

Stanisław Wilk*, Marek Galas, Ryszard Cwenaar****

BEZPIECZEŃSTWO PRACY NA STANOWISKACH ZAGROŻONYCH WYBUCHEM GAZU

1. WPROWADZENIE

Za zagrożone wybuchem gazu (metanu) uznaje się te stanowiska, w których występuje zagrożenie przekroczenia najwyższego dopuszczalnego stężenia czynnika szkodliwego dla zdrowia ludzkiego lub przekroczenia dolnej granicy wybuchowości czynnika wybuchowego. Są to stanowiska, w których wykonywane są roboty gazoniebezpieczne, tj. prace na czynnych urządzeniach i sieciach gazowych, przy których wydzielają się lub mogą wydzielać się dostateczne ilości gazu, powodujące zatrucie, pożar lub wybuch gazu.

Przebieg wybuchu mieszanin gazów palnych może być różny w zależności od stężenia danego gazu w mieszaninie powietrznej, temperatury, ciśnienia i impulsu cieplnego.

W stałych warunkach otoczenia najważniejszym czynnikiem wpływającym na przebieg wybuchu gazu jest stężenie gazu w powietrzu. Z doświadczeń wynika, że przy małych stężeniach czynnika gazowego lub przy bardzo dużych, mieszanina nie jest wybuchowa. Mieszaninę można zainicjować wybuchem w granicach powyżej pewnego, ściśle określonego dla każdej substancji, stężenia minimalnego oraz poniżej stężenia maksymalnego. Stężenia te nazywa się odpowiednio dolną i górną granicą wybuchowości.

Stężenie czynnika wybuchowego, odpowiadające dolnej lub górnej granicy wybuchowości, wyraża się w procentach objętości lub w gramach na metr sześcienny.

Dla metanu za granicę wybuchowości (mieszaninę metanu z powietrzem) przyjmuje się:

- dolną granicę wybuchowości od 4,91% objętości (33 g/m^3) w stosunku do powietrza,
- górną granicę wybuchowości do 15,4% objętości (100 g/m^3) w stosunku do powietrza.

Dolna granica wybuchowości DGW-(LEL): stężenie gazu palnego lub pary palnej w powietrzu, poniżej której atmosfera gazowa nie jest wybuchowa.

* Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu AGH, Kraków

** Operator Gazociągów Przesyłowych – GAZSYSTEM S.A., Oddział w Tarnowie

Górna granica wybuchowości GGW-(UEL): stężenie gazu palnego lub pary palnej w powietrzu, powyżej którego atmosfera gazowa przestaje być wybuchowa, zachowuje jednak właściwości palne.

Poniżej dolnej granicy wybuchowości ilość czynnika wybuchowego w mieszaninie jest tak mała, że zapoczątkowana reakcja nie może się rozwinąć. Podobnie powyżej górnej granicy wybuchowości nie może nastąpić zapłon mieszaniny, gdyż ilość czynnika wybuchowego jest zbyt duża w stosunku do ilości powietrza (tlenu).

W rzeczywistości całkowity wybuch następuje przy pewnym nadmiarze tlenu w stosunku do ilości teoretycznie potrzebnej. Granice wybuchowości nie są niezmiennie i zależą, w dużym stopniu od ciśnienia, temperatury, intensywności początkowego impulsu cieplnego, miejsca zapalenia, stężenia tlenu w mieszaninie.

W miarę obniżania się ciśnienia granice wybuchowości mieszanin zwężają się. Dla każdej mieszaniny gazów lub par z powietrzem istnieje pewne krytyczne ciśnienie, poniżej którego zdolność do wybuchu przestaje istnieć.

Przy wzroście temperatury mieszaniny, granice wybuchowości rozszerzają się, czyli mieszanina staje się bardziej zapalna, a tym samym wybuchowa.

W miarę zwiększania natężenia początkowego impulsu cieplnego, granice wybuchowości nieco się rozszerzają.

Najbardziej niebezpieczną pod względem wybuchowym jest mieszanina, która ma pewną nadwyżkę gazu palnego w stosunku do ilości tlenu zawartego w powietrzu.

Przy ocenie zagrożenia wybuchem ważniejsza jest znajomość dolnej granicy wybuchowości aniżeli górnej, ze względu na to, że praktycznie w przestrzeniach, w których tworzą się mieszaniny wybuchowe, skutek ruchów powietrza następuje obniżanie stężeń poniżej górnej granicy wybuchowości.

2. ANALIZA STREF WYBUCHOWYCH

Przestrzenie zagrożone wybuchem klasyfikuje się na strefy zagrożenia według częstotliwości i czasu występowania gazowej atmosfery wybuchowej:

Strefa 0 – przestrzeń, w której gazowa atmosfera wybuchowa występuje ciągle lub w długich okresach, w warunkach normalnej pracy.

Strefa 1 – przestrzeń, w której pojawienie się gazowej atmosfery wybuchowej jest prawdopodobne w warunkach normalnej pracy.

Strefa 2 – przestrzeń, w której w warunkach normalnej pracy nie jest prawdopodobne pojawienie się gazowej atmosfery wybuchowej, a jeżeli pojawi się ona rzeczywiście, to może tak się stać tylko rzadko i tylko na krótki okres.

Na kształt i wielkość strefy zagrożenia wybuchem mogą mieć wpływ:

- kształt emitowanej strugi (zwarta – rozproszona) i jej ukierunkowanie,
- wielkość emisji (zależy ona od ciśnienia emisji i wielkości otworu emitującego gaz).

3. ROBOTY GAZONIEBEZPIECZNE

Do robót gazoniebezpiecznych zaliczamy:

- roboty w pomieszczeniach aparatuwni, odsiarczalni, hal technologicznych tłoczni, stacji gazowych, rozkładanie paliw, odazotowanie gazu ziemnego;
- roboty spawalnicze na czynnych zbiornikach gazu;
- roboty w nawianalni i magazynach środka nawaniającego gaz;
- roboty na czynnych gazociągach i instalacjach gazowych;
- roboty w opróżnionych zbiornikach gazu.

Roboty gazoniebezpieczne w strefie zagrożenia wybuchem powinny być nadzorowane przez osobę posiadającą kwalifikacje w zakresie dozoru urzędzeń energetycznych i wykonywane na podstawie:

- pisemnego polecenia kierownika zakładu lub osoby przez niego upoważnionej, określającego miejsce wykonywania robót, skład imienny brygady, środki techniczne i warunki bezpiecznego wykonywania pracy;
- szczegółowej instrukcji uwzględniającej technologię czynności i środki techniczne niezbędne dla zapewnienia bezpieczeństwa wykonywania prac;
- planu lub szkicu sytuacyjnego.

Wykonywanie robót gazoniebezpiecznych powinno być uzgodnione z innymi służbami działającymi w strefie zagrożenia wybuchem gazu.

Roboty gazoniebezpieczne powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby. Przy wykonywaniu robót gazoniebezpiecznych prowadzonych na obszarze dużego terenu przy współdziałaniu służb różnych jednostek organizacyjnych powinien być powołany przez zakład sztab wykonania robót, składający się z przedstawicieli tych jednostek. W razie zaistnienia nieprzewidzianych zagrożeń podczas wykonywania robót gazoniebezpiecznych, roboty powinny być przerwane, pracownicy wycofani do strefy zapewniającej bezpieczeństwo, a miejsca pracy zabezpieczone. Roboty gazoniebezpieczne wykonywane na zewnątrz w terenie zabudowanym powinny być uzgodnione z władzami administracyjnymi.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, dokładnie precyzuje, kiedy występuje strefa lub pomieszczenie zagrożone wybuchem. W obiektach i na terenach przyległych, gdzie prowadzone są procesy technologiczne z użyciem materiałów mogących wytworzyć mieszaniny wybuchowe lub w których materiały takie są magazynowane, powinna być dokonana ocena zagrożenia wybuchem. Ocena, obejmuje wskazanie pomieszczeń zagrożonych wybuchem, wyznaczenie w pomieszczeniach i przestrzeniach zewnętrznych odpowiednich stref zagrożenia wybuchem oraz wskazanie czynników mogących w nich zainicjować zapłon. Oceny dokonują: inwestor, projektant lub użytkownik decydujący o procesie technologicznym. Klasyfikację stref zagrożenia wybuchem określa Polska Norma dotycząca zapobiegania wybuchowi i ochronie przed wybuchem. Pomieszczenie, w którym może wytworzyć się mieszanina wybuchowa, powstała z wydzielającej się takiej ilości palnych gazów, której wybuch mógłby spowodować przyrost ciśnienia w tym pomieszczeniu przekraczający 5 kPa, określa się jako pomieszczenie zagrożone wy-

buchem. Wytyczne w zakresie określania przyrostu ciśnienia w pomieszczeniu, jaki mógłby zostać spowodowany przez wybuch. W pomieszczeniu należy wyznaczyć strefę zagrożenia wybuchem, jeżeli może w nim występować mieszanina wybuchowa o objętości co najmniej $0,01 \text{ m}^3$ w zwartej przestrzeni.

Stanowiska zagrożone wybuchem gazu winny określać:

- wszystkie zagrożenia wybuchowe występujące w danej przestrzeni;
- ich przyczyny;
- parametry techniczne obiektu;
- niezbędne wyposażenie dla poprawy bezpieczeństwa;
- procedury bezpieczeństwa przeciwdziałania wybuchowi;
- parametry jakie muszą spełniać urządzenia pracujące wewnątrz strefy;
- procedury na wypadek wybuchu.

Występowanie strefy zagrożonej wybuchem określa dyrektywa nr 1999/92/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dn 16.12.1999 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (15. dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG – Dz. Urz. WE L 23 z 28.01.2000 r. str. 0057–0064; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 5, t. 3, str. 414) oraz wydanego w związku z tym rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29.05.2003 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (Dz. U. Nr 107 z 2003 r. poz. 1004).

Na stanowiskach pracy, na których mogą występować atmosfery wybuchowe, dokonuje się okresowej, nie rzadziej niż raz w roku, oceny ryzyka, a zwłaszcza:

- prawdopodobieństwa i częstotliwości występowania atmosfer wybuchowych;
- prawdopodobieństwa występowania oraz uaktywniania się źródeł zapłonu, w tym wyładowań elektrostatycznych;
- identyfikacji i oceny zagrożeń wybuchem stwarzanych przez urządzenia techniczne oraz procesy pracy, a także stosowane surowce i półprodukty;
- oceny skali przewidywanych niepożądanych skutków.

Ocena ryzyka stwarzanego przez atmosfery wybuchowe powinna obejmować miejsca, które są lub mogą być połączone otworami z miejscami, w których występują takie atmosfery.

Dokument zabezpieczenia przed wybuchem, powinien zawierać:

- informacje o identyfikacji atmosfer wybuchowych i ocen ryzyka wystąpienia wybuchu,
- informacje o podjętych odpowiednich środkach zapobiegających wystąpieniu zagrożeń wybuchem, sporządzone w formie zestawienia,
- wykaz miejsc pracy zagrożonych wybuchem wraz z ich klasyfikacją;
- deklaracje, że stanowiska pracy i narzędzia pracy, a także urządzenia zabezpieczające i alarmujące, są zaprojektowane, używane i konserwowane z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa.

Dokument powinien być sporządzony przed dopuszczeniem stanowiska pracy do eksploatacji. Zawarte w dokumencie informacje powinny być przekazane pracownikom zatrudnionym na stanowiskach pracy zagrożonych wybuchem w sposób przejrzysty i zapewniający właściwe wykorzystanie dróg ewakuacyjnych.

Obowiązujące przepisy przeciwpożarowe, a w szczególności Rozporządzenie MSWiA z 21-04-2006 (Dz. U. Nr 80, poz. 563; §33.1) zobowiązują do dokonania oceny zagrożenia wybuchem w obiektach lub na terenach gdzie prowadzone są procesy technologiczne z użyciem materiałów mogących wytworzyć mieszaniny wybuchowe. Dotyczy to również obiektów i terenów, gdzie takie materiały są magazynowane. Informacja o możliwości tworzenia mieszanin wybuchowych par cieczy palnych jest umieszczona w karcie charakterystyki substancji niebezpiecznej. W przypadku gazów możliwość tworzenia takich mieszanin dotyczy wszystkich gazów palnych. Ocena polega na obliczeniu maksymalnego przyrostu ciśnienia, jaki mógłby powstać w przypadku wybuchu spowodowanego przez używane lub magazynowane materiały. Jeżeli obliczony przyrost ciśnienia jest większy niż 5 kPa pomieszczenie lub wyznaczony teren kwalifikuje się jako zagrożone wybuchem.

Zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach produkcji, przesyłania i rozprowadzania gazu (paliw gazowych) oraz prowadzących roboty budowlano-montażowe sieci gazowych, na podstawie art. 208 § 3 Kodeksu pracy w aspekcie prawnym regulowane są przez Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 31 sierpnia 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach produkcji, przesyłania i rozprowadzania gazu (paliw gazowych) oraz prowadzących roboty budowlano-montażowe sieci gazowych. Dz. U. Nr 83, poz. 392 z późniejszymi zmianami.

Pomieszczenie lub teren zagrożony wybuchem oznakowuje się i wyznacza strefy zagrożenia zgodnie z obowiązującą normą. Obecność w obiekcie pomieszczenia zagrożonego wybuchem wiąże się z koniecznością spełnienia wymogów techniczno-budowlanych w zakresie ewakuacji, instalacji użytkowych a także urządzeń stosowanych w obiekcie.

4. PRZEPISY REGULUJĄCE BEZPIECZEŃSTWO PRACY W STREFACH ZAGROŻONYCH WYBUCHEM

Różniące się od siebie przepisy dotyczące bezpieczeństwa w poszczególnych krajach Unii Europejskiej stanowiły poważną przeszkodę w swobodnym przepływie towarów pomiędzy państwami. Postanowiono ujednoczyć obowiązujące w poszczególnych krajach przepisy tworząc tzw. Dyrektywy Nowego Podejścia. W przypadku stref zagrożonych wybuchem i urządzeń przeznaczonych do pracy w tych strefach należy przywołać dwie podstawowe dyrektywy ATEX (od francuskiego sformułowania *Atmosphere Explosible*):

- 1) Dyrektywa 94/9/EU ATEX95 Parlamentu Europejskiego i Rady (z dnia 23.03.1994 r.) w sprawie zbliżenia ustawodawstwa państw członkowskich dotyczących urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, obowiązująca w krajach UE od 1 lipca 2003 roku, wprowadzona do polskiego prawodawstwa Rozporządzeniem Ministra Gospodarki (z dnia 22 grudnia 2005 r.) w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, obowiązującym w Polsce od 1 stycznia 2006 roku.

- 2) Dyrektywa 99/92/EC ATEX137 (z dnia 16.12.1999 r.) w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa, wprowadzona do polskiego prawodawstwa Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej (z dnia 29 maja 2003 r.) w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa, obowiązującym w Polsce od 25 lipca 2003 roku.

Celem wprowadzenia dyrektywy ATEX jest całkowita eliminacja lub maksymalne zmniejszenie ryzyka, jakie wiąże się ze stosowaniem dowolnego produktu w obszarach, w których może występować atmosfera grożąca wybuchem, określana dalej jako Ex. Dyrektywa ATEX definiuje jedynie najbardziej podstawowe wymagania jakie musi spełniać produkt przeznaczony do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem.

Wymagania szczegółowe podane są w normach zharmonizowanych z dyrektywą. Pewne wymagania niesprecyzowane ani w dyrektywie ani w normach mogą też być przedmiotem regulacji wewnętrznych obowiązujących w danym kraju. Niemniej jednak i tu obowiązuje zasada, że przepisy wewnątrz krajowe nie mogą być sprzeczne z dyrektywą ani nie mogą „zaostrzać” jej wymagań.

Dyrektywa ATEX137 i ATEX95 oraz odpowiednie rozporządzenia definiują przestrzenie wybuchowe wprowadzając podział na grupy i kategorie urządzeń przeznaczonych do pracy w tych przestrzeniach:

- określają wymogi bezpieczeństwa dotyczące projektowania i budowy urządzeń i systemów ochronnych do użytku w strefach zagrożonych wybuchem,
- opisują procedurę badania urządzeń przez jednostki notyfikowane oraz określają zawartość deklaracji zgodności,
- określają minimalne kryteria, jakie powinny być uwzględnione przy notyfikowaniu jednostek,
- określają sposób oznakowania urządzeń i systemów ochronnych,
- podają wzór oznakowania CE.

Europejskie przepisy Dyrektywy ATEX znajdują swoje odzwierciedlenie w polskich rozporządzeniach:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. Nr 97, poz. 1055).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997 r. Nr 129, poz. 844).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej, z dnia 28.04.2003 w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci. (Dz. U. z 2003 r. Nr 8, poz. 828).

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 maja 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (Dz. U. Nr 107, poz. 1004).
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 31.08.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach produkcji, przesyłania i rozprowadzania gazu (paliw gazowych) oraz prowadzących roboty budowlano-montażowe sieci gazowych (Dz. U. z 1993 r. Nr 83, poz. 392).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgodnienia projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121, poz. 1137).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 121, poz. 1139).

5. WNIOSKI

- 1) Przy robotach związanych z wykonywaniem przyłączy o średnicy nominalnej nie przekraczającej 50 mm do czynnych gazociągów o ciśnieniu nominalnym nie większym niż 0,4 MPa dopuszcza się nadzorowanie robót gazoniebezpiecznych również przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje w zakresie eksploatacji urządzeń energetycznych.
- 2) Roboty gazoniebezpieczne wykonywane w pomieszczeniach lub urządzeniach powinny być prowadzone przy okresowym lub ciągłym pomiarze stężenia gazu. Prace gazoniebezpieczne mogą być rozpoczęte po sprawdzeniu poziomu stężenia gazu w miejscu pracy i zastosowaniu odpowiednich środków zapobiegających zagrożeniom.
- 3) W razie stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych stężeń gazów trujących w powietrzu oraz w miejscach o zmniejszonej ilości tlenu, powinien być stosowany sprzęt ochrony indywidualnej.
- 4) Przy robotach gazoniebezpiecznych powinni być zatrudniani pracownicy mający odpowiednie kwalifikacje zawodowe, w tym także w zakresie eksploatacji urządzeń energetycznych. Spawacze powinni mieć ponadto uprawnienia do spawania rurociągów gazu.
- 5) Pracownicy wykonujący roboty gazoniebezpieczne powinni być wyposażeni w odzież trudno zapalną, kaptury ochronne na głowę z tkaniny żaroodpornej lub trudno palnej, rękawice ochronne, sprzęt ochrony dróg oddechowych i szelki bezpieczeństwa z linkami lub kombinezony z wszytymi szelkami bezpieczeństwa.
- 6) Brygady wykonujące roboty gazoniebezpieczne powinny mieć zapewnione środki łączności, odpowiednie ilości środków gaśniczych, lampy przeciwybuchowe, przyrządy do pomiaru stężeń i ciśnienia gazu oraz apteczkę wyposażoną w odpowiednie środki do udzielania pierwszej pomocy.
- 7) Strefy wybuchowe najczęściej są kojarzone z magazynowaniem czy stosowaniem materiałów pirotechnicznych, substancji silnie wybuchowych czy stacjami paliw. Wiele obiektów posiada kotłownie gazowe czy olejowe, które najczęściej spełniają założenia dla występowania strefy zagrożonej wybuchem.

LITERATURA

- [1] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. Nr 97, poz. 1055)
- [2] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997 r. Nr 129, poz. 844)
- [3] Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej, z dnia 28.04.2003 w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z 2003 Nr 8, poz. 828)
- [4] Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 maja 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (Dz. U. Nr 107, poz. 1004)
- [5] Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 31.08.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach produkcji, przesyłania i rozprowadzania gazu (paliw gazowych) oraz prowadzących roboty budowlano-montażowe sieci gazowych (Dz. U. z 1993 r. Nr 83, poz. 392)
- [6] Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 31 sierpnia 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach produkcji, przesyłania i rozprowadzania gazu (paliw gazowych) oraz prowadzących roboty budowlano-montażowe sieci gazowych (Dz. U. 1993 Nr 83, poz. 392)
- [7] PN-91/M-34501 *Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania*
- [8] PN-B-06050:1999 *Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne*
- [9] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz. U. Nr 97, poz. 1055)
- [10] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997 r. Nr 129, poz. 844)
- [11] Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej, z dnia 28.04.2003 w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z 2003 Nr 8, poz. 828)
- [12] Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 maja 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (Dz. U. Nr 107, poz. 1004)
- [13] Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 31.08.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach produkcji, przesyłania i rozprowadzania gazu (paliw gazowych) oraz prowadzących roboty budowlano-montażowe sieci gazowych (Dz. U. z 1993 r. Nr 83, poz. 392)
- [14] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgodnienia projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121, poz. 1137)

- [15] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 121, poz. 1139)
- [16] Dyrektywa 1999/92/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dn. 16.12.1999 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (15-ta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG – Dz. Urz. WE L 23 z 28.01.2000 r. str. 0057–0064; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 5, t. 3, str. 414)
- [17] Instrukcja zasad organizacji i prowadzenia robót gazoniebezpiecznych i niebezpiecznych – załącznik do zarządzenia nr 5 Dyrektora Regionalnego Oddziału Przesyłu w Tarnowie z dn. 23.06.2003 r. znak DO-011/9/2003
- [18] ZNG-8101. *Sieci gazowe. Strefy zagrożenia wybuchem*