



Strefy zagrożenia wybuchem

Jeżeli w przedsiębiorstwie występują substancje oraz materiały, które mogą tworzyć atmosferę wybuchową, konieczne jest wyznaczenie stref zagrożenia wybuchem oraz podjęcie odpowiednich środków w celu zapewnienia bezpieczeństwa pracy.



Sabina Frysztacka

Określenie lub weryfikacja rodzajów oraz zasięgu rejonów, w których substancje palne występują przypadkowo, często lub cały czas, umożliwia dokonanie oceny ryzyka wybuchu oraz ustalenie jakie należy stosować metody zapobiegawcze. Zadbanie o prawidłowe wyznaczenie stref zagrożenia wybuchem to obowiązek pracodawcy, a także wymóg prawny – odkąd dyrektywy unijne 2014/34/UE (wcześniej 94/9/WE) oraz 1999/92/WE, znane jako ATEX i ATEX USERS, zostały przeniesione na grunt krajowy.

Wytyczne dla producentów urządzeń oraz dla pracodawców

W przypadku dyrektyw ATEX dokonanie rozróżnienia na dwa osobne akty jest bardzo istotne, bo każdy z nich odnosi się do zagadnień związanych z bezpieczeństwem przeciwybuchowym w ściśle określonych sytuacjach. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/34/EU z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej, którą wprowadza Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 6 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (Dz. U. 2016 poz. 817), zawiera wytyczne odnoszące się bezpośrednio do producentów, ale również importerów i dystrybutorów wyżej wymienionych urządzeń, którzy zgodnie z dyrektywą bezpośrednio ponoszą odpowiedzialność za swoje produkty. Najistotniejszą informacją, na którą powinni zwrócić uwagę przyszli użytkownicy urządzeń lub systemów pracujących

w strefach zagrożenia wybuchem jest Deklaracja Zgodności wystawiona przez producenta. Wskazuje ona jasno czy urządzenie zostało poprawnie dobrane do pracy we wcześniej wyznaczonej strefie Ex.

Dyrektywa 1999/92/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 1999 r. w sprawie minimalnych wymagań w zakresie poprawy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników narażonych na przebywanie w środowiskach potencjalnie wybuchowych, którą wprowadza Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej. (Dz. U. Nr 138 poz. 931), nakłada z kolei na pracodawcę obowiązek wykonania kompleksowej oceny ryzyka, a następnie wykonania na jej podstawie dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem.

Klasyfikacja stref zagrożenia wybuchem

Niebezpieczeństwo wystąpienia wybuchu oraz jego siła zależą od kilku czynników. Po pierwsze należy wziąć pod uwagę właściwości fizyko-chemiczne mieszaniny substancji palnej z powietrzem, w którym ulega ona procesom spalania. W tym celu określa się stałą wybuchowości, maksymalne ciśnienie wybuchu, dolną i górną granicę wybuchowości, temperaturę samozapłonu, minimalną energię zapłonu, prawdopodobieństwo oraz czas utrzymywania się atmosfery wybuchowej. Parametry te wyznacza się w warunkach laboratoryjnych. Następnie trzeba uwzględnić warunki prowadzonego procesu przemysłowego.

W celu spełnienia wymagań związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa w kontekście zagrożeń

związanych z ryzykiem wybuchu, należy kierować się Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 109, poz. 719, § 37): *ocena zagrożenia wybuchem obejmuje wskazanie pomieszczeń zagrożonych wybuchem, wyznaczenie w pomieszczeniach i przestrzeniach zewnętrznych odpowiednich stref zagrożenia wybuchem wraz z opracowaniem graficznej dokumentacji klasyfikacyjnej oraz wskazanie czynników mogących w nich zainicjować zapłon.*

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 roku w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz. U. 2010 Nr 138, poz. 931, § 5.1), wyróżnia się następujące strefy zagrożenia wybuchem:

- 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;
- 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;
- 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;
- strefa 20 – przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa w postaci obłoku palnego pyłu w powietrzu występuje stale, często lub przez długie okresy;
- strefa 21 – przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa w postaci obłoku palnego pyłu w powietrzu może czasami wystąpić w trakcie normalnego działania;
- strefa 22 – przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa w postaci obłoku palnego pyłu w powietrzu nie występuje w trakcie normalnego działania, a w przypadku wystąpienia, utrzymuje się przez krótki okres.

– *Wyznaczenie stref zagrożenia wybuchem oraz opracowanie Dokumentu Zabezpieczenia Przed Wybuchem umożliwia zapewnienie bezpieczeństwa i odpowiedniego nadzoru osób pracujących w miejscach, gdzie istnieje ryzyko wystąpienia atmosfery wybuchowej w ilościach zagrażających ich zdrowiu oraz bezpieczeństwu. Kolejnym krokiem jest bowiem podjęcie wszelkich możliwych działań organizacyjnych i technicznych polegających na eliminacji lub minimalizacji występowania atmosfer wybuchowych* – tłumaczy Grzegorz Brykała Główny Specjalista ds. BHP w firmie BHP Consulting. Natomiast dr hab. inż. Andrzej Wolff, ekspert w dziedzinie bezpieczeństwa wybuchowego i procesowego z firmy

Atex Wolff i Wspólnicy (GRUPA WOLFF) dodaje: – *Postępowanie związane z określeniem rodzaju i zasięgu stref jest istotnie różne dla pyłów oraz palnych gazów i par cieczy. Zapisy Rozporządzenia podkreślają wagę procedury związanej z określeniem stref zagrożenia wybuchem. Nie dają jednak praktycznych i pomocnych zaleceń. Oparcie się na prawdopodobieństwie występowania atmosfery wybuchowej dla określenia rodzaju stref (pyły: 20, 21 i 22; gazy: 0, 1 i 2) prowadzi do metodologicznych problemów. Pomocne w wyznaczeniu zasięgu stref zagrożenia wybuchem są normy PN-EN 60079-10-2 (pyły) i PN-EN 60079-10-1 (gazy i pary palnych cieczy). Jednak w przypadku pyłów norma nie oferuje żadnych technik obliczeniowych, które można by wykorzystać do określenia zasięgu stref. Dokonuje się tego wyłącznie na podstawie rekomendacji praktycznych i doświadczenia. W przypadku gazów i par cieczy norma oferuje procedurę obliczeniową szacowania zasięgu stref. Wymaga to jednak przyjęcia założeń i uproszczeń, które mogą prowadzić do błędnych wyników. Z tych powodów zarówno klasyfikacja stref, jak też już samo określenie prawdopodobieństwa występowania atmosfery wybuchowej w warunkach produkcji, to niełatwe zadanie.*

Potencjalne miejsca powstawania atmosfer wybuchowych

Atmosfera wybuchowa może wystąpić wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z palnymi pyłami, gazami, mgłami i parami cieczy. Dotyczy to wielu branż oraz



Źródło: OBI

różnych etapów procesu produkcji, nie tylko w ramach przemysłu wydobywczego, energetycznego czy chemicznego. W przypadku obszarów, gdzie znajdują się gazy, mgły i pary, mogą one zostać określone jako strefa 0, 1 lub 2. Oznacza to, że w zależności od specyfiki substancji oraz działań odbywających się w danym miejscu, atmosfera wybuchowa może występować ciągle, sporadycznie lub, w ramach normalnej pracy, w ogóle. CORONA Serwis zwraca uwagę, iż istnieje możliwość wyznaczenia strefy NE, tzn. w wa-



runkach normalnych ma ona pomijalnie mały zasięg. Określenie jej oznacza, że w bezpośredniej bliskości takiego obszaru nie powinny znajdować się źródła zapłonu mieszaniny wybuchowej gazu, a w szczególności należy zwrócić uwagę na to, aby urządzenia elektryczne miały kategorię odpowiadającą rodzajowi strefy.

W zakładach, w których występują pyły wyznacza się strefy 20, 21 i 22. W zależności od ich specyfiki oraz przebiegu procesów produkcyjnych w danym miejscu, atmosfera wybuchowa może występować: stale (0, 20), zdarzać się (1, 21), wyjątkowo w warunkach normalnej pracy (2, 22).

We wszystkich miejscach, w których identyfikuje się zagrożenie wystąpienia wybuchu, istotnym czynnikiem jest także prawdopodobieństwo pojawienia się efektywnych źródeł zapłonu. Należą do nich: gorące powietrze, płomień, gorące gazy, iskry mechaniczne, urządzenia elektryczne, prądy błądzące, wyładowania elektrostatyczne, wyładowania atmosferyczne, fale elektromagnetyczne, promieniowanie jonizujące, ultradźwięki, sprężanie adiabatyczne, fale uderzeniowe, reakcje egzotermiczne, w tym samozapalenie.

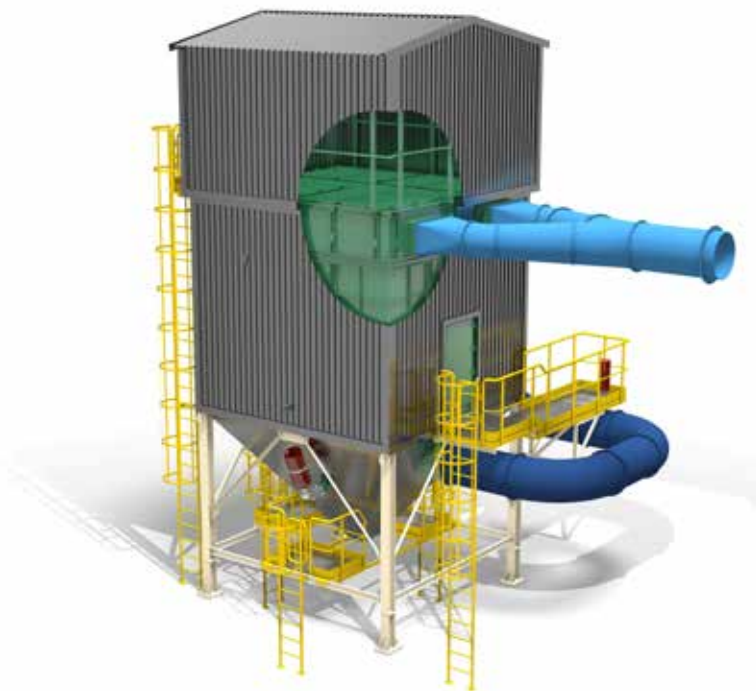
Jeden z najważniejszych przykładów branży, w której występują zagrożenia wybuchem, stanowi górnictwo. W kopalniach dochodzi do gromadzenia się pyłu węglowego, ale również metanu, który jest szczególnie niebezpieczny. Warto jednak zwrócić uwagę, że kopalnie podziemne nie podlegają dyrektywie ATEX, lecz odrębnym przepisom. Kolejna grupa zakładów, w których może tworzyć się atmosfera wybuchowa, to miejsca, gdzie występuje aceton

oraz alkohol metylowy lub etylowy. Aceton wykorzystywany jest między innymi do produkcji środków czyszczących, kosmetycznych, farb czy leków.

Alkohol metylowy znajduje zastosowanie w branży chemicznej i petrochemicznej, etylowy również w spożywczej oraz farmaceutycznej. Odpowiednią ostrożność należy wykazywać wszędzie tam, gdzie pojawia się etylen, czyli w przedsiębiorstwach, w których wytwarzane są produkty PCV, styropianowe czy polietylenowe, a także chlorek winylu, kwas octowy czy alkohol etylowy. W przemyśle tworzyw sztucznych, chemicznym, farmaceutycznym, włókienniczym czy spożywcym korzysta się poza tym z innego związku, który może współtworzyć atmosferę wybuchową, a mianowicie z siarkowodoru. Z kolei potencjalnie niebezpieczne gazy, takie jak wodór, acetylen i dwusiarczek węgla stosowane są w przemyśle chemicznym oraz paliwowym.

Właściwości wybuchowe pyłów uzależnione są od kilku czynników, przede wszystkim od ich własności fizycznych oraz chemicznych, stężenia w mieszaninie tworzonej z powietrzem, a także jej temperatury oraz ciśnienia. Istnieje rozróżnienie na wybuchowe kłaczkowe, pyły nieprzewodzące oraz przewodzące. Z lotnymi pyłami i włóknami można spotkać w tych zakładach, gdzie ma miejsce obróbka drewna, bawełny czy produkcja papieru. Pyły o rezystywności większej niż $1 \text{ k}\Omega\text{-m}$, czyli nieprzewodzące, występują w kopalniach, elektrowniach i elektrociepłowniach. Są to pyły węglowe. Z kolei pyły metalowe – przewodzące wykazują się rezystywnością mniejszą niż $1 \text{ k}\Omega\text{-m}$ i można je zidentyfikować w zakładach produkcji aluminium czy betonu komórkowego. Niebezpieczeństwo wystąpienia wybuchu, w związku z występowaniem w zakładach palnych pyłów organicznych, dotyczy również przemysłu spożywczego. Okazuje się, że nawet produkcja cukru, mąki czy kakao jest potencjalnie niebezpieczna.

Pył cukrowy, aluminiowy czy drzewny o dużym rozdrobnieniu zaliczane są do łatwo zapalnych. Można określić je również jako mające właściwości wybuchowe, podobnie jak pyły węglowe, zbożowe i wiele innych występujących w różnych branżach przemysłu, jednak różnią się one jeśli chodzi o dynamikę wybuchu. Poza tym istnieją pyły, które określa się jako trudno zapalne przy jednoczesnym wykazywaniu sporej dynamiki wybuchu. W związku z tym zdarza się, że określenie jednoznacznych kryteriów, w których może dojść do wybuchu oraz sposobów zapobiegania zagrożeniu, rodzi różnego rodzaju wątpliwości i dylematy. CORONA Serwis rozwija ten temat: – *Kiedy jesteśmy zobowiązani do przestrzegania przepisów Dyrektywy ATEX? Wówczas, gdy na zakładzie występują mieszaniny z powietrzem w warunkach atmosferycznych substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł lub pyłów. O ile sytuacja dotycząca gazów jest dość jasna, to znaczy w przypadku ich występowania producent jest zobowiązany do opracowania Karty Charakterystyki wytworzonej przez siebie substancji,*



Instalacja odpylania zabezpieczona przed wybuchem. Źródło: GRUPA WOLFF

o tyle jeśli chodzi o pyły nie jest to do końca oczywiste. Co prawda istnieją pewne produkty w postaci pyłu, proszku czy pudru (np. pigmenty, barwniki, farmaceutyki), dla których zostały opracowane Karty Charakterystyk, jednak w większości przypadków nie ma tego rodzaju dokumentów. Dodatkowym problemem jest fakt, iż wiele pyłów to efekty uboczne procesu technologicznego, w którym często używane są jeszcze inne materiały. W związku z tym określenie ich dokładnego składu staje się bardzo skomplikowane. Podsumowując każdy zakład, w którym w trakcie procesu produkcji wytwarzany jest pył, a nie jest on produktem dla którego została określona Karta Charakterystyki, powinien wykonać w akredytowanym laboratorium badania w celu określenia jego parametrów wybuchowych. Zalecenie takie znajduje się również w normie PN-EN 1127-1:2011P Atmosfery wybuchowe – Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem – Część 1: Pojęcia podstawowe i metodyka.



Płyta bezpieczeństwa. Źródło: CORONA Serwis

Metody zapobiegania lub łagodzenia skutków wybuchu

Punktem wyjścia, jeśli chodzi o zapewnienie bezpieczeństwa w zakładach, w których występują substancje palne, jest wyznaczenie stref zagrożenia wybuchem. Dr hab. inż. Andrzej Wolff komentuje: – Ich określenie jest bardzo odpowiedzialnym zadaniem – stanowi bowiem punkt wyjścia dla procedury oceny ryzyka wybuchu i sporządzenia dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem. To jeden z istotnych sposobów zapobiegania tego typu zagrożeniu. Dlatego wyznaczamy oraz aktualizujemy uprzednio wyznaczone strefy zagrożenia wybuchem. Nasze działania realizujemy w stosunku do istniejących obiektów, jak również tych na etapie projektowym. To ostatnie rozwiązanie pozwala uniknąć błędów przy doborze urządzeń i osprzętu. Wykonujemy oceny ryzyka wybuchu, dokumenty zabezpieczenia przed wybuchem oraz realizujemy audyty pod kątem bezpieczeństwa. Z kolei Ireneusz Rogala, Dyrektor Rozwoju i Konsultingu z GRUPY ASE podkreśla: – Klasyfikacja stref zagrożonych wybuchem ma jedno podstawowe zadanie – umożliwienie i ułatwienie doboru właściwych środków redukcji ryzyka wybuchu, doboru właściwych urządzeń pracujących w strefach zagrożonych wybuchem. Dokumentacja klasyfikacyjna to pierwsze i podstawowe narzędzie w rękach projektanta, a potem użytkownika urządzeń w wykonaniu przeciw-

wybuchowym. Właściwie wykonana pozwala racjonalnie ograniczać nakłady na zapewnienie bezpieczeństwa.

Kolejne kroki, powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 roku w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz. U. 2010 Nr 138, poz. 931), w którym jest mowa o technicznych oraz organizacyjnych środkach ochrony przeciwybuchowej oraz kolejności realizowanych działań związanych z zapobieganiem lub łagodzeniem skutków wybuchu. W pierwszym rzędzie należy zapobiegać powstawaniu atmosfery wybuchowej. Bardzo istotne jest również zadbanie o to, aby nie dopuścić do jej zapłonu. Jeśli jednak czynności podjęte w tym zakresie okażą się niewystarczające i dojdzie do wybuchu, jego efekty powinny być jak najmniej szkodliwe, co jest możliwe w przypadku, gdy zakład będzie do tego właściwie przygotowany.

Do technicznych środków ochrony, które mają na celu zapobieganie tworzeniu się atmosfery wybuchowej należą z pewnością wszelkie próby zmniejszania ilości czy stężenia substancji palnych, poprzez ich eliminację i zastępowanie innymi. Można zastosować inertyzację, czyli redukcję stężenia gazu palnego poprzez dodanie gazu obojętnego. Ewentualnie bierze się pod uwagę obniżanie temperatury substancji palnych. Na pewno warto zadbać o profesjonalne, a zarazem skuteczne instalacje wentylacji oraz odpylania. Natomiast jednym z najskuteczniejszych sposobów zapobiegania zagrożeniom wybuchowym, jest zastosowanie detektorów gazów czy par, które umożliwią wykonywanie odpowiednich pomiarów. Dzięki temu możliwe staje się zapobieganie sytuacjom, w których występujące w zakładzie substancje uwolnią niebezpieczne materiały.

Jeśli chodzi o zapobieganie wystąpieniu zapłonu atmosfery wybuchowej, szczególnie duże znaczenie ma tutaj wyposażenie zakładu w odpowiednie urządzenia oraz instalacje. Chodzi o to, aby miały zabezpieczenia, które będą najbardziej skuteczne w związku z oszacowanym prawdopodobieństwem wystąpienia atmosfery wybuchowej. Wymagania, jakie powinny spełniać oraz sposoby ich oznaczania, zawarte są w dyrektywie ATEX, a także w normach, między innymi PN-EN 60079-0:2013 Atmosfery wybuchowe – Część 0: Urządzenia – Podstawowe wymagania. Jeśli chodzi o polskie prawodawstwo istotne jest Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 6 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (Dz.U. 2016 poz. 817). Podczas doboru urządzeń, należy zwrócić uwagę na to do której grupy, kategorii i atmosfery pracy zostały przyporządkowane. Ważny jest też typ budowy, klasa temperaturowa, poziom ochrony. W zależności od tego jakie może być potencjalne źródło zapłonu bierze się pod uwagę zastosowanie





zabezpieczenia w postaci hermetyzacji, iskrobezpieczeństwa, obudowy z nadciśnieniem, ochroną ogromową i przeciwpzepięciową itd. Wszystko to powinno być oznaczone przez producenta zgodnie z właściwymi wymogami.

Coraz powszechniej stosowane są także nieelektryczne urządzenia o budowie przeciwybuchowej. Oczywiście, żeby zapobieganie wystąpieniu zapłonu atmosfery wybuchowej było skuteczne, konieczne jest utrzymywanie wszystkich urządzeń i instalacji w dobrym stanie technicznym. Natomiast niewątpliwie poprawne ich zabezpieczenie uzależnione jest od wielu czynników, należą do nich między innymi ich konstrukcja, kubatura, warunki pracy czy umiejscowienie. – Właściwy dobór urządzeń to dopiero pierwszy krok w skutecznym zapewnieniu bezpieczeństwa przeciwybuchowego. Ważne, aby systemy i urządzenia mające zapewnić bezpieczeństwo były eksploatowane i kontrolowane zgodnie z wymogami dla tego typu sprzętu. Ilość i jakość pracy jaka musi być w związku z tym wykonana jest ogromna, aby temu podołać stworzyliśmy unikalny w skali Polski i Europy system INSPECTOR Ex, wspomagający prace kontrolne i eksploatację urządzeń w wykonaniu Ex. System sprawdził się w wielu wymiarach w praktyce dużych zakładów i mniejszych obiektów. Bez niego trudno jest zadbać o eksploatację floty setek czy też tysięcy urządzeń w strefach Ex – wskazuje Ireneusz Rogala.

Z kolei GRUPA WOLFF stworzyła wspólnie z firmą PROCOM SYSTEM ExPlant, który służy do zarządzania bezpieczeństwem technicznym i środowiskowym oraz awariami i utrzymaniem ruchu w przemyśle. – Umożliwia on koordynację, nadzór oraz budowę bazy wiedzy o stanie pracy poszczególnych instalacji w przedsiębiorstwie. Dzięki zgromadzeniu w jednym miejscu wszystkich informacji eksploatacyjnych i diagnostycznych system ExPlant wspiera pracę służb remontowych oraz zespołów zajmujących się utrzymaniem ruchu. W zakresie eksploatacji ExPlant umożliwia prowadzenie działań związanych z obsługą, oględzinami, raportowaniem, analizą awaryjności, przeglądem stanu technicznego, pomiarami eksploatacyjnymi oraz konserwacją i naprawą urządzeń zgodnie z instrukcjami eksploatacji zatwierdzonymi przez kierownika zakładu, dokumentacją techniczno-ruchową producenta, wymaganiami normy PN-EN 60079-14 oraz PN-EN 60079-17 dla urządzeń pracujących w strefie zagrożenia wybuchem, a także na podstawie innych norm, przepisów prawa czy instrukcji związanych z eksploatacją urządzeń, bezpieczeństwem pracy i bezpieczeństwem przeciwpożarowym wynikających np. z zaleceń z przeprowadzonej oceny ryzyka czy zapisów instrukcji bezpieczeństwa pożarowego – mówi Sebastian Słaboszewski z GRUPY WOLFF, koordynator projektu ExPlant.

Jak natomiast należy ograniczać szkodliwe efekty wybuchu? Na ten temat wypowiada się Grzegorz Brykała: – Istotne jest tutaj projektowanie urządzeń odpornych na ciśnienie wybuchu oraz na uderzenie ciśnienia wybuchu. Kiedy do niego dojdzie należy

zastosować otwory dekompresyjne, które będą wystarczające, aby zapobiec zniszczeniu urządzeń, systemów ochronnych, części i podzespołów. Mogą mieć one postać membran odciążających, paneli wydmuchowych lub kłap bezpieczeństwa. Uwolnienie mieszaniny palących się gazów i spalin, wpływa na odciążenie wybuchu oraz obniżenie jego ciśnienia. Można też wyposażyć zakład w aktywne i pasywne urządzenia, które zapobiegają rozchodzeniu się wybuchu i płomieni. Natomiast dzięki stosowaniu systemu detekcji można wykryć wybuch, kiedy będzie jeszcze w fazie początkowej i skutecznie go stłumić. System detekcji samoczynnie otwiera wyloty gaśnic ciśnieniowych. Warto również zainwestować w instalację ochrony przeciwpożarowej. Odpowiednie wytyczne znajdują się między innymi w normie PN-EN 1127-1:2011P Atmosfery wybuchowe – Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem – Część 1: Pojęcia podstawowe i metodyka.

Wracając do urządzeń zapobiegających rozprzestrzenianiu się wybuchu w przypadku zagrożenia pyłowych, wyróżnić można zabezpieczenia w postaci systemów ochronnych, odciążających oraz odsprężających. Przykładem pierwszego z nich może być aktywny system tłumienia wybuchu, działający niezależnie od chronionego urządzenia. Własna centrala sterująca uruchamia go w początkowej fazie wybuchu, tłumiąc wybuch poprzez aktywację proszku gaśniczego. Z kolei przykładem systemu odciążającego, którego zadaniem jest wyprowadzenie wybuchu na zewnątrz urządzenia, są pasywne panele rozrywne. Stosuje się je głównie na zbiorniki magazynowe, ale nie tylko. Panele te nie mają centrali sterującej, lecz otwierają się samoistnie w przypadku występowania nadciśnienia. Mogą być wyposażone w czujnik, który informuje o ich otwarciu lub zniszczeniu. – Najpierw należy przeprowadzić obliczenia, które umożliwiają dobranie odpowiedniego typu oraz powierzchni płyt odciążających. CORONA Serwis wykonuje je w oparciu o warunki pracy, objętość chronionego urządzenia i jego wytrzymałość konstrukcyjną – wyjaśnia przedstawiciel firmy – Dobieramy również rozwiązania, które służą odprężaniu wybuchów w przypadku, gdy dojdzie do niego wewnątrz



Zawór oddechowy z przerywaczem płomieni
Valwo

Źródło: CORONA Serwis



System Inspector Ex w warunkach obiektowych. Źródło: ASE

jednego z elementów instalacji technologicznej. Dzięki temu można zapobiec zniszczeniu całej instalacji. Natomiast zastosowanie poszczególnych typów zabezpieczeń jest procesem indywidualnym. Ich dobieranie porównać można do szycia garnituru na miarę – dla każdego zakładu oraz procesu produkcyjnego, należy znaleźć takie rozwiązania, które będą w danym przypadku najbardziej skuteczne. Dotyczy to oczywiście również miejsc, gdzie istnieje zagrożenie wybuchem gazu. Instalacje, w których możliwy jest niekontrolowany wzrost ciśnienia, zabezpiecza się przede wszystkim płytkami i zaworami bezpieczeństwa. W przypadku beczciśnieniowych zbiorników stosuje się głównie zawory oddechowe podciśnieniowo-nadciśnieniowe, które często wyposażone są w przerywacz płomieni. Zapobiegają one nadmiernemu wzrostowi ciśnienia lub podciśnienia w zbiornikach.

W końcu należy opisać organizacyjne środki ochrony przeciwybuchowej. Należą do nich wprowadzenie i stosowanie instrukcji technologiczno-ruchowych dotyczących urządzeń oraz instalacji. Bardzo ważne jest przestrzeganie procedur związanych z ich przeglądami, konserwacjami, remontami i naprawami. Poza tym wszyscy pracownicy powinni zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa, które obowiązują w całym zakładzie i na poszczególnych stanowiskach pracy, a także z instrukcją bezpieczeństwa pożarowego. Pracodawca powinien zapewnić osobom pracującym w miejscach, w których istnieje możliwość wystąpienia atmosfery wybuchowej, odpowiednie szkolenie dotyczące ochrony przed wybuchem, w ramach obowiązujących szkoleń w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2010 nr 138 poz. 931, § 9.1.). Natomiast w przypadku prac szczególnie niebezpiecznych potrzebne są osobne instrukcje, a także opracowanie systemu uzyskiwania pozwoleń na ich wykonywanie. Żeby możliwe było skuteczne zapobieganie zagrożeniom wybuchowym w przedsiębiorstwie, niezbędne jest dokonanie obiektywnej oceny stanu technicznego instalacji, urządzeń i budynków, oraz warunków BHP, bezpieczeństwa pożarowego, a także dokonanie klasyfikacji obiektów pod względem zagrożenia wybuchem. Konieczne jest też zorganizowanie prac porządkowych w taki sposób, aby zakład utrzymywany był w należytej czystości. W strefach, w których może powstawać atmosfera wybuchowa należy wprowadzić zakaz używania otwartego ognia, palenia tytoniu, używania telefonów komórkowych, stosowania oświetlenia w wykonaniu zwykłym i elektronarzędzi. Powinny być tam również stosowane nakazy polegające na konieczności używania odzieży, środków ochrony indywidualnej i obuwia w wykonaniu antystatycznym oraz trudnopalnym, a także stosowania narzędzi nieiskrzących ręcznych podczas prac.

W celu wdrożenia organizacyjnych środków ochrony przeciwybuchowej, warto podjąć współpracę z firmą zajmującą się zagadnieniami dotyczącymi bezpieczeństwa wybuchowego. Dr hab. inż.



Źródło: Fotolia/GRUPA WOLFF

Andrzej Wolff w ten sposób podsumowuje działania prowadzone przez GRUPĘ WOLFF: – Naszym celem jest szerzenie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa wybuchowego w przemyśle. Pragniemy go realizować poprzez inspirowanie ludzi osadzonych w branży przemysłowej do wdrażania najlepszych praktyk w zakresie bezpieczeństwa, aby w ten sposób mogli chronić pracowników i mienie firmy, a także środowisko naturalne. Cel ten realizujemy m.in. poprzez organizację szkoleń, konferencji i praktycznych pokazów wybuchów oraz systemów ochronnych, a także dostosowywanie zakładów przemysłowych do wymogów dyrektyw ATEX.

Ireneusz Rogala opowiada z kolei o ofercie GRUPY ASE: – Z zagadnieniem konieczności budowania kompetencji w zakresie bezpieczeństwa przeciwybuchowego zetknęliśmy się wiele lat temu. Zaproponowaliśmy podejście całościowe, szereg szkoleń z dziedziny ATEX, detekcja, bezpieczeństwo PPOŻ i procesowe, efektywna eksploatacja urządzeń w strefach Ex, iskrobezpieczeństwo i wiele innych. Wydajemy książki tematyczne i kwartalnik *Magazyn Ex*, oraz organizujemy Konferencje tematyczne. Budowanie kompetencji to proces, wielowymiarowy i trwający w czasie. W naszej Akademii Bezpieczeństwa ASE w ciągu ostatnich 10 lat przeszkoliło się ponad 15 000 osób z całej Polski i z większości zakładów, również z zagranicy. W tym zakresie wiedza w Polsce jest dostępna, a inwestowanie w nią z całą pewnością się opłaca!

W przypadku wystąpienia wybuchu w zakładzie przemysłowym, narażone zostaje zdrowie, a nawet życie pracowników. Może też dojść do poważnych zniszczeń i strat. W związku z tym nie ulega wątpliwości, że wyznaczenie stref zagrożenia wybuchem oraz podjęcie odpowiednich środków w celu zapobiegania jego powstaniu, to kwestie najwyższej wagi. Należy podejść do nich w sposób rzetelny i profesjonalny, skutki zaniedbań mogą być bardzo poważne. Przykrym dowodem na to są konsekwencje dotychczasowych wybuchów, które miały już miejsce zarówno w polskich, jak i zagranicznych zakładach przemysłowych. ■