_n/s].

- 3.3.** Przyjmując szereg uproszczeń takich, jak to, że urządzenia wewnątrz pomieszczenia są prawidłowo zaprojektowane, wykonane i użytkowane (nie występuje emisja w stopniu ciągłym i pierwszym), oraz że potencjalne źródło emisji stopnia drugiego ma powierzchnię 0,25 mm², to zależność zasięgu strefy zagrożenia wybuchem od maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP) elementów i urządzeń znajdujących się wewnątrz pomieszczenia jest zgodna z rysunkiem 3.
- 3.4.** W przypadku, gdy w pomieszczeniu występują źródła emisji ciągłej, to bez względu na rodzaj zastosowanej w tym pomieszczeniu wentylacji ogólnej, źródła te powinny być wyposażone w lokalne odciągi wentylacyjne lub rury wydmuchowe z wylotami wyprowadzonymi ponad dach.
- 4. Kategoria IV** elementów i urządzeń sieci przesyłowej gazu ziemnego.
Kategoria ta obejmuje pozostałe elementy i urządzenia wchodzące w skład sieci przesyłowej gazu ziemnego, takie jak sprężarki i inne elementy tłoczni, które wymagają indywidualnej procedury.
- 4.1.** W tym przypadku należy jako podstawę określenia stref zagrożenia wybuchem przyjąć postanowienia niniejszej regulacji i zalecenia producentów urządzeń.

Paragraf 4

Wyznaczanie stref zagrożenia wybuchem wewnątrz pomieszczeń

1. Postanowienia ogólne.

1.1. W pomieszczeniu, w którym znajduje się źródło(a) emisji lub do którego gaz może przenikać z innych pomieszczeń bądź przestrzeni zewnętrznej, strefa zagrożenia wybuchem obejmuje całość pomieszczenia. Ponadto, jeżeli w takim pomieszczeniu znajduje się ściana gazoszczelna bez otworów lub z otworami odpowiednio uszczelnionymi, to ściana taka stanowi granicę strefy zagrożenia wybuchem.

1.2. Powyższe postanowienia nie dotyczą pomieszczenia, w którym:

1.2.1. rzeczywista objętość pomieszczenia V podana w m^3 , jest większa lub równa wartości, która wynosi:

$$V = 2,88 \cdot 10^5 \cdot \sum Q [m^3] \quad (8)$$

gdzie:

V – rzeczywista objętość pomieszczenia [m^3],

$\sum Q$ – łączny strumień objętości wypływającego gazu z potencjalnych źródeł emisji znajdujących się w pomieszczeniu [m^3/s],

1.2.2. znajduje się wentylacja mechaniczna o niezawodnym działaniu (podwójne źródło zasilania, podwojenie wentylatorów), która uruchamia się automatycznie (np. przez eksplozymetr stacjonarny) w przypadku pojawienia się gazu w pomieszczeniu i uniemożliwia przekroczenie stężenia gazu ziemnego powyżej 10% dolnej granicy wybuchowości

1.3. Jeżeli pomieszczenie spełnia przynajmniej jeden z warunków 1.2.1. lub 1.2.2., a może w nim występować mieszanina wybuchowa o objętości co najmniej $0,01 m^3$ w zwartej przestrzeni, wówczas dla wszystkich potencjalnych źródeł emisji, które się w nim znajdują, wyznacza się lokalne zasięgi stref zagrożonych wybuchem, tak jak dla otwartej przestrzeni, mnożąc uzyskane wyniki przez 2.

1.4. Jeżeli w pomieszczeniu może wytworzyć się mieszanina wybuchowa, powstała z emisji takiej ilości palnych gazów, par, mgieł lub pyłów, której wybuch mógłby spowodować przyrost ciśnienia w tym pomieszczeniu o wartości większej niż 5 kPa, to pomieszczenie to określa się jako pomieszczenie zagrożone wybuchem.

1.5. W przypadku, gdy w pomieszczeniu występują źródła emisji ciągłej, to bez względu na rodzaj zastosowanej w całym tym pomieszczeniu wentylacji, źródła te powinny być wyposażone w lokalne odciągi wentylacyjne lub rury wydmuchowe z wylotami wyprowadzonymi ponad dach.

1.6. Pomieszczenia, w których zlokalizowane są urządzenia technologiczne związane z przesyłem gazu ziemnego, urządzenia służące do nawaniania gazu oraz sprężarki gazu, ze względu na dużą ilość potężnych rozłacznych traktujemy jako pomieszczenia zagrożone wybuchem.

2. Pomieszczenia zagrożone wybuchem

- 2.1.** Określanie przyrostu ciśnienia w pomieszczeniu, jaki mógłby zostać spowodowany przez wybuch, określany jest przez wzór:

$$\Delta P = \frac{m_{\max} \cdot \Delta P_{\max} \cdot W}{V \cdot C_{st} \cdot \rho} \quad [\text{Pa}] \quad (9)$$

gdzie:

m_{\max} – maksymalna masa substancji palnych, tworzących mieszaninę wybuchową, jaka może wydzielć się w rozpatrywanym pomieszczeniu [kg],

ΔP_{\max} – maksymalny przyrost ciśnienia przy wybuchu stechiometrycznej mieszaniny gazowo- lub parowo- powietrznej w zamkniętej komorze [Pa],

W – współczynnik przebiegu reakcji wybuchu, uwzględniający niehermetyczność pomieszczenia, nieadiabatyczność reakcji wybuchu, a także fakt udziału w reakcji niecałej ilości palnych gazów i par, jaka wydzieliliby się w pomieszczeniu – równy 0,17 dla palnych gazów i 0,1 dla palnych par,

V – objętość przestrzeni powietrznej pomieszczenia, stanowiąca różnicę między objętością pomieszczenia i objętością znajdujących się w nim instalacji, sprzętu, zamkniętych opakowań, itp. [m^3],

ρ – gęstość palnych gazów lub par w temperaturze pomieszczenia w normalnych warunkach pary (ciśnienie atmosferyczne) [$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$],

C_{st} – objętościowe stężenie stechiometryczne palnych gazów lub par:

$$C_{st} = \frac{1}{1 + 4,84 \cdot \beta} \quad (10)$$

β – stechiometryczny współczynnik tlenu w reakcji wybuchu:

$$\beta = n_C + \frac{n_H - n_{Cl}}{4} - \frac{n_O}{2} \quad (11)$$

n_C, n_H, n_{Cl}, n_O – odpowiednio ilość atomów węgla, wodoru, chlorowców i tlenu w cząsteczce gazu lub pary,

- 2.2.** W przypadku występowania w pomieszczeniu uruchamianej samoczynnie wentylacji awaryjnej, przy określaniu m_{\max} dla palnych gazów lub par dopuszcza się uwzględnianie jej działania, jeżeli odciągi powietrza znajdują się w pobliżu miejsca przewidywanego wydzielania się gazów lub par. przyjmowaną do obliczenia ΔP maksymalną masę substancji palnych można wtedy zmniejszyć „k” razy, przy czym:

$$k = 1 + n \cdot \tau \quad (12)$$

gdzie:

n – il. wymian powietrza w pomieszczeniu przy działaniu wentylacji awaryjnej (s^{-1})

τ – przewidywany czas wydzielania gazów lub par (s)

3. Klasyfikacja stref zagrożenia wybuchem.

- 3.1.** Strefy zagrożenia wybuchem wewnątrz pomieszczeń klasyfikuje się w zależności od rodzaju i wielkości źródła emisji i zastosowanej kategorii wentylacji.
- 3.2.** Klasyfikację stref zagrożenia wybuchem wewnątrz pomieszczeń podano w tabeli 2 poniżej.

Tabela 2. Klasyfikacja stref zagrożenia wybuchem wewnątrz pomieszczeń w zależności od rodzaju i wielkości emisji i kategorii wentylacji.

Wielkość emisji i kategorii wentylacji:

Wielkość i rodzaj emisji	Wentylacja		
	Naturalna nieograniczona	Kategorii A	Kategorii B
Emisja w stopniu ciągłym (pomieszczenie wyposażone w obowiązkowy odciąg wentylacyjny)	wewnątrz odciagu wentylacyjnego - strefa 0; w pomieszczeniu - strefa 2 w całości lub części, w zależności od konkretnej sytuacji		
Emisja w stopniu pierwszym	strefa 1	strefa 1	strefa 0 ¹⁾
Emisja w stopniu drugim	strefa 2	strefa 2	strefa 1 ¹⁾
Możliwość przeniknięcia gazu z innych pomieszczeń lub z otoczenia	strefa 2 w całości lub części, w zależności od konkretnej sytuacji		

¹⁾ Kategorię strefy zagrożonej wybuchem można obniżyć z 0 do 1 i z 1 do 2 w przypadku gdy:

- urządzenia pracują pod nadzorem (stała obsługa lub automatyczny wykrywacz gazu),
- dokonuje się częstych przeglądów urządzeń.

3.3. Dla stacji gazowych w obudowie kontenerowej obsługiwanej z zewnątrz, pomimo, że wentylacja spełnia wymagania wentylacji kategorii A, całość pomieszczenia stacji można zaliczyć do strefy zagrożonej wybuchem 2. Dla otworów prowadzących na zewnątrz należy wyznaczyć strefy 2 o zasięgu obliczonym z równania z punktu 3.2. paragraf 3 (7). Decyzję w sprawie określenia kategorii stref zagrożenia wybuchem podejmuje projektant stacji w porozumieniu z Inwestorem w oparciu o analizę jej wyposażenia technologicznego i postanowień niniejszych wytycznych.

4. Pomieszczenia znajdujące się w zasięgu strefy zagrożenia wybuchem.

4.1. Pomieszczenia nie zawierające źródeł emisji, ale znajdujące się w zasięgu zewnętrznej strefy zagrożenia wybuchem (to znaczy ich otwory prowadzące na zewnątrz, w tym otwory wentylacyjne, są objęte zasięgiem tej strefy), należy traktować jako pomieszczenia zagrożone wybuchem w całości lub części.

4.2. Decyzję odnośnie tego, jaką część pomieszczenia uznaje się za zagrożoną wybuchem należy podjąć po przeanalizowaniu konkretnej sytuacji.

Paragraf 5

Wyznaczanie stref zagrożenia wybuchem w obszarach poniżej poziomu gruntu (posadzki)

1. Otwarte zagłębienia i kanały.

1.1. Otwarte zagłębienia i kanały zawierające źródło(a) emisji.

Strefy zagrożenia wybuchem dla otwartych zagłębień i kanałów zawierających źródło(a) emisji określa się w zależności od ich szerokości z i głębokości h :

1.1.1. dla $z/h \geq 6$

jako obszary o wentylacji naturalnej nieograniczonej, dla których wewnętrzne (lokalne) strefy zagrożenia wybuchem ustala się analogicznie jak dla przestrzeni otwartych,

1.1.2. dla $6 > z/h \geq 0,5$

jako obszary o wentylacji kategorii A, dla których strefa zagrożenia wybuchem obejmuje całą objętość zagłębienia lub kanału, ale nie wychodzi poza to zagłębienie lub kanał,

1.1.3. dla $z/h < 0,5$

jako obszary o wentylacji kategorii B, dla których strefa zagrożenia wybuchem obejmuje całą objętość zagłębienia lub kanału oraz wychodzi poza to zagłębienie lub kanał na odległość obliczaną, jak dla otworów prowadzących z pomieszczeń zagrożonych wybuchem (patrz Paragraf 3 pkt 4).

1.2. Otwarte zagłębienia i kanały niezawierające źródła emisji.

W przypadku, gdy otwarte zagłębienia i kanały niezawierające źródła emisji choćby częściowo znajdują się w strefie zagrożenia wybuchem, wówczas stanowią one rozszerzenie tej strefy i stanowią z nią jedną całość.

2. Przykryte zagłębienia i kanały.

2.1. Przykryte zagłębienia i kanały zawierające źródło(a) emisji, mające wentylację wymuszoną należy traktować jako obszary o wentylacji kategorii A, dla których strefa zagrożenia wybuchem obejmuje całą objętość zagłębienia lub kanału, ale nie wychodzi poza to zagłębienie lub kanał.

2.2. Przykryte zagłębienia i kanały zawierające źródło(a) emisji nie mające wentylacji wymuszonej należy traktować jako obszary o wentylacji kategorii B, dla których strefa zagrożenia wybuchem obejmuje całą objętość zagłębienia lub kanału oraz wychodzi poza to zagłębienie lub kanał na odległość obliczoną wg wzoru (7).

2.3. Nad urządzeniami umieszczonymi bezpośrednio w gruncie (np. stacja podziemna) nie wyznacza się stref zagrożenia wybuchem.

3. Klasyfikacja stref zagrożenia wybuchem poniżej poziomu gruntu (posadzki).

W otwartych i przykrytych zagłębieniach i kanałach klasyfikacji stref (0, 1, 2) zagrożonych wybuchem dokonuje się dla każdego przypadku indywidualnie, uwzględniając częstość występowania źródeł emisji oraz ich wielkość.

Paragraf 6

Wyznaczanie stref zagrożenia wybuchem w szafach przyrządowych

1. Szafy przyrządowe zawierające źródło(a) emisji:
 - 1.1. należy traktować jako pomieszczenia zagrożone wybuchem i stosować postanowienia zawarte w Paragrafie 4.
2. Szafy przyrządowe niezawierające źródła emisji:
 - 2.1. Jeśli znajdują się w obszarze zagrożenia wybuchem, należy traktować je jako zagrożone wybuchem tej samej kategorii zagrożenia co otoczenie.
 - 2.2. Szafy przyrządowe w wykonaniu przeciwwybuchowym należy traktować jako niezagrożone wybuchem.

Paragraf 7

Urządzenia i systemy ochronne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem

1. Postanowienia ogólne.
 - 1.1. Zasadnicze wymagania w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dotyczące projektowania oraz wytwarzania urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem zostały określone w [1] (patrz Załącznik nr 3.)

UWAGA – Postanowienia zawarte w rozporządzeniu [1] przede wszystkim powinny być spełniane przez producentów urządzeń i systemów ochronnych, w trakcie ich projektowania i wytwarzania.
 - 1.2. Jednostki organizacyjne Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. powinny przy projektowaniu, budowie, przebudowie, remontach oraz w trakcie eksploatacji sieci przesyłowej gazu ziemnego stosować wyłącznie takie urządzenia i systemy ochronne, które spełniają wymagania zawarte w Paragrafie 7 niniejszej regulacji.
 - 1.3. Urządzenia i systemy ochronne stosowane w strefach zagrożenia wybuchem powinny spełniać zasadnicze wymagania dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.
2. Grupy i kategorie urządzeń i systemów ochronnych.
 - 2.1. Urządzenia i systemy ochronne dzielą się na dwie grupy:
 - 2.1.1. grupa I – urządzenia i systemy ochronne przeznaczone do użytku w zakładach górniczych, w których występuje zagrożenie metanowe lub zagrożenie wybuchem pyłu węglowego,
 - 2.1.2. grupa II – urządzenia i systemy ochronne, przeznaczone do użytku poza zakładami górniczymi, w których istnieje zagrożenie występowaniem

atmosfery wybuchowej. Do grupy tej zalicza się wszystkie obiekty związane z przemysłem gazowniczym.

2.2. Urządzenia i systemy ochronne wchodzące w skład grupy II i służące do przesyłu gazu dzieli się na kategorie:

- 2.2.1.** kategoria 1 – obejmuje urządzenia zaprojektowane tak, aby mogły funkcjonować zgodnie z parametrami ruchowymi ustalonymi przez producenta, zapewniając bardzo wysoki poziom zabezpieczenia. Urządzenia tej kategorii są przeznaczone do użytku w miejscach, w których atmosfera wybuchowa jest obecna stale lub często w długich okresach (strefa 0, która nie występuje w obiektach służących do przesyłu gazu),
- 2.2.2.** kategoria 2 – obejmuje urządzenia zaprojektowane tak, aby mogły funkcjonować zgodnie z parametrami ruchowymi ustalonymi przez producenta, zapewniając wysoki poziom zabezpieczenia. Urządzenia tej kategorii są przeznaczone do użytku w miejscach, w których występowanie atmosfery wybuchowej jest prawdopodobne (strefa 1),
- 2.2.3.** kategoria 3 – obejmuje urządzenia zaprojektowane tak, aby mogły funkcjonować zgodnie z parametrami ruchowymi ustalonymi przez producenta, zapewniając normalny poziom zabezpieczenia. Urządzenia tej kategorii są przeznaczone do użytku w miejscach, w których występowanie atmosfery wybuchowej jest mało prawdopodobne, a jeżeli wystąpi, to w krótkim okresie (strefa 2).

2.3. Urządzenia i systemy ochronne oraz aparatura mogą być wprowadzane do obrotu i oddawane do użytku tylko wtedy, gdy przy prawidłowym zainstalowaniu, konserwowaniu oraz użytkowaniu zgodnym z przeznaczeniem nie będą stwarzały zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia osób, zwierząt oraz mienia.

2.4. Do obrotu mogą być wprowadzone urządzenia i systemy ochronne oraz aparatura, jeżeli uzyskały pozytywny wynik oceny zgodności i dołączono do nich deklarację zgodności WE (w języku polskim) oraz umieszczono na nich oznakowanie CE.

2.4.1. Deklaracja zgodności WE powinna zawierać w szczególności:

- 2.4.1.1.** nazwę lub znak identyfikacyjny producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela oraz ich adres,
- 2.4.1.2.** opis urządzenia i systemu ochronnego lub aparatury,
- 2.4.1.3.** wykaz przepisów mających zastosowanie do urządzeń i systemów ochronnych oraz aparatury,
- 2.4.1.4.** w koniecznych przypadkach: nazwę, numer identyfikacyjny i adres jednostki notyfikowanej, numer certyfikatu badania typu WE, przywołanie norm zharmonizowanych, wykaz norm i specyfikacji, które zastosowano, powołanie się na inne przepisy, które zastosowano,

2.4.1.5. imię i nazwisko oraz podpis osoby uprawnionej do złożenia podpisu w imieniu producenta albo jego upoważnionego przedstawiciela.

3. Zasadnicze wymagania dotyczące projektowania oraz wytwarzania urządzeń i systemów ochronnych.

- 3.1.** Urządzenia i systemy ochronne powinny być projektowane tak, aby:
 - 3.1.1.** zapobiec, w miarę możliwości, wytwarzaniu lub uwalnianiu atmosfery wybuchowej przez urządzenia i systemy ochronne,
 - 3.1.2.** zapobiec zapłonowi atmosfery wybuchowej, uwzględniając charakter każdego źródła zapłonu: elektrycznego lub nieelektrycznego,
 - 3.1.3.** w przypadku powstania, mimo podjętych środków ostrożności, wybuchu mogącego zagrozić bezpośrednio lub pośrednio bezpieczeństwu i zdrowiu osób, zwierząt oraz mieniu, nastąpiło natychmiastowe powstrzymanie lub ograniczenie zasięgu płomienia wybuchu i ciśnienia wybuchu do bezpiecznego poziomu.
- 3.2.** Należy zapobiegać pojawianiu się potencjalnych źródeł zapłonu. Podstawowe źródła zapłonu atmosfery gazowej podano w Załączniku nr 4.
- 3.3.** Stosując odpowiednie środki, należy zapobiegać:
 - 3.3.1.** ładunkom elektrostatycznym, zdolnym do wywołania niebezpiecznych wyładowań,
 - 3.3.2.** występowaniu, w częściach przewodzących urządzenia, prądów błędzących lub upływowych sprzyjających powstawaniu niebezpiecznej korozji, nagrzewaniu powierzchni lub iskrzeniu zdolnemu do spowodowania zapłonu.
- 3.4.** Jeżeli urządzenia i systemy ochronne są umieszczone w obudowach lub w zamkniętych pojemnikach, które stanowią element ich zabezpieczenia przeciwwybuchowego, ich otwarcie powinno być możliwe tylko przy użyciu specjalnych narzędzi lub z zachowaniem odpowiednich środków zabezpieczających.
- 3.5.** Do urządzeń i systemów ochronnych wprowadzanych do obrotu dołącza się instrukcje zawierające:
 - 3.5.1.** informacje zamieszczone w oznakowaniu,
 - 3.5.2.** informacje ułatwiające konserwację urządzenia i systemu ochronnego, w szczególności adres osoby wprowadzającej je do obrotu oraz adres serwisu,
 - 3.5.3.** wytyczne w zakresie bezpieczeństwa podczas instalowania, oddawania do eksploatacji, uruchamiania, użytkowania, montażu i demontażu, regulacji oraz konserwacji tych urządzeń i systemów ochronnych,
 - 3.5.4.** informacje umożliwiające określenie czy urządzenie zaliczane do danej kategorii lub system ochronny mogą być używane bezpiecznie w przewidywanej przestrzeni i warunkach pracy,
 - 3.5.5.** parametry elektryczne i ciśnieniowe, maksymalne temperatury powierzchni lub inne wartości dopuszczalne,

- 3.5.6.** w koniecznych przypadkach: wskazanie obszarów niebezpiecznych, usytuowanych naprzeciw systemów odciążających, instrukcje dotyczące szkoleń, specjalne warunki używania urządzenia i systemu ochronnego, w tym informacje o możliwościach niewłaściwego ich użycia, wykazanych doświadczeniem, charakterystyki narzędzi, jakie mogą być odpowiednie do urządzenia lub systemu ochronnego.
- 3.6.** Urządzenia zaliczane do grupy II kategorii 1 należy tak projektować i wytwarzać, aby w przypadku występowania zagrożeń, spowodowanych atmosferą wybuchową wynikającą z obecności gazu ziemnego, źródła zapłonu nie uaktywniły się nawet w przypadku rzadko występującej awarii tych urządzeń.

Urządzenia te należy wyposażać w takie środki zabezpieczające, aby w przypadku wystąpienia:

 - 3.6.1.** awarii jednego z tych środków przynajmniej drugi niezależny środek zabezpieczający zapewnił wymagany poziom zabezpieczenia,
 - 3.6.2.** dwóch niezależnych od siebie uszkodzeń był zapewniony wymagany poziom bezpieczeństwa.
- 3.7.** Podczas projektowania i wytwarzania urządzenia, które mają powierzchnie mogące się nagrzewać, należy je wyposażać w zabezpieczenia zapewniające, że w najbardziej niekorzystnych okolicznościach nie zostanie przekroczona maksymalna dopuszczalna temperatura ich powierzchni.
 - 3.7.1.** Urządzenia tej grupy należy tak projektować, aby ich otwieranie umożliwiające dostęp do części, które mogą być źródłem zapłonu, było możliwe tylko wtedy, gdy są one wyłączone lub są w warunkach, w których zapewnione jest iskrobezpieczeństwo. Jeżeli nie ma możliwości ich wyłączenia, producent umieszcza tabliczkę ostrzegawczą na ich otwieranych częściach. W razie potrzeby urządzenia takie wyposaża się w odpowiednie dodatkowe systemy blokujące.
- 3.8.** Urządzenia zaliczane do grupy II kategorii 2 należy tak projektować i wytwarzać, aby w przypadku występowania zagrożeń, spowodowanych atmosferą wybuchową wynikającą z obecności gazu ziemnego, źródła zapłonu nie uaktywniły się nawet podczas częstych zakłóceń lub uszkodzeń tych urządzeń.
 - 3.8.1.** Części urządzeń tej grupy należy tak projektować, aby ich dopuszczalne temperatury powierzchni nie mogły być przekraczane, nawet w przypadkach zagrożenia wynikającego z sytuacji awaryjnych przewidzianych przez producenta tych urządzeń.
 - 3.8.2.** Urządzenia tej grupy należy tak projektować, aby ich otwieranie umożliwiające dostęp do części, które mogą być źródłem zapłonu, było możliwe tylko wtedy, gdy są one wyłączone lub za pośrednictwem odpowiednich systemów blokujących. Jeżeli nie ma możliwości ich wyłączenia, producent umieszcza tabliczkę ostrzegawczą na ich otwieranych częściach.
- 3.9.** Urządzenia zaliczane do grupy II kategorii 3 należy tak projektować i wytwarzać, aby w przypadku występowania zagrożeń, spowodowanych atmosferą wybuchową wynikającą z obecności gazu ziemnego, możliwe

było zapobieganie przewidywalnym źródłom zapłonu, które mogą powstać podczas ich normalnej pracy.

3.9.1. Temperatury powierzchni tych urządzeń nie mogą w przewidywanych warunkach działania, przekraczać ustalonych temperatur ich powierzchni. Wyższe temperatury mogą być dopuszczone tylko w wyjątkowych okolicznościach, jeżeli producent zastosował specjalne dodatkowe środki zabezpieczające.

3.10. Do urządzeń i systemów ochronnych wprowadzanych do obrotu dotyczą się instrukcje zawierające:

3.10.1. informacje zamieszczone w oznaczeniu,

3.10.2. informacje ułatwiające konserwację urządzenia i systemu ochronnego, w szczególności adres osoby wprowadzającej je do obrotu oraz adres serwisu,

3.10.3. wytyczne w zakresie bezpieczeństwa podczas instalowania, oddawania do eksploatacji, uruchamiania, użytkowania, montażu i demontażu, regulacji oraz konserwacji tych urządzeń i systemów ochronnych,

3.10.4. informacje umożliwiające określenie czy urządzenie zaliczane do danej kategorii lub system ochronny mogą być używane bezpiecznie w przewidywanej przestrzeni i warunkach pracy,

3.10.5. parametry elektryczne i ciśnieniowe, maksymalne temperatury powierzchni lub inne wartości dopuszczalne,

3.10.6. w koniecznych przypadkach: wskazanie obszarów szczególnie niebezpiecznych, instrukcje dotyczące szkoleń, specjalne warunki używania urządzenia i systemu ochronnego, w tym informacje o możliwościach niewłaściwego ich użycia, wykazanych doświadczeniem, charakterystyki narzędzi, jakie mogą być odpowiednie do urządzenia lub systemu ochronnego.

3.11. Urządzenia, systemy ochronne, części, podzespoły powinny być projektowane i wytwarzane w taki sposób, aby zmniejszyć do minimum skutki ewentualnego wybuchu atmosfery wybuchowej.

Uzyskuje się to poprzez:

3.11.1. projektowanie urządzeń i systemów odpornych na wybuch,

3.11.2. odciążenie wybuchu,

3.11.3. tłumienie wybuchu,

3.11.4. zapobieganie rozprzestrzeniania się płomienia i wybuchu.

Szczegółowe postanowienia na ten temat wraz z wymaganiami dotyczącymi stosowania narzędzi w przestrzeniach zagrożonych wybuchem w trakcie eksploatacji obiektów systemu dostawy gazu podano w PN-EN 1127-1.

4. Procedury oceny zgodności.

4.1. Producent urządzeń, aparatury i systemów ochronnych lub jego upoważniony przedstawiciel, przed wprowadzeniem ich na rynek jest zobowiązany zastosować procedury oceny zgodności. Do procedur oceny zgodności zalicza się:

- 4.1.1.** badanie typu WE,
- 4.1.2.** zapewnienie zgodności z typem,
- 4.1.3.** wewnętrzną kontrolę produkcji,
- 4.1.4.** zapewnienie jakości produkcji,
- 4.1.5.** zapewnienie jakości wyrobu,
- 4.1.6.** weryfikację produkcji jednostkowej.

4.2. Urządzenia i systemy ochronne dla gazownictwa podlegają procedurze:

- 4.2.1.** kategoria 1 - badanie typu WE wraz z zapewnieniem jakości produkcji lub weryfikacją wyrobu,
- 4.2.2.** kategoria 2 - w przypadku urządzeń elektrycznych badanie typu WE wraz ze zgodnością z typem lub zapewnieniem jakości wyrobu, w przypadku innych urządzeń - wewnętrzna kontrola produkcji oraz przesyłanie dokumentacji technicznej jednostce notyfikowanej, która potwierdza jej odbiór w najkrótszym terminie i ją przechowuje,
- 4.2.3.** kategoria 3 - wewnętrzna kontrola produkcji.
- 4.2.4.** Oprócz wymienionych procedur należy przeprowadzić weryfikację produkcji jednostkowej.
- 4.2.5.** W przypadku dokonywania oceny zgodności systemów ochronnych, stosuje się badanie typu WE wraz z zapewnieniem jakości produkcji lub weryfikacją wyrobu lub weryfikację produkcji jednostkowej.
- 4.2.6.** Przepisy te stosuje się również do elementów urządzeń i ich podzespołów.
- 4.2.7.** Świadectwo zgodności powinno zawierać:
 - 4.2.7.1.** charakterystykę części urządzeń i ich podzespołów,
 - 4.2.7.2.** warunki wbudowania części urządzeń i ich podzespołów do urządzeń lub systemów ochronnych, aby zapewniały spełnienie zasadniczych wymagań mających zastosowanie do finalnego urządzenia i systemu ochronnego.
- 4.2.8.** Jeżeli urządzenia i systemy ochronne oraz aparatura uzyskały pozytywny wynik oceny zgodności, to dołącza się do nich deklarację zgodności WE oraz umieszcza znak CE w sposób określony w Paragrafie 7 pkt 5.
- 4.2.9.** Deklaracja zgodności WE zawiera w szczególności:
 - 4.2.9.1.** nazwę lub znak identyfikacyjny producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela oraz jego adres,
 - 4.2.9.2.** opis urządzenia, systemu ochronnego lub aparatury,
 - 4.2.9.3.** wykaz przepisów mających zastosowanie do urządzeń i systemów ochronnych oraz aparatury,
 - 4.2.9.4.** imię i nazwisko oraz podpis osoby uprawnionej do złożenia podpisu

w imieniu producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela.

4.2.10. W koniecznych przypadkach deklaracja zgodności WE powinna zawierać:

4.2.10.1. nazwę, numer identyfikacyjny i adres jednostki notyfikowanej,

4.2.10.2. numer certyfikatu badania typu WE,

4.2.10.3. powołanie norm zharmonizowanych,

4.2.10.4. wykaz norm i specyfikacji technicznych, które zastosowano,

4.2.10.5. powołanie się na inne przepisy, które zastosowano.

4.2.11. Części i podzespoły przeznaczone do wbudowania do urządzeń lub systemów ochronnych mogą być wprowadzone do obrotu, jeżeli wystawiono dla nich świadectwo zgodności.

5. Oznakowanie urządzeń i systemów ochronnych.

5.1. Urządzenia i systemy ochronne powinny być oznakowane w sposób czytelny i trwały.

5.2. Oznakowanie urządzeń i systemów ochronnych powinno w szczególności zawierać:

5.2.1. nazwę i adres producenta,

5.2.2. znak CE,

5.2.3. serię lub typ urządzenia i systemu ochronnego,

5.2.4. numer fabryczny, jeżeli stosuje się numery fabryczne;

5.2.5. rok produkcji,

5.2.6. znak zabezpieczenia przeciwwybuchowego EX wraz z symbolem grupy i kategorią urządzeń,

5.2.7. w przypadku urządzeń zaliczanych do grupy II - literę "G", dotyczącą atmosfer wybuchowych spowodowanych obecnością gazów, par lub mgieł,

5.2.8. inne informacje istotne ze względu na bezpieczeństwo użytkowania.

5.3. Przykład oznakowania urządzenia lub systemu ochronnego:

EX II (1)G [Ex ia] IIC.

Paragraf 8

Bezpieczeństwo i higiena pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa

1. Postanowienia ogólne.

Minimalne wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa zostały określone w [4] i [7] (patrz Załącznik nr 3).

2. Ocena ryzyka na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa.

- 2.1.** Na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa, pracodawca powinien dokonywać oceny ryzyka, w tym w szczególności oceny dotyczącej:
 - 2.1.1.** prawdopodobieństwa wystąpienia i trwałości atmosfery wybuchowej,
 - 2.1.2.** prawdopodobieństwa wystąpienia oraz uaktywnienia się źródeł zapłonu, w tym wyładowań elektrostatycznych,
 - 2.1.3.** procesów pracy i ich wzajemnego oddziaływania,
 - 2.1.4.** rozmiaru możliwych i niepożądanych skutków wybuchu.
- 2.2.** Ocena ryzyka stwarzanego przez atmosferę wybuchową powinna być wykonywana nie rzadziej niż raz w roku i obejmować miejsca, gdzie może powstać przestrzeń zagrożona wybuchem.
- 3.** Dokument zabezpieczenia przed wybuchem miejsca pracy.
 - 3.1.** Dokument zabezpieczenia przed wybuchem powinien zawierać:
 - 3.1.1.** informacje o identyfikacji atmosfer wybuchowych i ocenę ryzyka wystąpienia wybuchu,
 - 3.1.2.** informacje o podjętych odpowiednich środkach zapobiegających wystąpieniu zagrożeń wybuchem, sporządzone w formie zestawienia,
 - 3.1.3.** wykaz miejsc pracy zagrożonych wybuchem wraz z ich klasyfikacją,
 - 3.1.4.** deklarację, że stanowiska pracy i narzędzia pracy, a także urządzenia zabezpieczające i alarmujące są zaprojektowane, używane i konserwowane z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa.
 - 3.2.** Dokument zabezpieczenia przed wybuchem powinien być sporządzony przed dopuszczeniem stanowiska pracy do eksploatacji. Zawarte w tym dokumencie informacje powinny być przekazane pracownikom zatrudnionym na stanowiskach pracy zagrożonych wybuchem w sposób przejrzysty i zapewniający właściwe wykorzystanie dróg ewakuacyjnych.

Dokument ten powinien być weryfikowany w przypadku, jeżeli na stanowisku pracy, w jego wyposażeniu w niezbędny sprzęt lub narzędzia albo w organizacji pracy zostały wprowadzone istotne zmiany.
 - 3.3.** Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz systemy zabezpieczające mogą być uruchomione tylko wtedy, gdy dokument ten określa warunki ich używania w sposób bezpieczny w atmosferze wybuchowej.
- 4.** Szczegółowe działania pracodawcy w celu minimalizacji zagrożenia wybuchem na stanowisku pracy.
 - 4.1.** Miejsca pracy, w których mogą wystąpić atmosfery wybuchowe, powinny być sklasyfikowane z uwzględnieniem podziału na strefy zagrożone wybuchem.

Urządzenia i systemy zabezpieczające dla wszystkich stanowisk pracy, na których mogą wystąpić atmosfery wybuchowe, powinny być dobrane zgodnie z kategoriami właściwymi dla stref zagrożonych wybuchem określonych w PN-EN 60079-10-1.
 - 4.2.** Pracodawca powinien zapobiegać tworzeniu się atmosfer wybuchowych, a jeżeli jest to niemożliwe, dążyć do wyeliminowania źródeł zapłonu oraz stosować środki zmniejszające skutki wybuchu w celu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
 - 4.3.** Pracodawca powinien przedsięwziąć konieczne środki w celu zapewnienia, że stanowisko pracy, urządzenia i narzędzia tam stosowane oraz wszelkie inne

urządzenia udostępnione pracownikom zostały zaprojektowane, skonstruowane, zmontowane, zainstalowane, a także używane i konserwowane w sposób odpowiedni dla stref zagrożenia wybuchem.

Przed przekazaniem do użytkowania stanowiska pracy, na którym może występować atmosfera wybuchowa, powinna być dokonana jego ocena pod względem zastosowanych zabezpieczeń zapobiegających zainicjowaniu wybuchu lub ograniczających jego skutki. W koniecznych przypadkach należy:

- 4.3.1.** zapewnić utrzymanie pracy urządzeń i systemów zabezpieczających w stanie bezpiecznego funkcjonowania, nawet w przypadku odcięcia dopływu energii, niezależnie od pracy pozostałych instalacji,
- 4.3.2.** zapewnić możliwość sterowania ręcznego, zastępującego sterowanie automatyczne, pod warunkiem, że takie sterowanie nie będzie miało wpływu na obniżenie poziomu bezpieczeństwa; czynności te mogą wykonywać pracownicy, którzy odbyli szkolenia przewidziane w przepisach w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.
- 4.4.** Przy wejściach do pomieszczeń, gdzie znajdują się miejsca, w których występują atmosfery wybuchowe, powinno być umieszczane oznakowanie w kształcie trójkąta z czarnym obramowaniem. Wewnątrz obramowania powinny być umieszczone czarne litery "Ex" na żółtym tle (patrz załącznik nr. 1 rysunek 1)
Pracodawca ustala sposób sygnalizowania stanów awaryjnych związanych z wystąpieniem atmosfery wybuchowej za pomocą urządzeń sygnalizacyjnych akustycznych lub wizualnych w celu umożliwienia pracownikom wycofania się z miejsc zagrożonych wyraźnie oznakowanymi drogami ewakuacyjnymi.
- 4.5.** Podejmując działania zmierzające do zapobiegania zainicjowania zapłonu atmosfery wybuchowej, należy uwzględnić środki ochrony ograniczające prawdopodobieństwo wystąpienia wyładowania elektrostatycznego, w przypadku, gdy pracownik lub jego otoczenie są nośnikami lub źródłami ładunku elektrostatycznego.
Pracodawca powinien zapewnić pracownikom niezbędne środki ochrony indywidualnej, przy czym odzież ochronna i obuwie ochronne powinny być wykonane z materiałów antyelektrostatycznych trudnopalnych i spełniać wymagania określone w przepisach w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochrony indywidualnej.

Przepisy końcowe

1. Stosowanie niniejszych Wytycznych jest nadzorowane przez Pion Eksploatacji.
2. Nadzór nad przestrzeganiem postanowień niniejszej regulacji pełnią Kierownicy Jednostek Organizacyjnych.
3. Do stosowania niniejszej regulacji zobligowani są:
 - wykonawcy zewnętrzni wykonujący prace projektowe na zlecenie GAZ-SYSTEM S.A., na mocy zawartych umów i zleceń w zakresie wykonania zadań na rzecz Spółki
 - pracownicy Jednostek Organizacyjnych GAZ-SYSTEM S.A. prowadzący eksploatację sieci przesyłowej oraz opiniujący dokumentację projektową;

4. Właścicielem niniejszej regulacji odpowiedzialnym za jej treść jest Dyrektor Pionu Eksploatacji pełniący funkcję Pełnomocnika ds. BHP i Służby BHP.
5. Wytyczne wchodzi w życie z dniem 01.10.2021 r.

Załączniki

Załącznik nr 1 – Graficzna forma przedstawiania stref zagrożenia wybuchem
Załącznik nr 2 – Zasady ustalania wentylacji naturalnej kategorii A
Załącznik nr 3 – Wykaz powołanych przepisów
Załącznik nr 4 – Potencjalne źródła zapłonu atmosfery wybuchowej

Spis tabel:

Tabela 1. Wykaz elementów lub urządzeń, z których następuje naturalno-turbulentny wypływ gazu	9
Tabela 2. Klasyfikacja stref zagrożenia wybuchem wewnątrz pomieszczeń w zależności od rodzaju i wielkości emisji i kategorii wentylacji.....	18

Spis Rysunków:

Rysunek 1. Konfiguracja przestrzenna strefy zagrożenia wybuchem dla połączenia kołnierzowego.	10
Rysunek 2. Konfiguracja przestrzenna strefy zagrożenia wybuchem dla reduktora.	10
Rysunek 3. Zależność zasięgu stref zagrożenia wybuchem dla elementów i urządzeń podanych w tabeli 1. w funkcji ciśnienia gazu w miejscu źródła emisji.	11
Rysunek 4. Graficzne wyznaczenie strefy 2 zagrożenia wybuchem nad wylotem rury wydmuchowej.....	11
Rysunek 5. Zależność wartości promienia kuli R będącej strefą zagrożenia wybuchem w funkcji maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP)	12
Rysunek 6. Zależność wartości promienia kuli R będącej strefą zagrożenia wybuchem w funkcji maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP)	13
Rysunek 7. Zależność wartości promienia R_3 od wielkości średnicy wewnętrznej wylotu rur wydmuchowych	13
Rysunek 8. Kształt i zasięg stref zagrożenia wybuchem.....	15