

# ATEX BEZPIECZEŃSTWO W STREFACH ZAGROŻONYCH WYBUCHEM



**MGR INŻ. DOROTA BAŁACHOWSKA**

Kierownik Wydziału Certyfikacji  
Departament Certyfikacji  
i Oceny Zgodności (UDT-CERT)  
Urząd Dozoru Technicznego



**MGR INŻ. REMIGIUSZ PUSTKOWSKI**

Ekspert w dziedzinie kluczowej ATEX  
Biuro w Ostrowie Wielkopolskim  
Oddział w Łodzi  
Urząd Dozoru Technicznego



**Słowo ATEX pochodzi z języka francuskiego i jest akronimem określenia Atmosphères Explosibles, czyli atmosfera wybuchowa. Ponieważ niejednolite przepisy dotyczące bezpieczeństwa w poszczególnych krajach Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej, a później Unii Europejskiej stanowiły znaczne utrudnienie w swobodnym przepływie towarów pomiędzy państwami członkowskimi, postanowiono je ujednoczyć.**

Słyszac akronim ATEX, kojarzymy go z **dyrektywą ATEX 2014/34/WE** wprowadzoną do polskiego prawodawstwa rozporządzeniem 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. z 2016 r. poz. 817).

**Dyrektywa ATEX z 2014 r. dotyczy producentów urządzeń i obejmuje zakres projektowania, badania oraz produkcji.**

Kolejną dyrektywą dotyczącą stref zagrożonych wybuchem jest **dyrektywa ATEX User 1999/92/WE** wprowadzona do polskiego prawodawstwa rozporządzeniem 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. z 2010 r. Nr 138, poz. 931).

**Dyrektywa ATEX User dotyczy użytkowników urządzeń/instalacji, obejmuje zakres instalacji, nadzoru i konserwacji, remontu, odsprzedaży i końcowej fazy likwidacji.**

Zarówno producenci, jak i użytkownicy systemów technicznych przeznaczonych do pracy w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, zobowiązani do wprowadzenia postanowień dyrektyw ATEX, mogą korzystać z całej gamy norm, zwłaszcza serii PN-EN 1127 i PN-EN 60079, odnoszących się dość kompleksowo do zagadnienia. Jest to zadanie skomplikowane i wymagające obok ugruntowanej wiedzy również odniesienia do praktyki inżynierskiej, najlepiej w ujęciu poszerzonym, tj. bazującym na doświadczeniach wielu branż przemysłu. Odnotowując szybkość zmian zachodzących w branży, należy stwierdzić konieczność stałego śledzenia nowości pojawiających się w tym zakresie w normach, jak również zmian w systemie prawnym [3].

## SYSTEMOWE PODEJŚCIE DO ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA PRZECIWWYBUCHOWEGO

Na bazie wieloletniej praktyki z zakresu techniki przeciwybuchowej proponuje się zweryfikowany i skuteczny sposób realizacji działań analitycznych w odniesieniu do praktyki przemysłowej. Model ten składa następujące kroki/etapy realizacyjne:

1. Przygotowanie danych, zdefiniowanie zadań i ich przygotowanie do realizacji w warunkach przemysłowych, w tym zorganizowanie zespołu realizacyjnego.
2. Analiza i ocena ryzyka wraz ze wskazaniem ogólnymi w zakresie wdrażania środków redukcji ryzyka.
3. Opracowanie merytoryczne oraz redakcyjne dokumentów pozwalających spełnić wymogi prawne, z uwzględnieniem wskazań normatywnych.
4. Wdrożenie technicznych i organizacyjnych środków redukcji ryzyka.
5. Weryfikacja, aktualizacja i uzupełnienia po okresie eksploatacji [3].

### Terminy i definicje

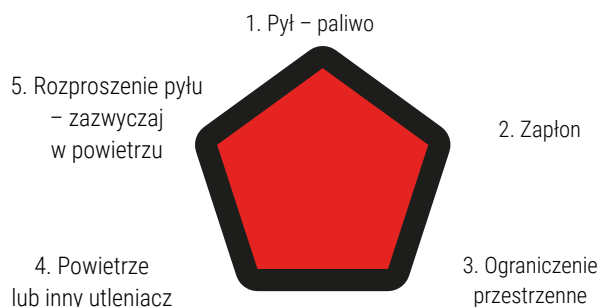
**Wybuch** – gwałtowna reakcja utleniania lub rozkładu wywołująca wzrost ciśnienia, temperatury lub obu jednocześnie.

**Atmosfera wybuchowa** – mieszanina z powietrzem, w warunkach atmosferycznych, substancji palnych w postaci gazu, pary, mgły lub pyłu, w której to mieszaninie po nastąpieniu zapłonu spalanie rozprzestrzenia się na całą jej niespaloną część.

#### Trójkąt palności



#### Pięciokąt wybuchowości



**Dolna granica wybuchowości (DGW)** – najniższa wartość stężenia zakresu wybuchowości, przy której może nastąpić wybuch (Lower Explosive Limit – LEL).

**Górna granica wybuchowości (GGW)** – najwyższa wartość stężenia zakresu wybuchowości, przy której może wystąpić wybuch (Upper Explosive Limit – UEL).




Granice wybuchowości zależą od temperatury i ciśnienia, rozmiaru i kształtu powierzchni ograniczającej, źródła zapłonu (rodzaj, energia) oraz właściwości palnych substancji (paliwa).




**Temperatura samozapłonu (AIT)** – najniższa temperatura ogrzanej powierzchni, przy której w określonych warunkach może wystąpić zapalenie substancji palnej w postaci mieszaniny gazu lub pary z powietrzem.

**Przestrzeń zagrożone wybuchem** – przestrzeń, w których może wystąpić atmosfera wybuchowa w ilościach wymagających podjęcia specjalnych środków w celu zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy.

**Urządzenia w wykonaniu Ex** – urządzenia określone w przepisach dotyczących zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.

Zagrożenie wybuchem należy rozpatrywać w odniesieniu do rodzaju atmosfery wybuchowej – atmosfera pyłowa czy gazowa.

Oznaczenia stref zagrożonych wybuchem – strefy gazowe			
	<b>STREFA 0</b>	przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę z powietrzem substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł, <b>występuje stale, często lub przez długie okresy</b>	<b>STREFA 0</b> Atmosfera wybuchowa obecna jest cały czas
	<b>STREFA 1</b>	przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę z powietrzem substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł, <b>może czasami wystąpić w trakcie normalnego działania</b>	<b>STREFA 1</b> Atmosfera wybuchowa obecna jest często
	<b>STREFA 2</b>	przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę z powietrzem substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł, <b>nie występuje w trakcie normalnego działania, a w przypadku wystąpienia utrzymuje się przez krótki okres</b>	<b>STREFA 2</b> Atmosfera wybuchowa może być obecna przypadkowo

Oznaczenia stref zagrożonych wybuchem – strefy pyłowe			
	<b>STREFA 20</b>	przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa w postaci obłoku palnego pyłu w powietrzu <b>występuje stale, często lub przez długie okresy</b>	<b>STREFA 20</b> Atmosfera wybuchowa obecna jest cały czas
	<b>STREFA 21</b>	przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa w postaci obłoku palnego pyłu w powietrzu <b>może czasami wystąpić w trakcie normalnego działania</b>	<b>STREFA 21</b> Atmosfera wybuchowa obecna jest często
	<b>STREFA 22</b>	przestrzeń, w której atmosfera wybuchowa w postaci obłoku palnego pyłu w powietrzu nie występuje w trakcie normalnego działania, <b>a w przypadku wystąpienia utrzymuje się przez krótki okres</b>	<b>STREFA 22</b> Atmosfera wybuchowa może być obecna przypadkowo

### ATEX 2014/34/WE VS. ATEX 1999/92/WE

Wiedza na temat regulacji wynikających z dyrektyw ATEX i ich zastosowań, w połączeniu z dobrze ugruntowaną wiedzą ekspercką oraz właściwie prowadzonymi analizami bezpieczeństwa funkcjonalnego dla systemów ochronnych w strefach Ex, jest najbardziej efektywnym sposobem podejścia do redukcji ryzyka związanego z możliwością wystąpienia wybuchu. W szczególności sposób odnosi się do zakładów o znacznym potencjale, dużym nagromadzeniu substancji mogących spowodować szkodę obiektów o dużym skomplikowaniu procesów [3].

**Dyrektywa ATEX User – dyrektywa 1999/92/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 1999 r.** w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa. Zgodnie z dyrektywą ATEX User **poprawa bezpieczeństwa**, higieny i ochrony zdrowia pracowników w miejscu pracy jest celem, który nie powinien być podporządkowany rozważaniom ściśle ekonomicznym.

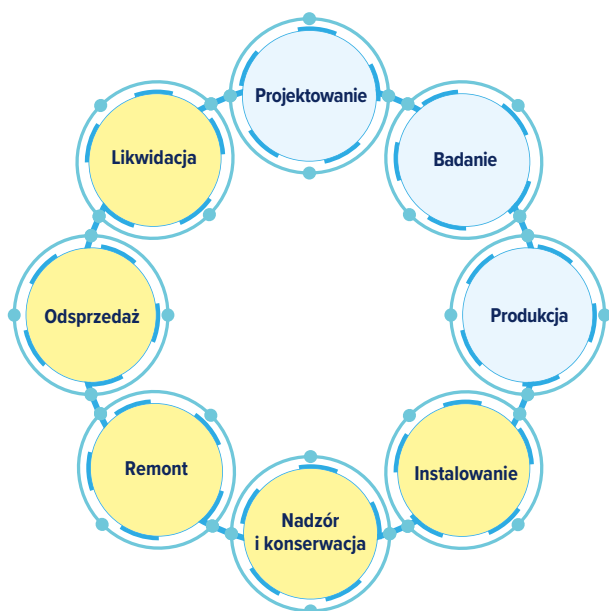
Dyrektywy ATEX	
Producent	Użytkownik
Dyrektywa ATEX	Dyrektywa ATEX user
2014/34/UE	1999/92/WE
	

• Zgodnie z dyrektywą 1999/92/WE pracodawca zobligowany jest do zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa pracy, w tym wyposażenia miejsc pracy w urządzenia dostosowane do występujących zagrożeń. Odpowiednie wyznaczenie i oznakowanie stref zagrożenia wybuchem, jak również prawidłowy dobór urządzeń do tych stref są kluczowe w kontekście zapewnienia bezpieczeństwa pracowników oraz całego otoczenia.

• W celu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników pracodawca podejmuje niezbędne środki, aby w miejscu, gdzie atmosfery wybuchowe mogą pojawić się w ilościach zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu pracowników albo innych osób, środowisko pracy było takie, aby móc wykonywać pracę bezpiecznie. Dodatkowo w otoczeniu miejsca pracy, gdzie atmosfery wybuchowe mogą się pojawić w ilościach zagrażających, zapewnia się odpowiedni nadzór zgodnie z przeprowadzoną oceną ryzyka, przy użyciu odpowiednich środków technicznych.

- Decyzja użytkownika dotycząca zastosowanych w zakładzie rozwiązań minimalizujących zagrożenia powinna opierać się na odpowiednio przeprowadzonej ocenie ryzyka, powiązanej z usystematyzowanymi wymaganiami wynikającymi z dyrektywy ATEX User, Polskich Norm oraz dobrej praktyki inżynierskiej.
- Przed udostępnieniem miejsca pracy pracodawca powinien na podstawie oceny ryzyka sporządzić **Dokument Zabezpieczenia Przed Wybuchem – DZPW**. W przypadku gdy miejsce pracy, znajdujące się w nim urządzenia lub organizacja pracy zostały poddane zmianom mogącym mieć wpływ na wynik oceny ryzyka, pracodawca powinien niezwłocznie dokonać aktualizacji dokumentu.

### Cykl życia urządzenia z podziałem na obszary odpowiedzialności



dyrektywa 1999/92/WE  
– ATEX User  
(Użytkownik)

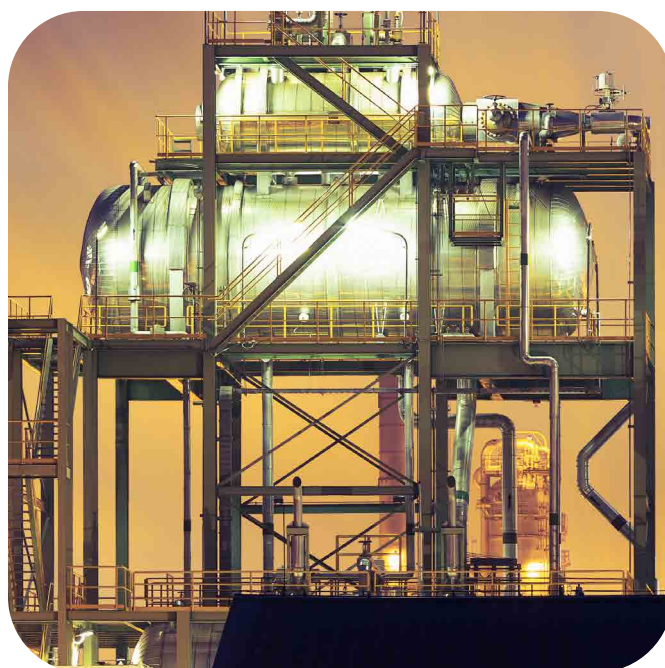


dyrektywa 2014/34/U  
– ATEX  
(Producent)

Doświadczenia Urzędu Dozoru Technicznego w zakresie stref zagrożenia wybuchem skupiają się głównie na zagadnieniach wynikających z dyrektywy ATEX User 1999/92/WE. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. wprowadzające dyrektywę ATEX User nakłada na pracodawcę, który na terenie swojego przedsiębiorstwa posiada materiały palne, które mogą wytworzyć atmosferę zagrożenia wybuchem, szereg obowiązków. Należy tu wymienić między innymi: ocenę zagrożenia wybuchem, klasyfikację stref zagrożenia wybuchem, opracowanie dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem – DZPW oraz weryfikację urządzeń zainstalowanych w strefach zagrożenia wybuchem.

Urząd Dozoru Technicznego oferuje usługi w obszarze bezpieczeństwa skierowane do wszystkich organizacji. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom rynkowym, Jednostka Certyfikująca UDT-CERT proponuje pakiet usług w obszarze ATEX:

- wyznaczanie stref zagrożenia wybuchem: opracowywanie kart klasyfikacyjnych, a także weryfikacja projektów kart
- opracowanie dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem (DZPW)
- weryfikacja dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem (DZPW)
- weryfikacja poprawności doboru urządzeń do stref zagrożenia wybuchem: urządzenia elektryczne, nieelektryczne oraz systemy ochronne
- analiza i ocena ryzyka (analiza HAZOP w obszarze ATEX)
- inspekcje Ex
- szkolenia z zakresu Ex



**UDT-CERT jako jednostka ekspercka, wychodząc naprzeciw oczekiwaniom rynku, uczestniczyła w licznych postępowaniach dla największych firm w branżach petrochemicznej, chemicznej oraz energetycznej. Zakres prac obejmował klasyfikację stref zagrożenia wybuchem, opracowanie dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem, inspekcje początkowe urządzeń zainstalowanych w strefach zagrożonych wybuchem oraz weryfikację wyznaczenia stref zagrożenia wybuchem i dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem. Z doświadczenia ekspertów UDT-CERT wynika, że do głównych problemów po stronie inwestorów należą:**

- brak jednolitych danych odnośnie do charakterystyki substancji palnych,
- nieaktualne opisy technologiczne,
- posługiwanie się zapisami nieaktualnych procedur,
- brak aktualnych podkładów geodezyjnych wraz z naniesionymi urządzeniami technologicznymi.

W przypadku postępowań związanych z inspekcją urządzeń zainstalowanych w strefach zagrożonych wybuchem spostrzeżenia i uwagi przekazywane klientom były tożsame. Najczęstsze błędy instalacyjne to:

- niewłaściwie dobrane wpusty kablowe (dławiki) – stosowane wpusty, zaślepki nie były przeznaczone do pracy w wyznaczonych strefach, oraz niewłaściwie dobrane średnice wpustów kablowych w stosunku do średnicy kabli. Nie może wystąpić możliwość swobodnego poruszania się przewodu we wpuście, czyli możliwość przedostania się atmosfery wybuchowej do środka urządzenia,
- urządzenia bez tabliczek znamionowych – każde urządzenie przeznaczone do pracy w atmosferze wybuchowej powinno być odpowiednio oznaczone,
- brak instrukcji obsługi w języku polskim – zgodnie z zapisami dyrektywy ATEX 2014/34/WE opisy, ostrzeżenia powinny być w języku zrozumiałym dla obsługi,
- brak oznakowania CE – urządzenia instalowane w strefach EX muszą przejść proces oceny zgodności według dyrektywy ATEX 2014/34/WE – nie mogą to być urządzenia posiadające certyfikaty na rynek amerykański, azjatycki etc.,
- brak odpowiednich uziemień dla zainstalowanych urządzeń oraz nieodpowiednio zabezpieczone niewykorzystane przewody w urządzeniach – według wymagań normy PN-EN60079-14 wolne przewody powinny być połączone do zacisku uziemiającego urządzenia lub też odpowiednio zabezpieczone,
- niewłaściwy dobór urządzeń ze względu na temperaturę pracy – każde urządzenie powinno zawierać oznaczenie klasy temperaturowej i maksymalnej temperatury powierzchni oraz powinno być dobrane zgodnie z właściwymi parametrami.

Eksperti UDT-CERT zwracają uwagę inwestorom i właścicielom instalacji, którzy posiadają na swoim terenie urządzenia pracujące w strefach zagrożonych wybuchem, że zgodnie z zapisami normy PN-EN60079-17:2011-05 urządzenia te powinny przed oddaniem do użytku zostać poddane **inspekcji początkowej przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach**. W późniejszym okresie użytkowania norma przewiduje inspekcje tych urządzeń w czasie nie dłuższym niż 3 lata. Inspekcje urządzeń pracujących w strefach wykonywane są jako ekspertyzy techniczne.



## KORZYŚCI ZE WSPÓŁPRACY Z UDT-CERT

Opierając się na doświadczeniu swoich ekspertów, UDT-CERT oferuje rozwiązania zapewniające kompleksową i rzetelną ocenę zabezpieczenia instalacji.



**Dostawca** – gwarancja bezpieczeństwa wyrobów dostarczanych i instalowanych przez poddostawców



**Inwestor** – gwarancja bezpieczeństwa instalacji



**Wykonawca** – gwarancja nienaruszenia istotnych cech bezpieczeństwa przeciwybuchowego podczas montażu



**Użytkownik** – gwarancja bezpiecznej eksploatacji oraz poprawność dokumentacji początkowej

## GWARANCJA BEZPIECZEŃSTWA PRZECIWWYBUCHOWEGO

Wobec wzrastającej złożoności procesów produkcyjnych oraz rosnących kosztów inżynierskich efektywna inżynieria jest czynnikiem kluczowym w przemyśle procesowym. Bezpieczeństwo przeciwybuchowe, rozumiane jako brak niepożądanego do zaakceptowania ryzyka dla zdrowia, życia lub strat w majątku czy środowisku naturalnym, ma szczególne znaczenie w przemyśle chemicznym, petrochemicznym, w gazownictwie i energetyce. Jest integralną częścią ogólnego bezpieczeństwa, szczególnie odnosi się do instalacji procesowych zawierających i przerabiających substancje chemiczne. **Misją Urzędu Dozoru Technicznego jest wspieranie rozwoju i dbanie o bezpieczeństwo**. Dotyczy to szczególnie powiązań pomiędzy bezpieczeństwem społeczeństwa a urządzeniami technicznymi w przemyśle czy codziennym użytkowaniu. Bezpieczeństwo zależy nie tylko od bezpiecznego prowadzenia procesów i eliminacji narażenia ludzi na skutki zagrożeń, ale również polega na zapobieganiu, w tym przypadku zapobieganiu powstawaniu zagrożeń w atmosferach wybuchowych oraz potencjalnych atmosferach wybuchowych. Tylko zintegrowane podejście do zakresu niezbędnych czynności w obszarze ATEX pozwala ekspertom Urzędu Dozoru Technicznego objąć całość zagadnień, a inwestorowi, przy wsparciu naszych ekspertów, zorientować się w możliwości realizacji zadania.

Literatura:

1. 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. z 2016 r. poz. 817).
2. 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. z 2010 r. Nr 138 poz. 931).
3. Podstawy bezpieczeństwa funkcjonalnego, red. K.T. Kosmowski, Gdańsk 2016.
4. Markowski A.S., Bezpieczeństwo procesów przemysłowych, Łódź 2017.