

WYMAGANIA W ZAKRESIE PROJEKTOWANIA I BUDOWY URZĄDZEŃ I SYSTEMÓW OCHRONNYCH PRZEZNACZONYCH DO UŻYTKU W ATMOSFERZE POTENCJALNIE WYBUCHOWEJ

Uwagi wstępne

1. Należy brać pod uwagę szybkie zmiany w wiedzy technologicznej i w miarę możliwości niezwłocznie je wykorzystywać.
2. W przypadku sprzętu zabezpieczającego, sterującego i regulacyjnego przeznaczonego do użytku poza atmosferą potencjalnie wybuchową, który wymagany jest lub przyczynia się do bezpiecznego funkcjonowania urządzeń i systemów ochronnych wobec zagrożeń wybuchowych, wymagania zdrowia i bezpieczeństwa stosuje się tylko w zakresie, w jakim są niezbędne dla bezpiecznego i niezawodnego funkcjonowania i użytkowania tego sprzętu pod względem zagrożeń wybuchowych.

1. Wymagania wspólne dotyczące urządzeń i systemów ochronnych

1.0. Wymagania ogólne

1.0.1. *Zasady zintegrowanego bezpieczeństwa przeciwwybuchowego*

Urządzenia i systemy ochronne przeznaczone do użytkowania w atmosferze potencjalnie wybuchowej muszą być zaprojektowane pod kątem zintegrowanego bezpieczeństwa przeciwwybuchowego.

W związku z tym producent musi podjąć środki, aby:

- 1) przede wszystkim, o ile to możliwe, zapobiec tworzeniu atmosfery wybuchowej przez same urządzenia i systemy ochronne;
- 2) zapobiec powstaniu zapłonu w atmosferze wybuchowej, uwzględniając charakter każdego źródła zapłonu, elektrycznego lub nieelektrycznego;
- 3) w przypadku gdyby mimo wszystko doszło do wybuchu zdolnego zagrozić swym działaniem bezpośrednio lub pośrednio bezpieczeństwu osób i, w odpowiednim przypadku, zwierząt domowych lub mienia, natychmiast go powstrzymać lub ograniczyć zasięg płomienia i ciśnienia wybuchu do wystarczającego poziomu bezpieczeństwa.

Urządzenia i systemy ochronne muszą być zaprojektowane i wykonane po odpowiedniej analizie możliwych uszkodzeń podczas użytkowania, aby uniknąć, na ile jest to możliwe, sytuacji niebezpiecznych. Możliwości nieprawidłowego użytkowania, które można przewidzieć, muszą być brane pod uwagę.

1.0.2. *Szczególne warunki kontroli i konserwacji*

Urządzenia i systemy ochronne podlegające szczególnym warunkom kontroli i konserwacji muszą być projektowane i wytwarzane z uwzględnieniem tych warunków.


1.0.3. *Warunki otoczenia*

Urządzenia i systemy ochronne muszą być projektowane i zbudowane tak, aby działały niezależnie od rzeczywistych lub przewidywanych warunków otoczenia.

1.0.4. *Oznakowanie*

Każde urządzenie i każdy system ochronny muszą być oznakowane w sposób czytelny i trwały, obejmujące co najmniej:

- 1) nazwisko lub nazwę, zarejestrowaną nazwę handlową lub zarejestrowany znak towarowy i adres producenta;
- 2) oznakowanie CE;

- 3) oznaczenie serii lub typu;
- 4) numer partii lub serii, jeżeli występuje;
- 5) rok produkcji;
- 6) oznakowanie specjalne zabezpieczenia przeciwwybuchowego , a za nim symbol grupy urządzeń i kategorii;
- 7) w przypadku urządzeń grupy II literę „G” (dotyczącą atmosfery wybuchowej spowodowanej przez gazy, pary lub mgły) lub
- 8) literę „D” (dotyczącą atmosfery wybuchowej spowodowanej przez pyły).

Ponadto tam, gdzie jest to niezbędne, powinny one również być oznakowane wszystkimi informacjami istotnymi dla ich bezpiecznego użytkowania.

1.0.5. Instrukcje

W zakresie bezpieczeństwa dokumentacja opisująca urządzenie lub system ochronny nie może być sprzeczna z instrukcjami dołączanymi do każdego urządzenia i systemu ochronnego zawierającymi co najmniej:

- 1) zwięzłe zestawienie danych, którymi urządzenie lub system ochronny jest oznakowany, z wyjątkiem numeru partii lub serii, o którym mowa w pkt 1.0.4, uzupełnione ewentualnie dodatkowymi informacjami pozwalającymi na ułatwienie konserwacji (np. adres zakładu naprawczego itp.);
- 2) instrukcje bezpieczeństwa:
 - a) oddania do użytku,
 - b) użytkowania,
 - c) montażu i demontażu,
 - d) konserwacji (obsługa i naprawy awaryjne),
 - e) instalowania,
 - f) regulacji;
- 3) w razie potrzeby wskazanie obszarów niebezpiecznych usytuowanych naprzeciw sprzętu dekompresyjnego;
- 4) w razie potrzeby instrukcje szkoleniowe;
- 5) szczegóły umożliwiające podjęcie decyzji bez żadnych wątpliwości, czy dane urządzenie określonej kategorii lub system ochronny mogą być użytkowane bezpiecznie w danej przestrzeni w przewidywanych warunkach eksploatacji;
- 6) parametry elektryczne i ciśnieniowe, maksymalne temperatury powierzchni lub inne wartości graniczne;
- 7) w razie potrzeby szczególne warunki użytkowania, w tym informacje o możliwym niewłaściwym użyciu, które, jak wykazało doświadczenie, mogłyby się zdarzyć;
- 8) w razie potrzeby zasadnicze charakterystyki narzędzi, w które może być wyposażone urządzenie lub system ochronny;
- 9) rysunki i schematy niezbędne do oddania do użytku urządzenia lub systemu ochronnego, jego konserwacji, kontroli, sprawdzania prawidłowości działania, a także, w miarę potrzeb, do jego naprawy oraz wszystkie przydatne wskazówki, w szczególności wskazówki odnoszące się do bezpieczeństwa.

1.1. Dobór materiałów

- 1.1.1. Z uwzględnieniem narażeń przewidywanych w czasie działania, materiały stosowane do budowy urządzeń i systemów ochronnych nie mogą wywoływać wybuchu.
- 1.1.2. W granicach warunków eksploatacji przewidzianych przez producenta między stosowanymi materiałami i składnikami atmosfery potencjalnie wybuchowej nie mogą zachodzić reakcje, które mogłyby osłabić zabezpieczenie przeciwwybuchowe.

1.1.3. Materiały muszą być dobrane w taki sposób, aby przewidywalne zmiany ich właściwości i kompatybilności w połączeniu z innymi materiałami nie doprowadziły do zmniejszenia osiągniętego zabezpieczenia, w szczególności w odniesieniu do odporności na korozję, zużycia, przewodności elektrycznej, odporności mechanicznej, odporności na starzenie się i skutków zmian temperatury.

1.2. Projektowanie i budowa

1.2.1. Urządzenia i systemy ochronne muszą być projektowane i konstruowane zgodnie z wiedzą technologiczną w zakresie zabezpieczenia przeciwwybuchowego, tak aby mogły bezpiecznie funkcjonować w ciągu swego przewidywanego czasu życia.

1.2.2. Komponenty przeznaczone do wbudowania lub wykorzystania jako zamienniki w urządzeniach i systemach ochronnych w celu zabezpieczenia przed wybuchem muszą być tak zaprojektowane i skonstruowane, aby działały bezpiecznie, gdy są zamontowane zgodnie z instrukcjami producenta.

1.2.3. Układy zamknięte i zapobieganie uwolnieniom

W przypadku układów zamkniętych i zapobieganiu uwolnieniom:

- 1) urządzenia, które mogą uwalniać gazy lub pyły palne, muszą zawsze gdy to tylko możliwe, wykorzystywać jedynie układy zamknięte;
- 2) jeżeli urządzenie posiada otwory lub nieszczelne złącza, to muszą być one w jak najszerszym zakresie zaprojektowane tak, aby uwolnienia gazów lub pyłów nie mogły doprowadzić do powstania atmosfery wybuchowej na zewnątrz urządzenia;
- 3) otwory napełniania i opróżniania muszą, na ile jest to możliwe, być zaprojektowane i wyposażone w taki sposób, aby ograniczyć uwalnianie materiałów palnych podczas napełniania i opróżniania.

1.2.4. Osady pyłów

W przypadku osadów pyłów:

- 1) urządzenia i systemy ochronne przeznaczone do stosowania w przestrzeniach zapyłonych muszą być zaprojektowane w taki sposób, aby osady pyłu tworzące się na ich powierzchni nie ulegały zapaleniu;
- 2) ogólnie, osady pyłów muszą być ograniczane, na ile jest to możliwe;
- 3) urządzenia i systemy ochronne powinny być łatwe do oczyszczenia;
- 4) temperatury powierzchni części urządzeń muszą być wyraźnie niższe od temperatur tlenia pyłów osiadłych;
- 5) należy brać pod uwagę grubość osadów pyłu i, w razie potrzeby, muszą być podjęte środki ograniczające temperaturę, aby zapobiec akumulacji ciepła.

1.2.5. Dodatkowe środki zabezpieczenia

W przypadku dodatkowych środków zabezpieczenia:

- 1) urządzenia i systemy ochronne, które mogą być wystawione na niektóre rodzaje narażeń zewnętrznych, powinny być zaopatrzone w razie potrzeby w dodatkowe środki zabezpieczenia;
- 2) urządzenia muszą być odporne na niniejsze narażenia bez negatywnych skutków dla ich zabezpieczenia przeciwwybuchowego.

1.2.6. Bezpieczne otwieranie

Jeżeli urządzenia i systemy ochronne umieszczone są w obudowach lub w zamkniętych pojemnikach tworzących część ich własnego zabezpieczenia przeciwwybuchowego, to otwarcie ich musi być możliwe tylko za pomocą specjalnego narzędzia lub z zachowaniem odpowiednich środków zabezpieczających.

1.2.7. *Zabezpieczenie przed innymi zagrożeniami*

Urządzenia i systemy ochronne powinny być tak zaprojektowane i wyprodukowane, aby:

- 1) uniknąć zranienia lub innych obrażeń ciała, jakie mogłyby powstać wskutek bezpośredniego lub pośredniego zetknięcia z nimi;
- 2) zapewnić, że nie będą powstawały takie temperatury powierzchni ich dostępnych części albo promieniowanie, które mogłyby wywołać zagrożenie;
- 3) wyeliminowane były zagrożenia niefizyczne, które są znane z doświadczenia;
- 4) zapewnić, że przewidywane warunki przeciążenia nie prowadzą do sytuacji niebezpiecznych.

1.2.8. *Przeciążenie urządzenia*

Na etapie projektowania należy zapobiegać niebezpiecznym przeciążeniom urządzeń za pomocą zintegrowanego sprzętu pomiarowego, sterującego i regulacyjnego, takiego jak odłączniki przeciążeniowe, ograniczniki temperatury, wyłączniki sterowane różnicą ciśnień, przepływomierze, przekaźniki czasowe, liczniki obrotów lub podobny sprzęt monitorujący tego rodzaju.

1.2.9. *Systemy z osłonami ognioszczelnymi*

Jeżeli części, które mogą spowodować powstanie zapłonu w atmosferze wybuchowej, umieszczone są w osłonie, należy zapewnić, aby osłona ta wytrzymała ciśnienie powstałe podczas wewnętrznego wybuchu mieszaniny wybuchowej i zapobiegała przeniesieniu się wybuchu do atmosfery wybuchowej otaczającej osłonę.

1.3. **Potencjalne źródła zapłonu**

1.3.1. *Zagrożenia pochodzące od różnych źródeł zapłonu*

Nie mogą występować potencjalne źródła zapłonu, takie jak: iskry, płomienie, łuki elektryczne, wysokie temperatury powierzchni, energia akustyczna, promieniowanie optyczne, fale elektromagnetyczne i inne źródła zapłonu.

1.3.2. *Zagrożenia od elektryczności statycznej*

Za pomocą odpowiednich środków należy zapobiegać powstawaniu ładunków elektrostatycznych zdolnych do wywołania niebezpiecznych wyładowań.

1.3.3. *Zagrożenia od prądów błądzących i upływowych*

Należy zapobiegać występowaniu w częściach przewodzących urządzenia prądów błądzących lub upływowych, sprzyjających powstawaniu niebezpiecznej korozji, przegrzewaniu powierzchni lub iskrzeniu zdolnemu do wywołania zapłonu.

1.3.4. *Zagrożenia od przegrzania*

Na etapie projektowania należy, w miarę wszelkich możliwości, zapobiegać przegrzaniu wynikającemu z tarcia lub uderzeń powstających na przykład między materiałami i częściami stykającymi się ze sobą podczas wirowania lub przez wniknięcie ciał obcych.

1.3.5. *Zagrożenia od wyrównywania ciśnień*

Urządzenia i systemy ochronne muszą być tak zaprojektowane lub wyposażone w zintegrowany sprzęt pomiarowy, sterujący i regulacyjny, aby wyrównywanie się ciśnień przez nie wywołanych nie powodowało fal uderzeniowych lub sprężeń mogących doprowadzić do zapłonu.

1.4. Zagrożenia od oddziaływań zewnętrznych

- 1.4.1. Urządzenia i systemy ochronne muszą być zaprojektowane i zbudowane w taki sposób, aby mogły spełniać w pełni bezpiecznie funkcje, do których są przeznaczone, także w przypadku wystąpienia zmiennych warunków otoczenia i zewnętrznych napięć, wilgoci, wibracji, zanieczyszczeń i innych oddziaływań zewnętrznych, z uwzględnieniem ograniczeń warunków eksploatacji ustalonych przez producenta.
- 1.4.2. Użyte części urządzeń muszą być odpowiednie dla przewidywanych narażeń mechanicznych i termicznych oraz wytrzymywać oddziaływanie występujących lub przewidywanych substancji agresywnych.

1.5. Wymagania w odniesieniu do sprzętu związanego z bezpieczeństwem

- 1.5.1. Sprzęt zabezpieczający musi funkcjonować niezależnie od sprzętu pomiarowego lub sterującego niezbędnego do działania. O ile to możliwe, niesprawność sprzętu zabezpieczającego musi być dostatecznie szybko wykrywana za pomocą odpowiednich środków technicznych, aby istniało tylko bardzo małe prawdopodobieństwo wystąpienia sytuacji niebezpiecznych.

Jako zasadę ogólną należy stosować regułę bezpieczeństwa w razie uszkodzenia.

Wyłączenie związane z bezpieczeństwem musi na ogół bezpośrednio uruchamiać odpowiedni sprzęt sterujący bez pośrednictwa oprogramowania.

- 1.5.2. W przypadku uszkodzenia sprzętu zabezpieczającego, urządzenia lub systemy ochronne powinny, w miarę wszelkich możliwości, być zabezpieczone.
- 1.5.3. Układ sterowania awaryjnego sprzętu zabezpieczającego musi, na ile jest to możliwe, być wyposażony w blokadę ponownego uruchomienia. Rozkaz ponownego uruchomienia może skutkować normalną pracą jedynie w sytuacji, gdy blokada ponownego uruchomienia została celowo skasowana.
- 1.5.4. *Jednostki sterujące i wyświetlacze*

Gdy używa się jednostek sterujących i wyświetlaczy, muszą być one zaprojektowane zgodnie z zasadami ergonomii w celu osiągnięcia najwyższego możliwego poziomu bezpieczeństwa działania odpowiedniego do ryzyka wybuchu.

- 1.5.5. *Wymagania dotyczące sprzętu, który w celu zabezpieczenia przeciwybuchowego wykorzystuje funkcje pomiarowe*

Sprzęt z funkcjami pomiarowymi musi spełniać następujące wymagania:

- 1) w przypadku gdy miałby być stosowany razem z urządzeniami używanymi w atmosferze wybuchowej, sprzęt z funkcjami pomiarowymi musi być zaprojektowany i wykonany tak, aby mógł funkcjonować zgodnie z jego przewidywalnym zakresem działania i szczególnymi warunkami użytkowania;
- 2) w miarę potrzeb musi być możliwe sprawdzenie dokładności odczytu i zdolności do pracy sprzętu z funkcjami pomiarowymi;
- 3) projekt sprzętu z funkcjami pomiarowymi musi uwzględniać współczynnik bezpieczeństwa zapewniający, że próg alarmu będzie dostatecznie oddalony od granic wybuchowości lub zapalności analizowanej atmosfery ze szczególnym uwzględnieniem warunków eksploatacji instalacji i możliwych odchyłeń parametrów układu pomiarowego.

- 1.5.6. *Ryzyko pochodzące od oprogramowania*

Podczas projektowania sterowanych przez oprogramowanie urządzeń, systemów ochronnych i sprzętu zabezpieczającego należy szczególnie brać pod uwagę ryzyko związane z błędami programu.

1.6. Integracja wymagań bezpieczeństwa odnoszących się do systemu

1.6.1. Urządzenia i systemy ochronne włączone do procesów automatycznych, wykazujące odchylenia od przewidywanych warunków działania, muszą umożliwiać ich ręczne odłączenie, z zastrzeżeniem że nie będzie to negatywnie wpływać na bezpieczeństwo.

1.6.2. Jeżeli uruchamia się system wyłączenia awaryjnego, nagromadzona energia musi rozproszyć się jak najszybciej i najbezpieczniej lub być oddzielona tak, aby nie stanowiła zagrożenia.

Nie dotyczy to energii magazynowanej elektrochemicznie.

1.6.3. *Zagrożenia od uszkodzenia zasilania*

Gdy urządzenia i systemy ochronne mogą wywoływać dodatkowe zagrożenia w przypadku uszkodzeń zasilania, musi istnieć możliwość utrzymania ich w stanie bezpiecznego działania niezależnie od reszty instalacji.

1.6.4. *Zagrożenia od przyłążeń*

Urządzenia i systemy ochronne:

- 1) powinny być wyposażone w odpowiednie wprowadzenia kabli i rur;
- 2) gdy przewidziane są do użytku w połączeniu z innymi urządzeniami lub systemami ochronnymi, wzajemne ich połączenie musi być bezpieczne.

1.6.5. *Umieszczanie sygnalizacji ostrzegawczej stanowiącej część urządzenia*

Gdy urządzenia lub systemy ochronne wyposażone są w sprzęt wykrywający lub alarmowy przeznaczony do monitorowania występowania atmosfery wybuchowej, muszą być dostarczone niezbędne instrukcje rozmieszczenia tego sprzętu w odpowiednich miejscach.

2. Wymagania uzupełniające dotyczące urządzeń

2.0. Wymagania mające zastosowanie do urządzeń grupy I

2.0.1. *Wymagania mające zastosowanie do urządzeń grupy I kategorii M 1*

Urządzenia grupy I kategorii M 1 muszą spełniać następujące wymagania:

- 1) muszą być zaprojektowane i wykonane tak, aby źródła zapłonu nie stały się aktywne nawet w przypadku rzadkich zdarzeń dotyczących tych urządzeń;
- 2) urządzenia muszą być wyposażone w środki zabezpieczające takie, że:
 - a) w przypadku defektu jednego ze środków zabezpieczających, przynajmniej drugi niezależny środek zapewni wymagany poziom zabezpieczenia, albo
 - b) wymagany poziom zabezpieczenia był zapewniony w przypadku wystąpienia dwóch niezależnych od siebie uszkodzeń;
- 3) w miarę potrzeb urządzenia muszą być wyposażone w dodatkowe, specjalne środki zabezpieczające. Muszą one pracować nawet w przypadku wystąpienia atmosfery wybuchowej;
- 4) w miarę potrzeb urządzenie należy konstruować tak, aby pył nie mógł do niego wnikać;
- 5) w celu zapobieżenia zapaleniu pyłu zawieszono temperatury powierzchni części urządzeń powinny być wyraźnie niższe od temperatury zapłonu przewidywanej mieszaniny pyłowo-powietrznej;
- 6) urządzenia muszą być tak zaprojektowane, aby otwarcie ich części, które mogą być źródłem zapłonu, było możliwe tylko przy wyłączonym zasilaniu lub w warunkach iskrobezpiecznych. Jeżeli wyłączenie urządzeń nie jest możliwe, producent powinien umieścić tabliczkę ostrzegawczą na otwieranych częściach urządzeń. W razie potrzeby urządzenia muszą być wyposażone w odpowiednie dodatkowe systemy blokujące.

2.0.2. Wymagania mające zastosowanie do urządzeń grupy I kategorii M 2

Urządzenia grupy I kategorii M 2 muszą spełniać następujące wymagania:

- 1) muszą być wyposażone w takie środki zabezpieczające, aby źródła zapłonu nie mogły stać się aktywne podczas normalnego działania, nawet w bardziej surowych warunkach eksploatacji, w szczególności wynikających z nieostrożnego obchodzenia się z urządzeniem i zmiennych warunków środowiska. Przewiduje się wyłączenie tych urządzeń w przypadku wystąpienia atmosfery wybuchowej;
- 2) muszą być tak zaprojektowane, aby otwarcie ich części, które mogą być źródłem zapłonu, było możliwe tylko przy wyłączonym zasilaniu lub za pośrednictwem odpowiednich blokad. Jeżeli wyłączenie urządzeń nie jest możliwe, producent powinien umieścić tabliczkę ostrzegawczą na otwieranych częściach urządzeń;
- 3) należy stosować wymagania dotyczące środków zabezpieczających przed wybuchem powodowanym obecnością pyłu węglowego, stosowane w przypadku urządzeń kategorii M 1.

2.1. Wymagania mające zastosowanie do urządzeń grupy II kategorii 1

2.1.1. Atmosfera wybuchowa spowodowana przez gazy, pary lub mgły

Urządzenia grupy II kategorii 1 działające w atmosferze wybuchowej spowodowanej przez gazy, pary lub mgły muszą spełniać następujące wymagania:

- 1) muszą być tak zaprojektowane i wykonane, aby źródła zapłonu nie stały się aktywne nawet w sytuacji rzadkich zdarzeń dotyczących urządzeń. Muszą być one wyposażone w środki zabezpieczające powodujące, że:
 - a) w przypadku defektu jednego ze środków zabezpieczających, przynajmniej drugi niezależny środek zapewni wymagany poziom zabezpieczenia, albo
 - b) wymagany poziom zabezpieczenia był zapewniony w przypadku wystąpienia dwóch niezależnych od siebie uszkodzeń;
- 2) w urządzeniach, których powierzchnie mogą się nagrzewać, muszą być wprowadzone środki zapewniające, że nawet w najbardziej niekorzystnych okolicznościach nie zostanie przekroczona określona maksymalna dopuszczalna temperatura powierzchni. Należy uwzględnić również przyrosty temperatury wynikające z akumulacji ciepła i z reakcji chemicznych;
- 3) muszą być tak zaprojektowane, aby otwarcie ich części, które mogą być źródłem zapłonu, było możliwe tylko przy wyłączonym zasilaniu lub w warunkach iskrobezpiecznych. Jeżeli wyłączenie urządzeń nie jest możliwe, producent powinien umieścić tabliczkę ostrzegawczą na otwieranych częściach urządzeń. W razie potrzeby urządzenia muszą być wyposażone w odpowiednie dodatkowe systemy blokujące.

Niniejsze wymaganie dotyczy bezpiecznego otwierania części urządzeń również w atmosferze wybuchowej spowodowanej przez mieszaniny pyłowo-powietrzne.

2.1.2. Atmosfera wybuchowa spowodowana przez mieszaniny pyłowo-powietrzne

Urządzenia grupy II kategorii 1 działające w atmosferze wybuchowej spowodowanej przez mieszaniny pyłowo-powietrzne muszą spełniać następujące wymagania:

- 1) muszą być tak zaprojektowane i wykonane, aby nie wystąpiło zapalenie mieszanin pyłowo-powietrznych, nawet w przypadku rzadkich zdarzeń dotyczących urządzeń.

Muszą być one wyposażone w takie środki zabezpieczające, aby:

 - a) w przypadku defektu jednego ze środków zabezpieczających, przynajmniej drugi niezależny środek zapewnił wymagany poziom zabezpieczenia, albo
 - b) wymagany poziom zabezpieczenia był zapewniony w przypadku wystąpienia dwóch niezależnych od siebie uszkodzeń;
- 2) zachodzi konieczność, muszą być zaprojektowane tak, aby wnikanie oraz wydostawanie się pyłu mogło się odbywać tylko w specjalnie do tego celu przewidzianych miejscach urządzenia.

Wejścia kabli i elementy przyłączeniowe muszą również spełniać to wymaganie;

- 3) w celu zapobieżenia zapaleniu pyłu zawieszonego temperatura powierzchni części urządzeń powinna być wyraźnie niższa od temperatury zapalenia spodziewanej mieszaniny pyłowo-powietrznej.

2.2. Wymagania mające zastosowanie do urządzeń grupy II kategorii 2

2.2.1. Atmosfera wybuchowa spowodowana przez gazy, pary lub mgły

Urządzenia grupy II kategorii 2 działające w atmosferze wybuchowej spowodowanej przez gazy, pary i mgły muszą spełniać następujące wymagania:

- 1) muszą być tak zaprojektowane i wykonane, aby zapobiec powstawaniu źródeł zapłonu, nawet w przypadku często występujących zaburzeń lub wadliwych działań urządzeń, które normalnie muszą być brane pod uwagę;
- 2) ich części muszą być tak zaprojektowane i wykonane, aby określone dla nich temperatury powierzchni nie mogły być przekraczane, nawet w przypadkach gdy zagrożenia wynikają z sytuacji anormalnych, przewidzianych przez producenta;
- 3) muszą być tak zaprojektowane, aby otwieranie ich części, które mogłyby być źródłem zapłonu, było możliwe tylko przy wyłączonym zasilaniu lub za pośrednictwem odpowiednich blokad. Jeżeli wyłączenie urządzeń nie jest możliwe, producent powinien umieścić tabliczkę ostrzegawczą na otwieranych częściach urządzeń. Niniejsze wymaganie dotyczy bezpiecznego otwierania części urządzeń również w atmosferze wybuchowej spowodowanej przez mieszaniny pyłowo-powietrzne.

2.2.2. Atmosfera wybuchowa spowodowana przez mieszaniny pyłowo-powietrzne

Urządzenia grupy II kategorii 2 działające w atmosferze wybuchowej spowodowanej przez mieszaniny pyłowo-powietrzne muszą spełniać następujące wymagania:

- 1) muszą być tak zaprojektowane i wykonane, aby zapobiec zapaleniu mieszanin pyłowo-powietrznych, nawet w przypadku często występujących zaburzeń lub wadliwego działania urządzeń, które normalnie muszą być brane pod uwagę;
- 2) w celu zapobieżenia zapaleniu pyłu zawieszonego temperatura powierzchni części urządzeń powinna być wyraźnie niższa od temperatury zapalenia spodziewanej mieszaniny pyłowo-powietrznej;
- 3) gdzie zachodzi konieczność, muszą być zaprojektowane tak, aby wnikanie oraz wydostawanie się pyłu mogło się odbywać tylko w specjalnie do tego celu przewidzianych miejscach urządzenia. Wejścia kabli i elementy przyłączeniowe muszą również spełniać to wymaganie.

2.3. Wymagania mające zastosowanie do urządzeń grupy II kategorii 3

2.3.1. Atmosfera wybuchowa spowodowana przez gazy, pary lub mgły

Urządzenia grupy II kategorii 3 działające w atmosferze wybuchowej spowodowanej przez gazy, pary i mgły muszą spełniać następujące wymagania:

- 1) muszą być tak zaprojektowane i wykonane, aby zapobiegać możliwym do przewidzenia źródłom zapłonu, które mogą powstać podczas normalnej pracy;
- 2) temperatury powierzchni nie mogą, w przewidywanych warunkach pracy, przekraczać określonych maksymalnych temperatur powierzchni. Wyższe temperatury mogą być dopuszczone tylko w wyjątkowych okolicznościach, jeżeli producent przyjął szczególne, dodatkowe środki zabezpieczające.

2.3.2. *Atmosfera wybuchowa spowodowana przez mieszaniny pyłowo-powietrzne*

Urządzenia grupy II kategorii 3 działające w atmosferze wybuchowej spowodowanej przez mieszaniny pyłowo-powietrzne muszą spełniać następujące wymagania:

- 1) muszą być tak zaprojektowane i wykonane, aby nie doszło do zapalenia mieszaniny pyłowo-powietrznej spowodowanego przewidywalnymi źródłami zapłonu, których powstanie jest prawdopodobne podczas normalnej pracy;
- 2) w celu zapobieżenia zapaleniu pyłu zawieszono temperatura powierzchni części urządzeń powinna być wyraźnie niższa od temperatury zapalenia spodziewanej mieszaniny pyłowo-powietrznej;
- 3) muszą, włącznie z wprowadzeniami kabli i elementami przyłączeniowymi, być wykonane z uwzględnieniem wymiarów cząstek pyłu, tak aby pył nie mógł stworzyć mieszaniny wybuchowej z powietrzem lub tworzyć niebezpiecznych nagromadzeń wewnątrz urządzenia.

3. Wymagania uzupełniające w odniesieniu do systemów ochronnych

3.0. Wymagania ogólne

- 3.0.1. Systemy ochronne muszą mieć takie parametry, aby skutki wybuchu zostały zredukowane do dostatecznego poziomu bezpieczeństwa.
- 3.0.2. Systemy ochronne muszą być tak zaprojektowane i zdolne do umieszczenia w taki sposób, aby unieemożliwić rozprzestrzenienie się wybuchu poprzez niebezpieczne reakcje łańcuchowe lub wyrzuty płomieni oraz aby powstające wybuchy nie przechodziły w detonacje.
- 3.0.3. W przypadku uszkodzenia zasilania systemy ochronne muszą nadal zachowywać swą zdolność działania przez okres wystarczający na uniknięcie sytuacji niebezpiecznych.
- 3.0.4. Systemy ochronne nie mogą zawieść na skutek zewnętrznych wpływów zakłócających.

3.1. Planowanie i projektowanie

3.1.1. Właściwości materiałów

Maksymalnym ciśnieniem i temperaturą, jakie należy brać pod uwagę na etapie planowania przy doborze właściwości materiałów, jest przewidywane ciśnienie wybuchu przebiegającego w ekstremalnych warunkach eksplozji oraz przewidywane oddziaływanie cieplne płomienia.

- 3.1.2. Systemy ochronne zaprojektowane w celu wytrzymania lub powstrzymania wybuchów muszą być zdolne do wytrzymania powstałej fali uderzeniowej, bez utraty integralności systemu.
- 3.1.3. Osprzęt podłączony do systemów ochronnych musi wytrzymywać maksymalne przewidywane ciśnienie wybuchu, bez utraty swej zdolności działania.
- 3.1.4. Podczas planowania i projektowania systemów ochronnych muszą być uwzględnione reakcje wywołane przez ciśnienie w urządzeniach peryferyjnych i w przyłączonej instalacji rurowej.

3.1.5. Systemy dekompresji

Jeżeli jest prawdopodobne, że systemy ochronne będą narażone na obciążenia przekraczające ich wytrzymałość konstrukcyjną, należy przewidzieć w projekcie odpowiedni sprzęt dekompresyjny, niezagrażający osobom przebywającym w pobliżu.

3.1.6. Systemy tłumienia wybuchów

Systemy tłumienia wybuchów muszą być tak zaplanowane i zaprojektowane, aby reagowały na rozwijający się wybuch w najwcześniejszym stadium i przeciwdziałały mu najbardziej skutecznie, z należyтым uwzględnieniem maksymalnej szybkości zwiększania ciśnienia i maksymalnego ciśnienia wybuchu.

3.1.7. *Systemy odsprzęgania wybuchu*

Systemy odsprzęgania przewidziane do jak najszybszego odłączenia określonych urządzeń w przypadku powstającego wybuchu za pomocą odpowiedniego sprzętu muszą być zaplanowane i zaprojektowane tak, aby pozostawały odporne na przeniesienie wewnętrznego zapłonu i zachowywały swą wytrzymałość mechaniczną w warunkach eksploatacji.

3.1.8. Systemy ochronne muszą być zdolne do zintegrowania z obwodami o odpowiednim progu alarmu, tak aby w razie potrzeby następowało zaprzestanie dostawy i odstawy wyrobu, jak również odcięcie części urządzeń, które nie mogą już bezpiecznie dalej pracować.