

**Rogala Ireneusz***Automatic Systems Engineering Ltd, Gdańsk, Polska***Safety management in installations with explosion hazardous areas  
Zarządzanie bezpieczeństwem w instalacjach z przestrzeniami  
zagrożonymi wybuchem****Keywords / Słowa kluczowe**

ATEX, Ex areas, safety measures and technologies, risk reduction, explosion protection document  
ATEX, przestrzenie Ex, środki i technologie bezpieczeństwa, redukcja ryzyka, dokument zabezpieczenia przed  
wybuchem

**Abstract**

The article presents the current state of knowledge on explosion protection based on ATEX EC Directives, as well as the processes occurring in Polish industry, which refer to the issue considered. The activities of different subjects operating on the Polish market exert diverse influences on the way of implementing the minimal level of ATEX requirements as well as on optimizing investments in the safety measures. On the basis of experience gained by the ASE company on Polish industrial market in the field of explosion protection equipment the design and delivery as well as experience in carrying out training programs, providing consulting services and expertise, it is possible to propose a comprehensive set of measures aiming at achieving a permanent state of the acceptable level of explosion protection.

**1. Wprowadzenie**

Po wejściu Polski do Unii Europejskiej wprowadzono regulacje prawne [14], [15], wynikające z postanowień Dyrektyw Europejskich ATEX [3], [4], odnoszące się do zagadnień związanych z zagrożeniem wybuchami w przemyśle. Obecnie następuje etap weryfikacji i aktualizacji poszczególnych aktów prawnych [16], [17], zaś aktualizacja norm zharmonizowanych realizowana jest na bieżąco. Realizacja tych zadań wspierana jest również przez ośrodki naukowe i badawcze w ramach programów rządowych oraz działalności statutowej [8].

Jednocześnie w przemyśle, w poszczególnych branżach i zakładach pracy obserwuje się podejmowanie działań i inicjatyw zmierzających do wypełniania wymagań minimalnych. W różnej mierze wykorzystywana jest przez przemysł krajowa infrastruktura naukowo-badawcza do ochrony przeciwybuchowej oraz w celach optymalizacji nakładów inwestycyjnych przeznaczanych na środki redukcji ryzyka związanego z potencjalnymi wybuchami. Na te procesy nakładają się również

doświadczenia wynikające z występujących wybuchów o znacznych rozmiarach skutków. Z racji wykonywanych obowiązków i szerokiego dostępu do informacji zarówno z przemysłu, jak i z krajowych oraz zagranicznych źródeł naukowych i normalizacyjnych zostanie zaprezentowany przegląd aktualnych, istotnych zagadnień związanych z Dyrektywami ATEX [3], [4]. Zaprezentowane zostaną również propozycje oraz działania rozwojowe podejmowane w tym zakresie w Polsce, w kontekście procesów występujących w Europie i szerzej w krajach pozaeuropejskich.

**2. Dyrektywy ATEX stan wyjściowy i aktualny**

Polska wprowadziła do swojego systemu prawnego Dyrektywy ATEX poprzez dwa rozporządzenia odnoszące się do urządzeń przeznaczonych do pracy w strefach zagrożonych wybuchem [14] i do bezpieczeństwa osób pracujących w obszarach zagrożonych wybuchem [15]. Z zagadnieniami tymi powiązane jest również rozporządzenie MSWiA [17]. Aktualizacja z roku 2010 [16] i [17] miała za

zadanie wprowadzenie korekt redakcyjnych i uściślenie zapisów.

Po wprowadzeniu rozporządzeń [14] i [15] obowiązywało *vacatio legis* do połowy roku 2006. W tym czasie przedsiębiorstwa powinny podejmować działania w celu spełnienia wymogów prawa. Stan wykonania tych działań i uzyskania zgodności z wymogami prawa przedstawia się różnie w zależności od konkretnej branż i zakładu, ale w większości należy go uznać za niezadowolający.

## 2.1. Normalizacja w zakresie ATEX

W nawiązaniu do wspomnianych Dyrektyw poszczególne komitety normalizacyjne krajowe, europejskie i międzynarodowe prowadzą działania nad wprowadzaniem norm zharmonizowanych, pozwalających szczegółowo odnosić się do zagadnień technicznych oraz wskazujących wymogi w zakresie rozwiązań organizacyjnych. W Polsce wiodącym ośrodkiem w tym zakresie jest jednostka notyfikowana - Główny Instytut Górnictwa Kopalnia Doświadczalna Barbara. Znaczącą rolę odgrywa również Ministerstwo Gospodarki, zwłaszcza w zakresie koordynacji działań w skali międzynarodowej oraz publikacji wyników prac.

Na rynku światowym obserwuje się dynamiczne procesy zmian i uzgodnień w celu ujednoczenia regulacji normatywnych. Na to nakłada się proces implementacji poszczególnych norm do polskiego systemu normalizacyjnego. Znaczna część norm z uwagi na ograniczenia finansowe PKN nie była nigdy przetłumaczona na język polski. Wprowadzono je tzw. metodą uznaniową, czyli przetłumaczona została tylko okładka normy, a zawartość opublikowana jest w językach oryginalnych Unii Europejskiej. Rodzi to szczególne wyzwania dla kadry inżynierskiej i menażerskiej polskiego przemysłu w przypadku potrzeby odwołania się do danej normy. Niestety proces wyboru norm do tłumaczenia nie jest racjonalizowany z uwagi na zapotrzebowanie na rynku przemysłowym, a wydaje się, że jako kryterium przyjmowany jest tylko koszt tłumaczenia związany z objętością danej normy.

Oprócz tych procesów występujących na rynku polskim w dynamiczny sposób toczą się prace nad nowym podejściem do unormowań w zakresie sprzętu, który może być stosowany w strefach zagrożonych wybuchem. Wprowadzono między innymi pojęcie *EPL* (*equipment protection level*), czyli stopień ochrony urządzenia i odpowiadające mu oznaczenia. Koreluje to w jakiś sposób z poziomami nienaruszalności bezpieczeństwa SIL znanymi z dziedziny bezpieczeństwa funkcjonalnego i jest

intuicyjnym podejściem do opisu sposobów zabezpieczania urządzeń.

Należy też wspomnieć o wprowadzeniu szeregu norm dotyczących urządzeń nieelektrycznych, przewidzianych do pracy w strefach zagrożonych wybuchem. Z uwagi na to, że zarządzanie bezpieczeństwem jest procesem wielowymiarowym i pracą zespołową, wymaga ono podejścia zintegrowanego. W związku z opublikowaniem norm dla urządzeń mechanicznych w sposób naturalny również służby mechaników włączają się w działania związane z zapewnieniem bezpieczeństwa przeciwybuchowego.

Inne ważne dla zagadnienia procesy to uzgodnienia norm europejskich i międzynarodowych oraz proponowane realizacje poszczególnych funkcji z zakresu zapewnienia bezpieczeństwa. Ważnym, ostatnio zaprezentowanym elementem związanym z zarządzaniem bezpieczeństwem jest dobrowolny schemat zapewnienia kompetencji osób zaangażowanych w zakresie zagadnień bezpieczeństwa przeciwybuchowego pod auspicjami IEC prezentowany w Polsce np. na XIII Konferencji STREFY EX w marcu 2011 roku [1], a także na łamach Magazynu EX [6].

## 2.2. Całościowe zarządzanie bezpieczeństwem i bezpieczeństwem przeciwybuchowym w strukturze zakładu pracy

Bezpieczeństwo w zakładach pracy może być ujmowane w kontekście bardzo wielu wymiarów i zagadnień zarządzania ogólnego. Najczęściej spotyka się dobrze zorganizowane służby BHP oraz bezpieczeństwa pożarowego i środowiskowego w swoich cząstkowych zakresach odpowiedzialności. W dobrych zakładach pracy znaczną rolę mogą odgrywać służby dozoru technicznego. Często też stosowane jest tzw. podejście zintegrowane w którym poszczególne zakresy są uzgadniane przez służby za nie odpowiedzialne.

W ciągu ostatnich kilku lat stwierdzono, że w zdecydowanej większości zakładów, w których wykonywano ekspertyzy, nie istnieje uporządkowana systematyka zarządzania bezpieczeństwem technicznym, a zwłaszcza przeciwybuchowym. Często brak jest wyraźnie zdefiniowanych struktur odpowiedzialności, brak elementów, a niekiedy zupełny brak wiedzy i świadomości nt. wymogów prawnych, zasad bezpieczeństwa i ich praktycznej realizacji. W szczególny sposób odnosi się to do zapewnienia bezpieczeństwa przeciwybuchowego. Niemal standardowo brak jest np. instrukcji eksploatacji urządzeń w strefach EX, instrukcji ochrony przed elektrycznością statyczną, a także

kompleksowej analizie i ocenie ryzyka zagrożeń związanych z możliwością wystąpienia wybuchu. Wymagana prawem aktualizacja *Dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem* bywa traktowana rutynowo i pobieżnie, nawet jeśli taki dokument był wcześniej w miarę poprawnie opracowany.

Na tym polu lepiej wypadają duże zakłady przemysłowe, zwłaszcza sektora chemicznego i petrochemicznego. Takie podmioty jak Grupa Lotos, czy PKN ORLEN i duże zakłady chemiczne wręcz wypracowują właściwe standardy i prowadzą własne prace wdrożeniowe w zakresie implementacji najnowszej wiedzy do praktyki eksploatacyjnej. Szczególnie zaś zła sytuacja występuje w zakładach mniejszych, o znacznie niższej kulturze technicznej i w niektórych branżach (np. niektóre gałęzie przemysłu spożywczego lub drzewnego).

Powyżej przytoczone wnioski wpływają z praktycznej wiedzy autora i odnoszą się do próbki kilkuset zakładów, wymagają jednak zweryfikowania, ponieważ były oceniane w sposób wstępny. Z uwagi na ogólnopolski charakter działania i stosunkowo liczną grupę zakładów, a także szerokie spektrum zagadnień i branż można je na obecnym etapie przyjmować jako miarodajne. Dodatkowo dane te były weryfikowane w trakcie szkoleń realizowanych przez firmę ASE w ramach zaproponowanego systemu szkoleń przeciwwybuchowych o rynkowej nazwie *Akademia Bezpieczeństwa ASE*. Wnioski z prowadzonych szkoleń pokrywają się z wyżej wskazanymi.

Działania w celu poprawy i właściwego zorganizowania systemu zapewnienia bezpieczeństwa przeciwwybuchowego w zakładzie pracy są często podejmowane dopiero w sytuacjach kryzysowych oraz podczas kontroli, a szczególnie przewidywanej kontroli zewnętrznej, niekiedy na skutek działania systemu zarządzania jakością. Często podjęcie takich działań wymuszone jest wprowadzeniem nowego, dużego projektu, w ramach którego projektant przewidział właściwe rozwiązania stosownie do wymogów prawa i wskazań norm.

W takim przypadku następuje najczęściej proces uzgadniania i ujednorodniania rozwiązań, a Zarząd przedsiębiorstwa podejmuje decyzje w celu uzyskania zgodności z wymogami prawa. Taka sytuacja rodzi wiele problemów z uwagi na wieloletnie często zaniedbania w inwestowaniu w środki techniczne redukcji ryzyka. Czasem występuje konieczność wymiany istotnej części osprzętu technicznego i dochodzą zupełnie nowe obowiązki i zadania dla obsługi. W związku z tym proces uzyskania dopuszczalnego poziomu ryzyka rozciąga się na okres kilku lat.

Przykładem takiej sytuacji jest branża energetyczna, gdzie po wprowadzeniu biomasy jako paliwa

zagrożenie wybuchem wyraźnie wzrosło. Zaczęło tam dochodzić do mniejszych zdarzeń wypadkowych (bez utraty życia człowieka), a w dniu 24 kwietnia 2010 r. doszło w Elektrowni Dolna Odra do wybuchu pyłu o katastrofalnym rozmiarze zniszczeń, z jedną ofiarą śmiertelną. Wskutek działania i kontroli Państwowej Inspekcji Pracy (PIP) w tej branży niemal wszystkie zakłady podjęły szerokie programy dostosowawcze i obecnie je realizują.

### **2.3. Wspieranie procesów rozwojowych w zakresie bezpieczeństwa w zakładach pracy**

W roku 2007 uchwałą Rady Ministrów podjęto wieloletni program badawczo rozwojowy w zakresie bezpieczeństwa technicznego i przeciwwybuchowego pod nazwą „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” koordynowany przez CIOP-PIB.

W latach 2008-2010 realizowano siedem szczegółowych programów w odniesieniu do istotnych zadań z zakresu zapewnienia bezpieczeństwa. Programy te były prezentowane dla przemysłu zarówno na początku procesu realizacji [8], jak i po ich wykonaniu w ramach prezentacji wyników prac [9], [10]. Wyniki prac w interesujący sposób wzbogacają wiedzę i dostępność nowoczesnych narzędzi do wsparcia działań na rzecz bezpieczeństwa w zakładach pracy. Ważnym uzupełnieniem tego programu powinna być dalsza kontynuacja wybranych prac w kontekście zapotrzebowania z przemysłu.

Procesy budowania struktur zarządzania bezpieczeństwem są długofalowe i mają we współczesnym przemyśle również pewnego rodzaju wymiar kulturowy [11]. Dlatego istotnymi elementami uzupełniającymi wykonanie dobrze skonfigurowanego programu badawczego są: komunikacja - czyli upowszechnienie wyników i ich aplikacja w warunkach przemysłowych oraz kontynuacja najbardziej wiodących wątków. Wypowiedzi osób z przemysłu i żywe zainteresowanie [10] zagadnieniami szczegółowymi z zakresu wiedzy nt. bezpieczeństwa świadczą o potrzebie kontynuowania prac.

Uzupełnieniem Programu Rządowego powinna być kontynuacja ukierunkowana na praktyczną implementację wyników z jednej strony, a z drugiej na ich weryfikację w warunkach zastosowania w warunkach przemysłowych. Ramy czasowe tego typu programów powinny mieć co najmniej dwie perspektywy czasowe. Perspektywa średniookresowa pozwalająca na całościowe wykonanie programów, powinna wynosić od 18 do 36 miesięcy. Perspektywa długookresowa, która pozwala wykorzystać efektywnie wyniki prac powinna być wielokrotnością

tego okresu co najmniej dwu lub trzykrotną. Wynika to w oczywisty sposób z ram czasowych stosowanych w przemyśle dla cyklu życia produktu.

#### **2.4. Rynek usług w zakresie wsparcia przemysłu w zarządzaniu bezpieczeństwem przeciwwybuchowym**

Rozporządzenia wprowadzające Dyrektywy Europejskie ATEX, formułują istotne wymagania ramowe, ale pozostawiają dość szerokie ramy implementacyjne. Brak konkretnego wzorca dla *Dokumentu Zabezpieczenia Przed Wybuchem* (DZPW) powoduje, że w bardzo wielu przypadkach nie są spełnione zupełnie podstawowe wymogi jakie stawia prawodawca. Z drugiej strony praktyka wdrożeniowa wskazuje, że nie jest możliwe praktyczne utworzenie uniwersalnego wzorca takiego dokumentu z uwagi na zróżnicowanie branż, zakładów, obiektów i zagadnień szczegółowych. Praktyka wdrożeniowa wskazuje, że można zaproponować wyłącznie ramy dla DZPW ze wskazaniem, że analizy ryzyka muszą uwzględniać wszystkie ryzyka występujące w danym przypadku, a sposoby analizowania powinny być dobrane w sposób adekwatny do zadania.

Na rynku polskim zagadnienia zarządzania bezpieczeństwem realizowane są przez poszczególne zakłady ze wsparciem podmiotów zewnętrznych w bardzo różnym wymiarze zadaniowym. Szczególną rolę wsparcia, zwłaszcza dla dużych zakładów i dla badań szczegółowych odgrywają jednostki badawcze i instytuty naukowe oraz różnego rodzaju placówki naukowo-badawcze. Realizują one zarówno prace cząstkowe jak i szersze zakresy wdrożeń, np. Główny Instytut Górnictwa (GIG) realizuje m. innymi badania własności pożarowo – wybuchowych paliw i innych substancji chemicznych. Wymienić tu można IPO, IChPW, CIOP-PIB, oraz poszczególne katedry uczelni technicznych z wielu ośrodków akademickich w Polsce: Warszawa, Gdańsk, Łódź, Śląsk, Wrocław, Białystok, Opole i inne.

Drugą grupą podmiotów o znacznym wkładzie w propagację wiedzy o bezpieczeństwie są najlepsze biura projektowe – zwłaszcza branżowe. Właśnie ta część kadry inżynierskiej jest najczęściej zainteresowana pozyskiwaniem najnowszej wiedzy z zakresu zarządzania, co wynika choćby z szerokich kontaktami ze środowiskiem światowym i koniecznością realizacji uznanych standardów. Przykładem może być realizacja rozwojowego projektu Grupy Lotos w zakładzie rafineryjnym w Gdańsku o nazwie Program 10+. W ramach tego projektu zadania wdrożeniowe w istotny sposób skoordynowane były przez najlepsze biura

projektowe, a uzyskane efekty należy uznać za zadowalające.

Kolejna grupa podmiotów mająca istotny wpływ na wdrażanie systemów i technologii związanych z bezpieczeństwem przeciwwybuchowym to firmy wdrożeniowe, a także własne służby wdrożeniowe. Tu występuje istotne zróżnicowanie zadań i jakości wykonywanych prac zależnie od poszczególnych podmiotów, od niemal zupełnego braku kompetencji do podmiotów wiodących w branży i propozycji wzorcowych. Od jakości pracy służb wewnętrznych oraz jakości współpracy z podmiotami zewnętrznymi zależy jakość wykonania oraz poziom zaawansowania technicznego zastosowanych rozwiązań. Szczególnie przydatne jest nawiązywanie długofalowej współpracy i oparcie jej na sprawdzonych kompetencjach wykonawczych.

Ostatnia z grup zaangażowanych w zapewnienie właściwego poziomu bezpieczeństwa to instytucje kontrolne takie jak UDT, Służby PPOŻ, Instytucje ubezpieczeniowe i inne instytucje o charakterze audytorskim. Tak jak analiza i ocena ryzyka wykonywane są w sposób iteracyjny i powinny być weryfikowane po okresie eksploatacji, tak istnieje zapotrzebowanie na instytucje kontrolne z zakresu bezpieczeństwa technicznego i przeciwwybuchowego. Tego typu działania rozwijane są przez różne podmioty spośród wyżej wymienionych. Własny program działań i rozwoju w tym zakresie proponuje UDT, a także niektórzy zaawansowani technicznie i technologicznie ubezpieczyciele. Są to procesy wieloletniego budowania kadry inżyniersko-eksperyckiej o znacznym poziomie nakładów na rozwój. W spektrum instytucji kontrolnych wpisują się również w istotny sposób Państwowa Inspekcja Pracy oraz w KDB GIG.

Uzupełnieniem wyżej wymienionych podmiotów rynku usług przeciwwybuchowych są różnego rodzaju programy szkoleniowe i kompetencyjne proponowane przemysłowi. Na tym rynku wyraźnie widoczne są propozycje GIG, ASE a także SEP, UDT oraz niektórych katedr na polskich uczelniach. Proponowane programy szkoleń i potwierdzenia uzyskiwanych kompetencji niestety nie stanowią jakiegoś spójnego systemu w skali kraju. Jednak jak się wydaje wypełniają przynajmniej w sposób dostateczny wymogi dostarczenia wiedzy merytorycznej. Ramy systematyki zarządzania bezpieczeństwem w bardzo nowoczesnym i często efektywnym ujęciu praktycznym prezentuje się na licznych konferencjach technicznych i naukowo technicznych. Warto przywołać tu konferencje nt. zarządzania bezpieczeństwem funkcjonalnym i prace będące jej wynikiem [7].

### 3. Propozycje działań probezpiecznych wynikające z praktycznego podejścia w przemyśle wypracowane przez ASE

Automatic Systems Engineering Sp. z o.o. (ASE) działa od ponad dwudziestu lat na rynku bezpieczeństwa przeciwwybuchowego. Dostrzegając potrzebę podejścia zintegrowanego do zadań związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa przeciwwybuchowego proponuje się systematykę realizacji tych celów poprzez konkretne usługi i propozycje rynkowe. Mają one oparcie w ofercie dostaw z zakresu techniki przeciwwybuchowej, na bazie produktów wiodących dostawców europejskich i światowych.

Budowana przez kilkanaście lat baza wiedzy oparta o szkolenia zagraniczne, krajowe i praktykę wdrożeniową stanowiła podstawy do uruchomienia własnych szkoleń dla polskiego przemysłu z zakresu ATEX. Zaproponowano program szkoleń bazowych i rozszerzających prowadzonych przez uznanych w kraju ekspertów branżowych. Następnie na bazie wiedzy technicznej i technologicznej oraz eksperckiej zaproponowano usługi ekspertyz z zakresu ATEX i ATEX USERS. Standardowe usługi wywołały z kolei zapotrzebowanie na specjalistyczne usługi eksperckie i konsultingowe. Taki spójny system wsparcia technicznego, eksperckiego i szkoleniowego pozwala zbudować partnerom przemysłowym własną systematykę bezpieczeństwa przeciwwybuchowego.

#### 3.1. Systematyka wsparcie eksperckiego dla zadań wynikających z praktyki przemysłowej

W trakcie realizacji zadań projektowych i wdrożeniowych powstało zapotrzebowanie na wsparcie eksperckie ze strony ASE dla swoich kontrahentów. W ciągu kilkunastu lat ukształtował się wydzielony system wsparcia pozwalający realizować usługi eksperckie z zakresu przeciwwybuchowości według programu wynikającego z dobrej praktyki inżynierskiej, wiedzy technicznej i wymogów prawa oraz wskazań norm.

Jako, że zmiany w prawie, a zwłaszcza w normach przebiegają niezwykle szybko konieczna specjalizacja w wybranych dziedzinach była realizowana poprzez budowanie własnego zespołu eksperckiego. Nawiązywano też szeroką współpracę z podmiotami, które specjalizują się w wybranych zakresach tematyki bezpieczeństwa na rynku polskim i europejskim.

Służby wykonawcze w zakładach produkcyjnych, zwłaszcza po zmianie ustrojowej lat 90-tych, nastawione są przede wszystkim na zapewnienie

bieżącej działalności produkcyjnej. Służby nadzoru, różnego rodzaju komórki rozwojowe i prewencyjne zostały sprowadzone do radykalnego minimum lub wręcz zlikwidowane. Realizację minimalnych wymogów powierzono często firmom zewnętrznym, których oferta była dodatkowo wybierana w oparciu o kryterium minimalnej ceny. Tymczasem zadania związane z zapewnieniem bezpieczeństwa są długookresowe, bardzo często o charakterze ekstensywnym.

Wielokrotnie w kontaktach z firmami chcącymi dokonać sanacji sytuacji stwierdzano np. kompletną lub prawie kompletną utratę danych historycznych. Stwierdzano braki jakichkolwiek statystyk danych nt. zdarzeń awaryjnych, wypadkowych lub potencjalnie wypadkowych. Stwierdzono wielokrotnie utratę częściową lub niemal całkowitą dokumentacji systemów bezpieczeństwa, lub realizację zadań związanych z inwestycjami w środki redukcji ryzyka w oparciu o niepełne lub orientacyjne dane, czy też fragmentaryczne wyniki analiz [15], przy czym było to w zasadzie niezależne od branży.

Schemat realizacji sanacji zarządzania bezpieczeństwem jaki udało się wypracować można sprowadzić do pięciu kroków:

1. Analizy wstępne i przygotowanie danych wejściowych do pełnego programu działań analitycznych.
2. Analiza i ocena ryzyka oraz przygotowanie i wykonanie formalnych opracowań takich jak Dokument Zabezpieczenia przed Wybuchem (DZPW), czy klasyfikacja stref itp.
3. Wskazanie technicznych i organizacyjnych środków redukcji ryzyka oraz realizacja szkoleń lub kompleksowego programu kompetencyjnego, działania uzupełniające i ewentualne ekspertyzy specjalistyczne.
4. Realizacja wskazanego programu inwestycyjnego, naprawczego wraz z nadzorem.
5. Weryfikacja analiz i ceny ryzyka oraz pełnego zakresu wykonanych prac po okresie wdrożenia i eksploatacji.

Takie kompleksowe, blokowe podejście do realizacji zadań przedstawiane zakładom o znacznym potencjale produkcyjnym pozwala kadrze zarządzającej zoptymalizować procesy inwestowania w poszczególne etapy działań. Pozwala też realizować je w sposób uporządkowany i elastyczny, dostosować się do wymogów wynikających z bieżącej produkcji, a także podnieść kompetencje pracowników i wybrać optymalne rozwiązania techniczne.

Asysta zewnętrznego podmiotu, jest również korzystna z uwagi na kilka istotnych aspektów organizacyjnych. Często dopiero zewnętrzna kontrola ujawnia utajone lub przeoczone oczywiste

błędy w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa przeciwwybuchowego. Ważny jest również dostęp do najbardziej aktualnej wiedzy, a także znajomość właściwych standardów jakie powinny obowiązywać w związku z występującymi zagrożeniami wybuchem. Poziom akceptacji dla zdarzeń i stanów w których występuje zagrożenie wynika z przyzwyczajęń i braku świadomości skutków zachowań np. tolerancja dla palenia papierosów w strefach Ex.

Efektywność zapewnienia bezpieczeństwa zakłada działania oparte o zespoły złożone w części z pracowników zleceńodawcy z przemysłu, a koordynowane i realizowane przez specjalistów z ASE. Pozwala to dobrać właściwe narzędzia analityczne do zadania i ograniczyć koszty przy uzyskaniu pożądanych wyników prac. Wypracowano własną metodę realizacji poszczególnych etapów zadań, poczynając od rozpoczęcia prac poprzez tzw. Audyt wstępny ATEX. Pozwala on na ramowe wskazanie działań i szacunkowe wskazanie kosztów budżetowych całości prac.

Bazując na kilkudziesięciu wdrożeniach można stwierdzić, iż przeprowadzenie analiz w wyżej wskazanym porządku prowadzi do ograniczania kosztów samych analiz o ok. 10-20% (statystycznie) oraz bardzo często do ograniczeni kosztów wdrożeń technicznych o 10 – 30% [13]. Wobec tego że etap wdrożeniowy niesie za sobą największy wolumen wartości w tym przypadku efektywność właściwie zaplanowanego systemu realizacji analiz/zarządzania bezpieczeństwem uwidacznia się najbardziej.

Ważnym elementem poprawności realizacji zadania jest dobór metod analitycznych, uwzględniający specyfikę konkretnego przypadku. Stosowanie metod ilościowych lub półilościowych wymaga szczególnej uwagi dla uniknięcia nadmiernych uproszczeń. Stosowanie metod jakościowych z kolei wymaga doświadczenia eksperckiego i możliwie szerokiej wiedzy oraz dokładnych danych obiektowych.

### **3.2. Szkolenia z zakresu bezpieczeństwa przeciwwybuchowej**

Wypadkową działań technicznych oraz ekspertyz jest system szkoleń pozwalający zakładom na elastyczne i efektywne tworzenie własnych programów budowania kompetencji w zakresie bezpieczeństwa przeciwwybuchowego. System opiera się na szkoleniu bazowym ATEX, uzupełnionym w miarę konieczności o szkolenia z zakresu eksploatacji w strefach EX, detekcji gazów toksycznych i wybuchowych, ochrony przed elektrycznością statyczną, ochroną odgromową i

przeciwprzepięciową w strefach EX oraz szkoleniem dla pracowników zatrudnionych w strefach zagrożonych wybuchem.

Pewnego rodzaju podsumowaniem systemu jest szkolenie z zakresu *Dokumentu Zabezpieczenia przed Wybuchem* (DZPW). Ten system szkoleniowy jest jedną ze ścieżek budowania kompetencji. Znane są propozycje innych struktur np. z zakresu zarządzania bezpieczeństwem funkcjonalnym przygotowane pod protektoratem UDT, studia podyplomowe z zakresu bezpieczeństwa procesowego np. Akademia Morska czy Politechnika Łódzka, Politechnika Gdańska, czy studia podyplomowe nt. ATEX planowane przez GIG.

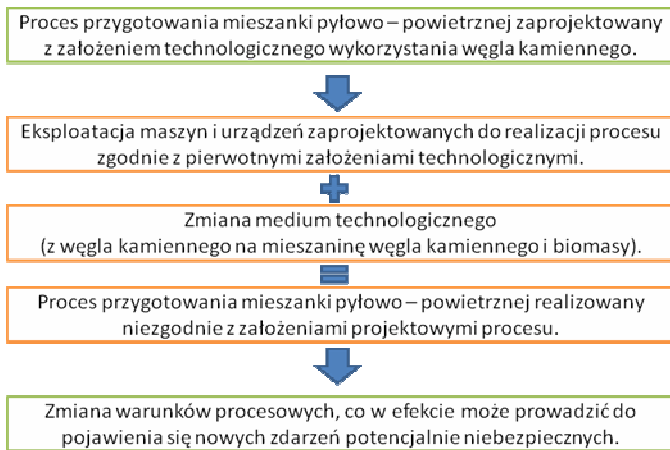
Znane są również szkolenia organizowane przez SEP, gdzie w programach niektórych kursów uwzględnia się podstawowe zakresy ATEX.

Zaletą systemu szkoleń w ramach Akademii Bezpieczeństwa ASE, jest jego dostosowanie do potrzeb poszczególnych zakładów, ogólnopolski zasięg oraz aktualizacja wiedzy wsparta doświadczeniami z wielu zakładów i branż w Polsce i Europie. W ramach tego systemu przeszkolono ponad cztery tysiące osób w ciągu niespełna pięciu lat.

Niebagatelną rolę w zakresie poszerzania wiedzy odgrywają branżowe konferencje techniczne o uznanym poziomie merytorycznym, gwarantowanym przez organizatorów i zaproszonych wykładowców.

### **3.3. Bezpieczeństwo przeciwwybuchowe w branży energetycznej - studium przypadku**

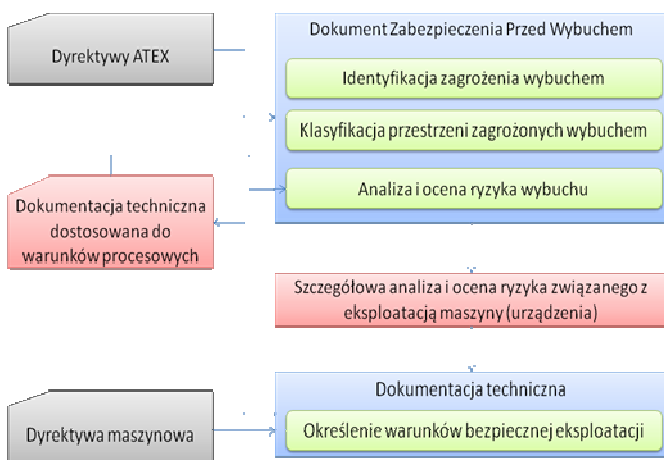
W elektrowniach i elektrociepłowniach zagadnieniami ATEX, od lat zajmowali się przeważnie specjaliści ds. ppoż. przy wsparciu specjalistów ds. bhp. Zagrożenia wybuchowe ujawniły się z całą ostrością w trakcie wprowadzania spalania biomasy wynikającego z dyrektyw klimatycznych i ograniczania emisji CO<sub>2</sub>. Ogólna analiza scenariusza wybuchu w Elektrowni Dolna Odra oraz kontrole branżowe [2], wskazały na szereg zaniedbań i uchybień. W przypadku energetyki mamy przykład skokowej zmiany poziomu zagrożeń przy braku świadomości skutków ze strony gremiów zarządzających oraz personelu.



Rysunek 1. Przejście do nowego stanu eksploatacyjnego w energetyce.

Do obiektu technicznego wprowadza się istotną zmianę technologiczną bez dokonania odpowiedniej analizy ryzyka oraz wprowadzenia dodatkowych środków jego redukcji. Zagrożenia spowodowane zmianą warunków pracy układu technologicznego pojawiają się praktycznie w całym ciągu technologicznym, a w szczególności ujawniają się w obrębie młynów węglowych, w których rozpoczęto realizować współmielenie biomasy węglem.

Pojawiły się zatem dwa zadania analityczne – aktualizacja całościowej analizy i oceny ryzyka oraz analiza szczegółowa dla węzła młyna w celu wypracowania spójnych wniosków. W celu analizy bezpieczeństwa zespołów młynowych ASE nawiązało bliską współpracę z ich wytwórcą – firmą FPM S.A.. Jako metodę zaproponowano analizę HAZOP, która jest tu szczególnie przydatna i sprawdziła się w praktyce kilkunastu obiektów.



Rysunek 2. Zintegrowane podejście do analizy ryzyka związanego z możliwością wybuchu uwzględniające konieczność analizy szczegółowych

Schemat podejścia zintegrowanego zastosowano w wielu zakładach energetycznych, a efektem było uzyskanie zaktualizowanej oceny ryzyka wybuchu oraz programy inwestycyjne w celu zastosowania wskazanych w analizach środków redukcji ryzyka.

Model takiego zintegrowanego podejścia wskazuje w [5] prof. Jerzy Frączek - podając poszczególne elementy analityczne w odniesieniu do modeli niezawodnościowych dla urządzeń iskrobezpiecznych. Podany model można zastosować dla wyżej przytoczonych zagadnień, uwzględniając specyfikę zadania.

Wypracowana metodyka podejścia do zagadnień zarządzania bezpieczeństwem przeciwybuchowym po odpowiednim dostosowaniu jest akceptowana przez różne zakłady w całej Polsce. Zakres podejmowanych zadań jest różny zależnie od poszczególnych elektrowni i posiadanych przez nie zasobów.

Po wykonaniu podstawowego zakresu prac podejmowane są działania długofalowe, co jest wynikiem narastania świadomości specjalistycznego i długofalowego charakteru działań związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa przeciwybuchowego wśród kadry zarządzającej. Zakłady oprócz działań technicznych rozpoczęły również programy szkoleniowe i różnego rodzaju działania rozwojowe. Wskazuje to na pojawienie się nowych standardów jakości w zarządzaniu bezpieczeństwem.

### 3.4. Perspektywy rozwojowe w zakresie wsparcia podmiotów gospodarczych

Po kryzysie ekonomicznym lat 2008-9, polskie zakłady przemysłowe powracają do realizacji zadań związanych z koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa. Rozwojowe perspektywy rysują się z jednej strony poprzez coraz szerszą dostępność technologii bezpieczeństwa na rynku polskim, a drugiej strony poprzez coraz lepszą dostępność wiedzy nt. bezpieczeństwa na poziomie europejskim i światowym. Proponowane są obok standardowych usług kontraktowanych zadaniowo również całe pakiety czy programy powalające optymalnie inwestować w środki bezpieczeństwa w perspektywach długofalowych.

Na rynku krajowym rozwijane są narzędzia wspomagające analizy ryzyka [10] z perspektywą ich szerokiej dostępności w przemyśle w najbliższych latach. Jednocześnie proponowane są coraz lepiej skonfigurowane systemy szkoleń w zakresie bezpieczeństwa o ugruntowanym poziomie merytorycznym.

Nowe perspektywy rozwojowe związane są z rozwojem zastosowań informatyki w zarządzaniu

wiedzą o bezpieczeństwie oraz bezpośrednio dla potrzeb eksploatacyjnych. Wyraźnie widoczna jest również rola dużych, wiodących zakładów pracy w perspektywie nowatorskich prac badawczo rozwojowych oraz implementacji systemów o znacznych kosztach początkowych.

Inną perspektywą rozwojową jest wdrażanie zarządzania bezpieczeństwem funkcjonalnym w warunkach przemysłowych [7]. Do Polski trafia coraz więcej instalacji czy technologii z wymogami określenia i weryfikacji realizacji funkcji bezpieczeństwa. Coraz więcej nowo projektowanych instalacji uwzględnia wymogi zapewnienia wyznaczonego poziomu SIL. Struktury i grupy eksperckie posiadające doświadczenie w tym zakresie w Polsce są już obecne i wykonują zadania analityczne.

Ogromna rola w zakresie upowszechniania wiedzy o nowościach leży również po stronie specjalistycznej prasy branżowej w celu promowania i prezentowania szerokiej perspektywy poznawczej dla jak najszerszego gremium odpowiedzialnych osób. Potwierdza to duże zapotrzebowanie na specjalistyczne publikacje książkowe w języku polskim.

#### 4. Podsumowanie

Zarządzanie bezpieczeństwem w zakładach, gdzie występują obszary zagrożone wybuchem jest w Polsce stosunkowo dobre rozpoznane i unormowane. Możemy skorzystać z najlepszych wzorców światowych w ich implementacji do warunków krajowych. Mimo licznych zaniedbań obserwuje się postęp w poziomie zapewnienia bezpieczeństwa w każdym obszarze: nauki, techniki i technologii, instytucji kontrolnych i nadzorujących, struktur państwowych i gospodarczych. Zależy on jednak od konkretnej branży i zakładu. Obserwuje się też coraz większą spójność działań w zakresie realizacji celów zarządzania bezpieczeństwem i zrozumienie wśród kadry zarządzającej. Rozpoczęte działania wymagają dalszej długofalowej realizacji, aby procesy globalizacyjne były dla polskiej gospodarki impulsami rozwojowymi.

#### Literatura

- [1] Arnhold, T. (2011). IEC competency Scheme. Materiały XIII Konferencji Strefy EX, Władysławowo.
- [2] Czech, J. (2011). Zagrożenia wybuchowe związane ze współspalaniem biomasy i węgla kamiennego w energetyce zawodowej – wnioski z kontroli przeprowadzonych przez Państwową Inspekcję Pracy II Konferencja ATEX ENERGO Sopot.
- [3] Dyrektywa Parlamentu i Rady 94/9/WE z dnia 23 marca 1994 r. w sprawie ujednoczenia przepisów prawnych państw członkowskich dotyczących urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (ATEX).
- [4] Dyrektywa Parlamentu i Rady 1999/92/WE 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 (ATEX-USERS).
- [5] Frączek, J. (2011). Urządzenia iskrobezpieczne z systemem obsługi przestrzeni zagrożonej wybuchem. *Magazyn Ex* 1, 21, Gdańsk.
- [6] Górny, M. (2011). Schemat Kompetencji IEC dostępny w Polsce. *Magazyn EX* 1, 21, Gdańsk.
- [7] Kosmowski, K.T. (2007). *Functional Safety Management In Critical Systems*. Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.
- [8] Michalik, J.S. (2008). Zarządzanie bezpieczeństwem w aspekcie poważnych awarii. Cz.2 problemy badawcze. *Magazyn Ex* 1, 11, Gdańsk.
- [9] Michalik, J.S. (2011). Nowe narzędzia i rozwiązania wspomagające zarządzanie ryzykiem wystąpienia poważnych awarii przemysłowych, transportowych i atmosfer wybuchowych. *Magazyn Ex* 1, 21, Gdańsk.
- [10] Piotrowski, T. (2011). Komunikat nt. wyników pracy badawczej w zakresie opracowania Dokumentu Zabezpieczenia Przed Wybuchem. *Materiały II Konferencji ATEX ENERGO*, Sopot.
- [11] Rogala, I. (2010). Kultura bezpieczeństwa w systemach technicznych. XI Konferencja nt. Zarządzania Bezpieczeństwem, Łódź.
- [12] Rogala, I. (2011). Systematyka zarządzania bezpieczeństwem przeciwwybuchowym w Energetyce i wnioski praktyczne. *Materiały II Konferencji ATEX ENERGO*, Sopot
- [13] Rogala, I. (2011). Wdrażanie procedur bezpieczeństwa przeciwwybuchowego w Energetyce. *Materiały II Konferencji ATEX ENERGO*, Sopot.
- [14] Rozporządzenie MGPIPS z dnia 29 maja 2003 w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa Dz. U. 2003 Nr 107, poz. 1004 Obowiązywało od: 2003-07-25 do 30.11.2010r (ATEX USER).
- [15] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 22 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań



dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (Dz. U. Nr 263 poz. 2203). Obowiązuje od: 2006-01-01 (ATEX).

- [16] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia atmosfery wybuchowej w miejscu pracy (Dz. U. Nr 138, poz. 931).
- [17] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 109, poz. 719).

