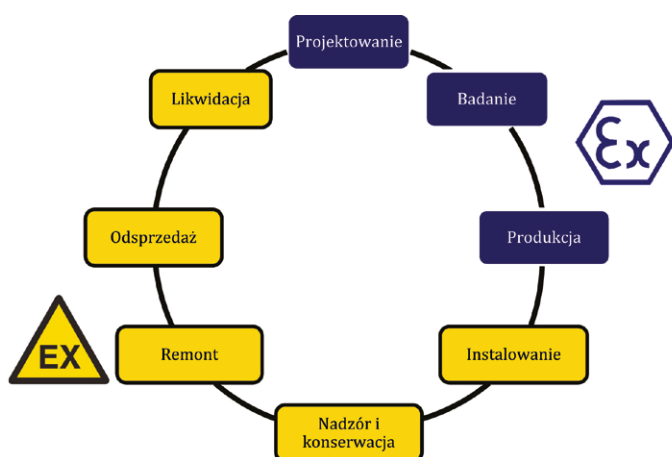


# Wnioski z inspekcji początkowych urządzeń i instalacji Ex

Michał Górny

Od odpowiedzialności za odpowiedni poziom bezpieczeństwa w odniesieniu do zagrożeń wybuchem jest rozłożona pomiędzy producentem wyrobu a użytkownikiem. Konstrukcja urządzenia, rozwiązania techniczne oraz zdefiniowanie użycia zgodnie z przeznaczeniem (przeznaczenia urządzenia) jest odpowiedzialnością producenta. Prawidłowy dobór, zainstalowanie (według zaleceń producenta), konserwacje, obsługa i ew. naprawy – to obszar użytkownika. Typowy podział odpowiedzialności pomiędzy producentem a użytkownikiem przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Elementy cyklu życia urządzenia z podziałem na obszary dyrektywy ATEX (po prawej) i dyrektywy ATEX user (po lewej)

Lecz nie zawsze podział ten jest tak wyraźny. Zdarza się przecież, że przyszły użytkownik, znając swoje oczekiwania i potrzeby, uczestniczy w fazie projektowania czy badaniach wyrobu. Wcale nierzadko jest też tak, że wyrób powstaje w miejscu przyszłego użytkownika (np. duże maszyny) i instalowanie jest wtedy tożsame z produkcją i jest odpowiedzialnością producenta. Sytuacją skrajną jest przypadek, gdy użytkownik wytwarza (produkuje) wyrób na własne potrzeby – wtedy wszystkie etapy wyszczególnione na rysunku 1 są odpowiedzialnością producenta, będącego jednocześnie użytkownikiem.

Uregulowania zawarte w dyrektywie 2014/34/UE (ATEX) [1] odnoszą się do wprowadzania wyrobów przeciwybuchowych na rynek i ograniczają się do producentów tych wyrobów. Dyrektywa ATEX nakłada obowiązki na producentów.

Dyrektywa ATEX nie zawiera wymagań odnośnie do instalowania, konserwacji, kwalifikacji stref zagrożenia wybuchem czy kompetencji pracowników.

Wszystkie te wymienione kwestie ujęte są w dyrektywie 1999/92/WE (ATEX user) [2].

Dyrektywa ATEX user traktuje o bezpieczeństwie na stanowiskach pracy, w których mogą wystąpić atmosfery wybuchowe.

Instalowanie wyrobu jest procesem, w którym bardzo często bierze udział „ktoś trzeci” – instalator. Przyszły użytkownik, ale również producent wyrobu oczekuje, że proces instalowania nie wpłynie negatywnie na funkcjonalność i bezpieczeństwo zapewniane przez wyrób.

Producenci wyrobów zaczęli ostatnio zauważać potrzebę identyfikacji instalatora. Woleliby, aby urządzenie było oznakowywane przez instalatora. Potrzeba taka jest zrozumiała: jeśli podczas instalowania urządzenie zostanie uszkodzone, dalej jest firmowane przez producenta (logo producenta) i ew. wady powstałe podczas instalowania przez domniemanie przenieszone są na producenta.

Z drugiej jednak strony, w przypadku dużych inwestycji, gdzie nagromadzenie wymagań i oczekiwań jest znaczne, terminy z reguły są napięte i nie za bardzo jest czas na dyskusję o warunkach instalowania. Rozwiązaniem korzystnym dla wszystkich stron jest inspekcja początkowa urządzeń i instalacji przeprowadzana przez niezależną „trzecią stronę”.

Zasady oraz obowiązek przeprowadzenia inspekcji początkowej sformułowany jest w normie PN-EN 60079-14 [6], natomiast szczegóły techniczne przeprowadzania inspekcji początkowej podaje norma PN-EN 60079-17 [7]. Niestety normy te dotyczą jedynie wyrobów elektrycznych.

Główne obowiązki na pracodawcę (użytkownika) nakłada Dyrektywa ATEX user, przy czym – co nie zawsze jest zauważane – jednym z głównych celów tej dyrektywy jest *zapobieganie nakładaniu administracyjnych, finansowych i prawnych ograniczeń, utrudniając w ten sposób tworzenie i rozwój małych i średnich przedsiębiorstw* [2] poprzez ograniczanie swobodnego przepływu towarów. Przed wdrożeniem dyrektywy ATEX user w wielu krajach, w tym również w Polsce, stosowany był system dopuszczeń urządzeń i instalacji do pracy. Czyli nie zawsze wystarczające było spełnienie wymagań bezpieczeństwa przez producenta – konieczna jeszcze była decyzja (najczęściej administracyjna) zezwalająca na użytkowanie.

Dzięki wdrożeniu dyrektywy ATEX user, system dopuszczeń odszedł w niepamięć (w wersji szcztkowej dla pewnej bardzo wąskiej grupy wyrobów niepodlegających systemowi oceny

zgodności stosowany jest jeszcze w górnictwie). Natomiast w konsekwencji to użytkownik ponosi odpowiedzialność za prawidłową eksploatację wyrobu, w tym dobór do występujących zagrożeń. Obowiązkiem użytkownika (pracodawcy) jest zapewnianie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa pracy:

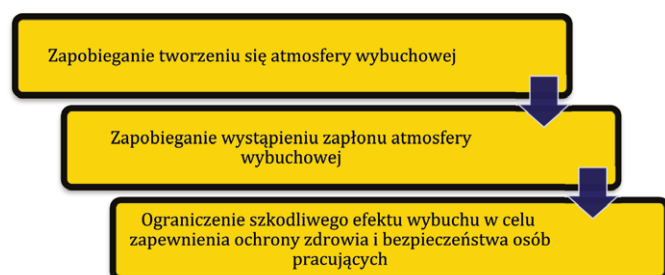
*Poprawa bezpieczeństwa, higieny i ochrony zdrowia pracowników w miejscu pracy jest celem, który nie powinien być podporządkowany rozważaniom ściśle ekonomicznym [2].*

Zresztą podobne wymagania wynikają też z innych przepisów, więc aby umożliwić skuteczne zarządzanie zasadami bezpieczeństwa, dyrektywa ATEX user precyzuje:

*Pracodawca powinien być upoważniony do łączenia dokumentów, części dokumentów lub innych raportów w celu stworzenia jednego „raportu bezpieczeństwa” [2].*

Jednym z najważniejszych ale i najbardziej użytecznym wymaganiem jest obowiązek zapobiegania wybuchom i zabezpieczenia przeciwwybuchowego przy zastosowaniu „środków ochronnych” w następującej kolejności (rys. 2):

1. Zapobieganie tworzeniu się atmosfery wybuchowej.
2. Zapobieganie wystąpieniu zapłonu atmosfery wybuchowej.
3. Ograniczenie szkodliwego efektu wybuchu.



Rys. 2. Kolejność stosowania środków ochronnych według dyrektywy ATEX user

Czyli pierwszą zasadą jest unikanie zagrożenia i stosowanie takich procesów i technologii, które nie skutkują powstawaniem atmosfery wybuchowej. Natomiast praktyka instalacji przemysłowych wydaje się być odmienna: projektanci od razu przechodzą do trzeciej możliwości, stosując układy zabezpieczające (systemy ochronne), bezkrytycznie pomijając obowiązkowe (!) dwie pierwsze możliwości.

Zawsze warto się zastanowić, czy rzeczywiście zabezpieczenie jest najlepszym, a jednocześnie najtańszym rozwiązaniem. Stosowanie skomplikowanych systemów ochronnych (np. wykorzystujących złożone algorytmy wyzwalania i metody tłumienia wybuchu) skutkuje zwiększeniem kosztów obsługi instalacji, ale też niekiedy wymaga dodatkowych analiz wzajemnych zależności pomiędzy systemami ochronnymi. Użytkownik oczekuje przecież, że system ochronny (układ zabezpieczający) będzie skuteczny nie tylko w dniu zainstalowania, ale też w przyszłości – wymaga to dodatkowych środków konstrukcyjnych (dyrektywa ATEX uwzględnia takie wymagania, a wykaz norm zharmonizowanych zawiera odpowiednie normy).

Następnym istotnym obowiązkiem nałożonym przez dyrektywę ATEX user na użytkownika (pracodawcę) jest obowiązek

przeprowadzenia oceny ryzyka w miejscach pracy, gdzie mogą wstąpić atmosfery wybuchowe.

Przeprowadzając ocenę ryzyka, należy wziąć pod uwagę co najmniej:

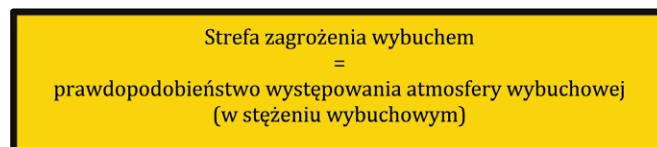
- prawdopodobieństwo i czas wystąpienia atmosfery wybuchowej;
- prawdopodobieństwo wystąpienia oraz aktywowania się źródeł zapłonu;
- instalacje, użyte substancje, zachodzące procesy i ich ewentualne wzajemne oddziaływanie;
- rozmiary przewidywanych skutków wybuchu.

Prawdopodobieństwo wystąpienia atmosfery wybuchowej określa rodzaj strefy zagrożenia wybuchem, jaka występuje w danym miejscu. Przy klasyfikacji stref pomocne są normy, które podają „przepis”, jak prawidłowo zaklasyfikować daną przestrzeń.

W przypadku stref gazowych szczegóły podano w normie PN-EN 60079-10-1 [3], natomiast w przypadku stref atmosfer pyłowych w normie PN-EN 60079-10-2 [4].

Klasyfikacja na strefy zagrożenia wybuchem (0, 1 i 2 w przypadku gazów i 20, 21 i 22 w przypadku pyłów) przedstawia prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia. W strefach 0 i 20 zagrożenie (atmosfera wybuchowa) występuje ciągle lub przez długie okresy czasu, w przypadku stref 1 i 21 atmosfera wybuchowa może wystąpić podczas normalnej eksploatacji, natomiast w przypadku stref 2 i 22 atmosfera wybuchowa może wystąpić jedynie na skutek awarii.

Czyli strefa 1 i 2 oraz 21 i 22 nie definiuje, że zawsze występuje tam atmosfera wybuchowa.



Rys. 3. Strefa zagrożenia wybuchem i prawdopodobieństwo występowania atmosfery wybuchowej

Z praktyki ocen realizowanych przez UDT można wywnioskować, że strefy zagrożenia wybuchem wyznaczone są bardzo często nadmiarowo (np. strefa 1 zamiast strefy 2) oraz że obszary występowania stref są za duże.

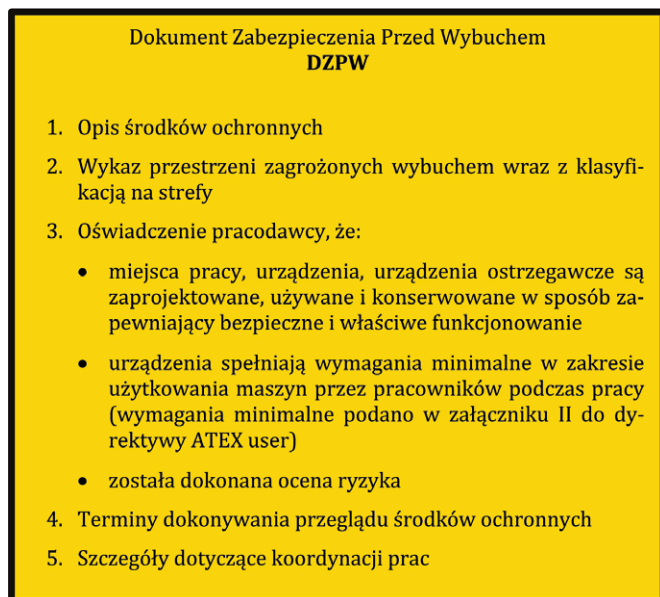
Prawdopodobieństwo występowania i aktywowania się źródeł zapłonu zależy od dwóch czynników. Pierwszym są zastosowane urządzenia przeciwwybuchowe i systemy ochronne, dla których kategoria (określana przez producenta urządzenia) pozwala określić, w jakiej sytuacji wystąpią efektywne źródła zapłonu (podczas możliwego do przewidzenia niewłaściwego użycia czy awarii, czy też w warunkach rzadko występujących awarii). Na szczęście zasady doboru urządzeń do stref zagrożenia są dość dobrze określone.

Drugim czynnikiem są zastosowane technologie i procesy produkcyjne. Na przykład transport pyłu czy cieczy przewodami i rurami może doprowadzić do naelektryzowania, co skutkuje zagrożeniem wyładowaniem elektrostatycznym.

Również wzajemne oddziaływanie i zachodzące procesy mogą być źródłem powstania zagrożenia zapłonem. Przykładem mogą być np. procesy biologiczne (egzotermiczne) podczas suszenia osadów z oczyszczalni ścieków.

Wszystkie te aspekty obrazujące zagrożenie wybuchem w zakładzie oraz zastosowane środki ochronne powinny być zebrane i przedstawione w Dokumencie Zabezpieczenia Przed Wybuchem (DZPW).

Dyrektywa ATEX user dokładnie precyzuje strukturę DZPW (rys. 4).



Rys. 4. Wymagana przez dyrektywę ATEX user struktura DZPW

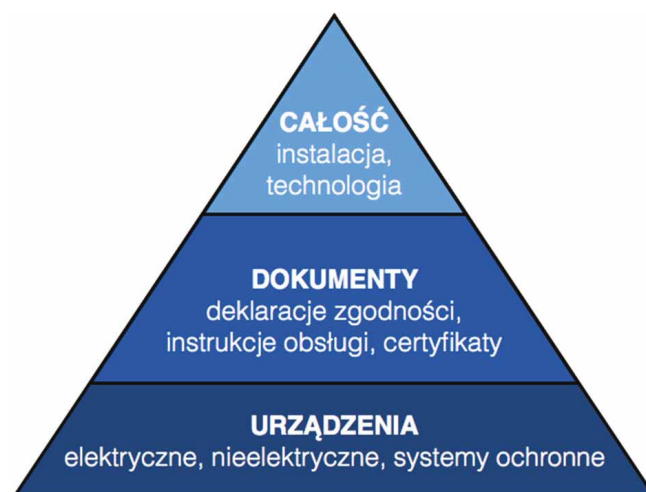
Warto zauważyć, że ocena ryzyka nie musi być częścią DZPW. Ocena ryzyka powinna być przeprowadzona, ale nie ma konieczności, aby stanowiła część DZPW.

Niestety z praktyki ocen instalacji i towarzyszących im dokumentacji realizowanych przez UDT wynika, że DZPW są najczęściej dokumentami nieużytecznymi, nadto rozbudowanymi i przede wszystkim nieaktualizowanymi.

Użytkownik (pracodawca) powinien zdać sobie sprawę, że DZPW powinien być dokumentem pomocnym, wykazującym przeprowadzone oceny i analizy oraz zbierającym w jednym miejscu najpotrzebniejsze informacje.

Inspekcje Ex realizowane przez UDT obejmują kilka poziomów. Najbardziej podstawowym poziomem, na którym bazują następne, jest inspekcja szczegółowa (początkowa) urządzeń. Inspekcja ta przeprowadzana jest według wymagań normy PN-EN 60079-17 [7] (urządzenia elektryczne) oraz na podstawie własnej metodyki opartej na doświadczeniu i dobrej praktyce inżynierskiej (urządzenia nonelektryczne i systemy ochronne).

Na życzenie realizowane są też oceny dokumentacji towarzyszącej wyrobom, na podstawie których użytkownik deklaruje spełnienie wymagań minimalnych. Jako ocenę finalną realizuje się całościową ocenę instalacji wraz z zastosowanymi technologiami i rozwiązaniami organizacyjnymi. Zależność pomiędzy rodzajami inspekcji przedstawiono na rysunku 5.



Rys. 5. Inspekcje Ex

Praktyka inspekcji Ex przeprowadzonych przez UDT pozwala na sformułowanie wniosków na temat najczęściej występujących błędów.

**Błędy montażowe:** montaż niezgodny z instrukcją obsługi (producenta), niezachowanie minimalnych odległości osłon ognioszczelnych od przeszkód stałych (wg PN-EN 60079-14 [6]), brak oznakowania kabli, nieprawidłowe zamknięcie urządzeń, niepodłączenia wolnych przewodów we wnętrzu skrzynek przyłączeniowych, niestaranny montaż obwodów iskrobezpiecznych.

**Błędy projektowe:** zły dobór przerywaczy płomienia, niedozwolone przedłużenia rur zrzutowych za przerywaczami płomienia, niewłaściwy dobór urządzeń ze względu na temperaturę pracy.

**Niewłaściwe strefy zagrożenia wybuchem:** najczęściej strefy są za duże, dokumentacja stref nie odnosi się do norm (PN-EN 60079-10-1 [3] oraz PN-EN 60079-10-2 [4]).

Oddzielnym tematem jest niewłaściwy dobór wpustów kablowych oraz nieprawidłowe zaślepienie niewykorzystanych otworów na wpusty kablowe. Należy pamiętać, że dobór wpustu



Rys. 6. Wpusty kablowe Exd oraz korki zaślepiające

kablowego jest odpowiedzialnością użytkownika (projektanta instalacji). Tylko wpusty gwintowe są traktowane jak urządzenia (należy sprawdzić: oznakowanie CE, deklaracja UE), a wielkość gwintu (np M36) powinna być podana w dokumentacji, zaś w przypadku urządzeń Exd na urządzeniu (na tabliczce znamionowej, na oddzielnej tabliczce obok otworu).

Ognioszczelne wpusty kablowe (Exd) oraz odpowiednie korki zaślepiające przedstawiono na rysunku 6.

Urządzenia bardzo często dostarczane są z zaślepkami transportowymi, które podczas instalowania należy zastąpić odpowiednio dobranym wpustem kablowym lub zaślepką. Informacje te podane są w instrukcji obsługi urządzenia. Zaśleпки transportowe (z tworzywa, z kartonu) nie gwarantują zabezpieczenia urządzenia.

Na zakończenie warto jeszcze przypomnieć art. 217 *Kodeksu pracy* [5]:

*Niedopuszczalne jest wyposażanie stanowisk pracy w maszyny i inne urządzenia techniczne, które nie spełniają wymagań dotyczących oceny zgodności określonych w odrębnych przepisach.*

Czyli, upraszczając, niedopuszczalne jest instalowanie urządzeń bez oznakowania CE, jeśli takim wymaganiom dane urządzenie podlega. Niestety użytkownikom zdarza się o tym zapomnieć najczęściej w przypadku importowanych używanych urządzeń.

## Literatura

- [1] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/34/UE 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 (wersja przekształcona), Dz. U. UE nr L 96 z 29.03.2014 r.
- [2] 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..., Dz. Urz. WE L23 z 28.01.2000 r.
- [3] PN-EN 60079-10-1:2016-02 Atmosfery wybuchowe – Część 10-1: Klasyfikacja przestrzeni – Gazowe atmosfery wybuchowe.
- [4] PN-EN 60079-10-2:2015-06 Atmosfery wybuchowe – Część 10-2: Klasyfikacja przestrzeni – Pyłowe atmosfery wybuchowe.
- [5] Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy z późn. zmianami.
- [6] PN-EN 60079-14:2014-06 Atmosfery wybuchowe – Część 14: Projektowanie, dobór i montaż instalacji elektrycznych.
- [7] PN-EN 60079-17:2014-05 Atmosfery wybuchowe – Część 17: Kontrola i konserwacja instalacji elektrycznych.

 Michał Górny, UDT