

Pyły wybuchowe: Jak zapobiegać niebezpieczeństwu wybuchów pyłów

Tylko w 2018 r. na świecie zgłoszono ponad 250 pożarów lub eksplozji w fabrykach związanych z pyłami palnymi*. Wielu z nich można było zapobiec, gdyby pracownicy przemysłu zostali w pełni poinformowani o czynnikach ryzyka, zainstalowano odpowiednie odpylacze i urządzenia zabezpieczające przed wybuchem oraz przeprowadzono cyfrowy monitoring stanu filtracji powietrza, wydajności i konserwacji. Dzięki odpowiednim środkom zapobiegawczym oraz przestrzeganiu dyrektyw ATEX i NFPA można zminimalizować ryzyko dla życia ludzkiego, wyposażenia fabryki i całych budynków przemysłowych. Mimo to stale odnotowuje się pożary i eksplozje związane z pyłami palnymi w środowiskach fabrycznych, co prowadzi do pytania - czy Twój zakład przemysłowy jest bezpieczna?

W tym artykule dowiesz się m.in. o:

- Łatwopalnych i wybuchowych pyłach
- Potencjalnych zagrożeniach w różnych gałęziach przemysłu
- Tym, jak zapobiegać zagrożeniom związanym z wybuchami pyłów i gazów
- Zasadach i przepisach

Czym są pyły palne?

Pyły palne lub wybuchowe są produktami ubocznymi powstającymi w procesach produkcyjnych i stanowią jedno z najpoważniejszych zagrożeń powodowanych przez pyły w środowiskach produkcyjnych. Uważa się, że każdy pył, powinien być postrzegany jako potencjalnie wybuchowy i tak też należy z nim postępować.

Lista produktów, które mogą ulec zapłonowi w postaci sproszkowanej jest obszerna i obejmuje szeroki zakres materiałów. Wybuchowy może być drobny pył np. z drewna, tekstyliów, tworzyw sztucznych, węgla, metali lekkich, takich jak aluminium, magnez i tytan, produktów rolnych, takich jak mąka, kakao, cukier, zboże, tytoń i przyprawy, a także chemikaliów, farmaceutyków, gumy itp. Niektóre materiały, takie jak aluminium i żelazo, nie są palne w większych kawałkach, ale mogą być, gdy zostaną zmielone na pył. Oznacza to, że pyły palne występują w różnych gałęziach przemysłu i stanowią czynnik ryzyka w wielu miejscach pracy, jeżeli nie postępuje się z nimi we właściwy sposób.

Jakie są zatem zagrożenia związane z pyłami palnymi i jak dochodzi do ich wybuchu? Kiedy duże stężenie palnych cząstek pyłów wchodzi w kontakt z odpowiednim stężeniem tlenu w zamkniętej przestrzeni, mała iskra, żar metalu, niedopałek papierosa lub inne źródło zapłonu może spowodować wybuch, który wiąże się z poważnym zagrożeniem dla pracowników i obiektów. Ten szybki proces spalania jest znany jako deflagracja i powoduje powstanie fali powietrza o wysokim ciśnieniu. Gdy fala powietrza wydostanie się z zamkniętej przestrzeni, najprawdopodobniej rozproszy lub wzniesi wybuch łatwopalnych pyłów w innym miejscu w zakładzie, co spowoduje zmieszanie pyłu z tlenem w powietrzu, a to powiększy wybuch i potencjalnie doprowadzi do drugiej eksplozji - lub nawet kilku. Niektóre z nich mogą wystąpić w innych maszynach lub zbiornikach, ponieważ fala ciśnienia i ogień rozprzestrzeniają się w systemie kanałów. Ryzyko utraty życia ludzkiego, zniszczenia urządzeń, a nawet całych budynków jest przytłaczające.

*<https://breathelife2030.org>

Klasa eksplozji pyłu informuje o stopniu zagrożenia wybuchem.

Pyły łatwopalne dzieli się następująco: St 1, St 2 i St 3. Wysoka wartość Kst będzie miała wysoką pozycję na skali klas, wskazując na potencjalnie gwałtowny wybuch.

- **St 1: Wartość Kst >0-200 - wybuch słaby. Typowe dla węgla drzewnego, mleka w proszku, cukru, siarki, pyłu drzewnego, cynku.**
- **St 2: Wartość Kst >200-300 - silna eksplozja. Typowe dla celulozy, mączki drzewnej, poliakrylanu metylu (PMA).**
- **St 3: Wartość Kst >300 - bardzo silna eksplozja. Typowe dla pyłów metali, takich jak aluminium, magnez i tytan.**

Jak zminimalizować ryzyko eksplozji pyłów?

Pytanie, które musi zadać sobie każdy kierownik, właściciel lub pracownik fabryki, brzmi: Czy moja fabryka jest bezpieczna? Wybuch stanowi poważne zagrożenie dla pracowników i obiektów, a także jest kosztowny dla firmy. Jednak dzięki zainstalowaniu bezpiecznego odpylacza, najlepiej połączonego z wydajnym systemem odciągu u źródła, oraz regularnemu monitorowaniu, aby upewnić się, że odciąg i filtracja działają prawidłowo, a pyły nie gromadzą się w rurach, maszynach i innych powierzchniach roboczych, ryzyko wybuchu znacznie się zmniejsza. Skuteczną metodą zapobiegania rozprzestrzenianiu się pyłów jest ich wychwytywanie u źródła, tj. odciąg pyłów w bezpośrednim sąsiedztwie miejsca ich powstawania. Zainstalowanie odpylacza, który jest również wyposażony w zawory klapowe z izolacją przeciwybuchową, jeszcze bardziej zmniejsza ryzyko wybuchu pyłów, które mogą rozprzestrzeniać się w całym zakładzie przemysłowym lub warsztacie.

”Rozwiązania cyfrowe nie tylko poprawiają bezpieczeństwo pracowników, ale także zwiększają efektywność operacji i generują zrównoważone i przyszłościowe działania.”

Nowoczesne rozwiązanie IIoT (Industrial Internet of Things) podłączone do odpylacza może dostarczać operatorom przydatne dane o jego stanie, wydajności i potrzebach konserwacyjnych. Rozwiązania cyfrowe nie tylko poprawiają bezpieczeństwo pracowników, ale także zwiększają efektywność pracy i zapewniają zrównoważoną i przyszłościową eksploatację.

Najlepszym sposobem na zminimalizowanie ryzyka wybuchu pyłów palnych jest zastosowanie odpylacza podłączonego do sieci IIoT z wydajnym systemem odciągu u źródła. Bardzo ważne jest jednak również, aby każdy pracownik był w pełni świadomy zagrożeń bezpieczeństwa i potrafił identyfikować potencjalne zagrożenia, aby móc im zapobiegać. Np. zidentyfikować klasę wybuchowości pyłów, strefy w zakładzie, które mogą być bardziej zagrożone wybuchem i dlatego wymagają dodatkowych środków bezpieczeństwa, możliwe źródła zapłonu, które mogą spowodować zapłon pyłów palnych i usunąć je lub ograniczyć, aby zmniejszyć ryzyko wybuchu pyłów. Środki uzupełniające, takie jak struktura fizyczna w fabryce, mogą również zapobiegać rozprzestrzenianiu się pyłów i ich wybuchom, np. bariery w postaci zadaszeń, ścian lub innych rodzajów przeszkód fizycznych. Ważnym środkiem zmniejszającym ryzyko wybuchów pyłów jest także właściwe utrzymywanie porządku w miejscu pracy.

- **Instalacja odpylaczy**
- **Upewnienie się, że każdy pracownik jest w pełni świadomy potencjalnych zagrożeń dla bezpieczeństwa**
- **Identyfikacja potencjalnych źródeł zapłonu**
- **Zapewnienie właściwej rutyny porządkowej**

Zasady i przepisy dotyczące zapobiegania wybuchom

Właściciel, zarządca lub użytkownik końcowy jest odpowiedzialny za określenie możliwego zagrożenia wybuchem w swoich obiektach i podjęcie środków zapobiegających temu zagrożeniu. Władze wydały normy, zasady i przepisy, których należy przestrzegać. Ma to na celu zapewnienie bezpieczeństwa pracownikom. Normy te służą jednak również jako wytyczne, aby przemysł mógł skupić się na swojej podstawowej działalności.

Jeśli chodzi o pyły palne, Wspólnota Europejska przyjęła dyrektywy ATEX dotyczące bezpieczeństwa i wyposażenia miejsc pracy w UE, aby chronić pracowników, społeczeństwo i środowisko przed wypadkami w środowiskach zagrożonych wybuchem. W Stanach Zjednoczonych Krajowe Stowarzyszenie Ochrony Przeciwpożarowej (NFPA) opracowało normy, które są wykorzystywane jako podstawa obowiązkowych przepisów federalnych Departamentu Pracy Administracji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (OSHA), mających na celu zapobieganie pożarom i wybuchom we wszystkich rodzajach przemysłu.

Jednym z obowiązków właściciela, kierownika lub użytkownika końcowego w zakładzie produkcyjnym jest sklasyfikowanie obszarów, w których może występować środowisko zagrożone wybuchem. Obowiązkiem właściciela, kierownika lub użytkownika końcowego jest również opracowanie "Dokumentu ochrony przeciwybuchowej" lub "Analizy zagrożeń pyłowych", w których wykazuje się :

- **Ryzyko wybuchu i jego ocenę**
- **Odpowiednie środki, które zostaną podjęte dla osiągnięcia celów dyrektywy**
- **Obszary niebezpieczne, które zostały zidentyfikowane i zaklasyfikowane do stref ATEX lub do klas i działań**
- **Czy wyposażenie miejsca pracy jest obsługiwane i konserwowane z należytą dbałością o bezpieczeństwo**

Stosując rozwiązania zgodne z normami ATEX i NFPA, takie jak odpylacze, ramiona odciągowe, odkurzacze przemysłowe i zawory klapowe z izolacją przeciwybuchową, można zapobiegać zagrożeniom związanym z wybuchami pyłów i gazów oraz tworzyć bezpieczniejsze środowisko pracy, chroniące zarówno ludzi, jak i produkcję.

Od 1 lipca 2006 r. wszystkie istniejące i nowe obiekty przemysłowe w UE muszą być w pełni zgodne z dyrektywą ATEX EX. Dyrektywy ATEX EX składają się z dwóch części. Pierwsza dyrektywa, 2014/34/UE, dotyczy obowiązków nałożonych na producentów i dostawców maszyn i urządzeń przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Natomiast druga dyrektywa, 1999/92/WE, dotyczy obowiązków właścicieli i operatorów urządzeń.

Więcej informacji na temat dyrektyw ATEX można znaleźć w Białej Księdze firmy Nederman "Większa zgodność z przepisami i regulacjami będzie wymagała zastosowania przemysłowych środków bezpieczeństwa i systemów monitorowania".

Bardziej bezpieczna przyszłość dla pracowników przemysłowych

Ani pyłom, ani wybuchom nie można całkowicie zapobiec. Dyrektywy ATEX i NFPA zmuszają jednak firmy do inwestowania w rozwiązania z zakresu bezpieczeństwa w miejscu pracy, które ograniczają ryzyko związane z pyłami palnymi i wybuchami pyłów. Dzięki odpowiednim środkom zapobiegawczym oraz przestrzeganiu dyrektyw ATEX i NFPA można zminimalizować niebezpieczne czynniki ryzyka dla życia ludzkiego, wyposażenia fabryki i całych budynków przemysłowych.

Nowoczesna technologia, odpowiednie odpylacze, urządzenia przeciwwybuchowe i rozwiązania IIoT zapewniają bezpieczniejszą przyszłość pracownikom fabryk i znacznie zmniejszają ryzyko pożarów i wybuchów w fabrykach związanych z łatwopalnymi pyłami. Rozwiązania, które nie tylko chronią zdrowie i życie pracowników, ale także prowadzą do rozwoju zrównoważonego przemysłu o bardziej wydajnym działaniu.