

Jak przygotować dokument zabezpieczenia przed wybuchem (DZPW)

Tadeusz PIOTROWSKI – Instytut Przemysłu Organicznego, Warszawa; Wojciech DOMAŃSKI – Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

Prosimy cytować jako: CHEMIK 2012, 66, 1, 31-40

Wprowadzenie

W wielu publikacjach na przestrzeni ostatnich kilku lat [1÷8] (od momentu ustanowienia pierwszego rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 maja 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa [9] i jego nowelizacji przez Ministra Gospodarki w 2006 r. [10]) poruszano problem dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem (nazywanego coraz częściej skrótowo DZPW). Jednak w wielu tych publikacjach i wystąpieniach konferencyjnych, jak na przykład [11, 12] powielano główne wymagania przedstawione w treści wspomnianych aktów prawnych. Stwierdzono tam mianowicie, że w dokumencie powinny znaleźć się przede wszystkim opisy działań organizacyjnych i technicznych podjętych przez pracodawcę, aby:

1. zapobiegać tworzeniu się atmosfer wybuchowych, a jeżeli jest to niemożliwe, dążyć do wyeliminowania źródeł zapłonu
2. stosować środki zmniejszające skutki wybuchu, w celu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników.

Ponieważ § 5. I. tego rozporządzenia stwierdza się, iż: „Pracodawca posiada dokument zabezpieczenia stanowiska pracy przed wybuchem i dokonuje jego okresowej aktualizacji” oraz dalej, że:

„2. Dokument zabezpieczenia przed wybuchem, zwany dalej „dokumentem”, powinien zawierać:

- informacje o identyfikacji atmosfer wybuchowych i ocenę ryzyka wystąpienia wybuchu
- informacje o podjętych odpowiednich środkach zapobiegających wystąpieniu zagrożeń wybuchem, sporządzone w formie zestawienia
- wykaz miejsc pracy zagrożonych wybuchem wraz z ich klasyfikacją
- deklarację, że stanowiska pracy i narzędzia pracy, a także urządzenia zabezpieczające i alarmujące, są zaprojektowane, używane i konserwowane z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa”, dlatego ograniczano się przeważnie do bardziej szczegółowej analizy powyższych wymagań, dużo mniejszą uwagę przykładając do innych zaleceń, rozproszonych w różnych miejscach rozporządzenia. Nie zwracano też większej uwagi na nadanie DZPW ujednocnionej formy, ani na przedstawienie (zalecenie) metod oceny zagrożenia i ryzyka wybuchu – ponieważ ustawodawca nie przedstawił żadnych zaleceń, ani sugestii w tej kwestii.

Narzucona przez Komisję Europejską konieczność nowelizacji polskiego prawa w zakresie pełnej implementacji wymagań dyrektywy 1999/92/WE [13] spowodowała, że wspomniane wyżej akty prawne zostały zastąpione nowym 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 [14]. Jest to akt o wiele bardziej rozbudowany w stosunku do poprzednich, który przenosi do polskiego stanu prawnego wszystkie wymagania dyrektywy 1999/92/WE. Jednak i on nie precyzuje wielu istotnych elementów wykonawczych – te miał przedstawiać poradnik pt.: „Nie-

wiążące wskazówki właściwego postępowania dotyczące wykonania dyrektywy 1999/92/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa”, opracowany w 2003 r. przez Dyrektoriat Generalny Komisji Europejskiej ds. Zatrudnienia, Spraw Społecznych i Równości Szans [15]. Jakość tego poradnika, jak też stopień przydatności w warunkach polskich, autorzy niniejszego artykułu oceniają na niskim poziomie w stosunku do potrzeb i oczekiwań przedsiębiorstw przemysłowych, szczególnie z grupy małych i średnich firm.

Poradniki dla pracodawcy

Aby znaleźć wyjście z tej trudnej sytuacji, opracowano, w ramach projektu badawczo-rozwojowego Nr 5.R.07 realizowanego w obszarze Programu Wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” [16], koordynowanym przez Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, dwa poradniki dedykowane pracodawcom, w przedsiębiorstwach których znajdują się miejsca pracy potencjalnie zagrożone wybuchem. Pierwszy z nich nosi nazwę: „Poradnik pracodawcy. Jak opracować dokument zabezpieczenia przed wybuchem w miejscu pracy”; drugi: „Wytyczne techniczne. Metody oceny zagrożenia i ryzyka wybuchu oraz środki zabezpieczeń przeciwwybuchowych”.

Pierwszemu poradnikowi nadano taki układ, iż prowadzi on opracowywanego DZPW krok po kroku zgodnie z zaproponowaną i przedstawioną w nim strukturą ramową tego dokumentu. Wyjaśnia przy tym w każdym punkcie, jakie informacje i w jakiej postaci należy umieścić w tworzonego dokumentu. Struktura ramowa dokumentu standaryzuje jego zawartość oraz kolejność podawania wymaganych prawem informacji natury technicznej i organizacyjnej. Ponieważ wymagania te są umieszczone w akcie prawnym w różnych miejscach, w każdym punkcie poradnika podano odnośnik do odpowiadającego mu paragrafu, ustępu i punktu rozporządzenia Ministra Gospodarki z 2010 r. [14].

Poradnik zawiera takie użyteczne załączniki, jak: słownik stosowanych terminów, zestawienie obowiązujących aktów prawnych unijnych i polskich, spis najważniejszych norm PN-EN dotyczących oceny zagrożenia wybuchem i ochrony przed wybuchem, wzory przykładowych formularzy, list kontrolnych, wykazów oraz oświadczeń i deklaracji pracodawcy. Jest on bogato ilustrowany wieloma rysunkami i zestawieniami tabelarycznymi użytecznych danych.

Propozycja wzoru struktury podstawowej DZPW (Tab. 1) wydzielona w nim 3 główne części:

- Cz. I. Informacje ogólne (zawiera oświadczenia i terminy dotyczące DZPW)
- Cz. I. Informacje szczegółowe (zawiera ocenę zagrożenia i ryzyka wybuchu oraz sposoby zapobiegania wybuchowi i ochrony przed jego skutkami)
- Cz. I. Informacje i dokumenty uzupełniające (zawiera protokoły, świadectwa, potwierdzenia, procedury, które mogą być podane tylko jako wykaz bez ich załączania).

**Projekt struktury podstawowej Dokumentu Zabezpieczenia
Przed Wybuchem**

**WZÓR STRUKTURY DOKUMENTU ZABEZPIECZENIA
PRZED WYBUCHEM**

**CZĘŚĆ I
INFORMACJE OGÓLNE**

1. OŚWIADCZENIE PRACODAWCY, ŻE MIEJSCA PRACY, URZĄDZENIA, A TAKŻE URZĄDZENIA OSTRZEGAWCZE SĄ ZAPROJEKTOWANE, UŻYWANE I KONSERWOWANE W SPOSÓB ZAPEWNIAJĄCY BEZPIECZEŃSTWO (§ 7.3 PKT. 3a ROZPORZĄDZENIA)
2. OŚWIADCZENIE PRACODAWCY, ŻE URZĄDZENIA SPEŁNIAJĄ WYMAGANIA PRZEWDZIANE W ODRĘBNYCH PRZEPISACH DOTYCZĄCYCH MINIMALNYCH WYMAGAŃ DLA BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY W ZAKRESIE UŻYTKOWANIA MASZYN PRZEZ PRACOWNIKÓW PODCZAS PRACY (§ 7.3 PKT. 3b ROZPORZĄDZENIA)
3. OŚWIADCZENIE PRACODAWCY O WYKONANIU OCENY RYZYKA ZWIĄZANEGO Z MOŻLIWOŚCIĄ WYSTĄPIENIA ATMOSFERY WYBUCHOWEJ (§ 7.3 PKT. 3c ROZPORZĄDZENIA)
4. WYKAZ PRZESTRZENI ZAGROŻONYCH WYBUCHEM WRAZ Z ICH PODZIAŁEM NA STREFY, SKLASYFIKOWANE NA PODSTAWIE PRAWDOPODOBIEŃSTWA I CZASU WYSTĘPOWANIA ATMOSFER WYBUCHOWYCH (§ 7.3 PKT. 2 ROZPORZĄDZENIA)
5. INFORMACJA OKREŚLAJĄCA TERMINY DOKONYWANIA SYSTEMATYCZNEGO PRZEGLĄDU STOSOWANYCH ŚRODKÓW OCHRONNYCH, O KTÓRYCH MOWA W CZĘŚCI 2 PKT 4 DOKUMENTU (§ 4. 3. ROZPORZĄDZENIA)
6. OŚWIADCZENIE PRACODAWCY O ZAPEWNIENIU PRZEZ NIEGO BEZPIECZEŃSTWA I ODPOWIEDNIEGO NADZORU OSÓB PRACUJĄCYCH ORAZ ZWIĘZŁY OPIS ŚRODKÓW, KTÓRE ZOSTAŁY PODJĘTE W CELU SPEŁNIENIA WYMAGAŃ ROZPORZĄDZENIA ORAZ OGRANICZENIA SZKODLIWYCH SKUTKÓW WYBUCHU (§ 7.3 PKT. 1 ORAZ § 4.1 I § 4.6 ROZPORZĄDZENIA)

**CZĘŚĆ 2
INFORMACJE SZCZEGÓLWE**

1. **OCENA ZAGROŻENIA WYBUCHEM I POŻAREM**
 - 1.1. IDENTYFIKACJA STOSOWANYCH SUBSTANCJI PALNYCH ORAZ ICH WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH I CHEMICZNYCH
 - 1.1.1. Podstawowe właściwości fizyczne
 - 1.1.2. Właściwości palne
 - 1.1.3. Właściwości wybuchowe w mieszaninie z powietrzem
 - 1.1.4. Inne ewentualne właściwości niebezpieczne: toksyczne, szkodliwe, utleniające, żrące itd.
 - 1.1.5. Klasyfikacja stosowanych substancji i mieszanin wg Rozporządzenia REACH
 - 1.2. ZWIĘZŁY OPIS PROCESU, W KTÓRYM MOŻE POWSTAWAĆ ATMOSFERA WYBUCHOWA Z UDZIAŁEM STOSOWANYCH SUBSTANCJI PALNYCH
 - 1.3. ZWIĘZŁY OPIS MIEJSC PRACY, W KTÓRYCH MOŻE POWSTAWAĆ ATMOSFERA WYBUCHOWA
 - 1.3.1. Opis instalacji, aparatów i urządzeń
 - 1.3.2. Opis wykonywanych czynności
 - 1.3.3. Opis wpływu instalacji używanych substancji zachodzących procesów i ich wzajemnego oddziaływania
2. **CHARAKTERYSTYKA RYZYKA WYBUCHU**
 - 2.1. OKREŚLENIE REPREZENTATYWNYCH SCENARIUSZY NARAŻENIA
 - 2.1.1. Scenariusz narażenia nr X
 - 2.1.1.1. Osoby pracujące (pracownicy własni, podwykonawcy)
 - 2.1.1.2. Konsumenci, goście, uczniowie, praktykanci, inspektorzy itp.
3. **OCENA RYZYKA WYBUCHU**
 - 3.1. WYKONANIE KOMPLEKSOWEJ OCENY RYZYKA ZWIĄZANEGO Z MOŻLIWOŚCIĄ WYSTĄPIENIA W MIEJSCACH PRACY ATMOSFERY WYBUCHOWEJ
 - 3.1.1. Ocena prawdopodobieństwa i czasu występowania atmosfery wybuchowej;
 - 3.1.2. Określenie ilości atmosfery wybuchowej (może być dokonane w oparciu o odrębne przepisy, w tym przepisy dotyczące ochrony przeciwpożarowej lub specyfikacje techniczne);
 - 3.1.3. Ocena prawdopodobieństwa wystąpienia oraz uaktywnienia się źródła zapłonu, w tym wyładowań elektrostatycznych;
 - 3.1.4. Ocena wpływu instalacji i używanych substancji, zachodzących procesów i ich wzajemnego oddziaływania na możliwość wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej;
 - 3.1.5. Ocena rozmiarów przewidywanych skutków wybuchu;
 - 3.1.6. Ocena miejsc pracy, które są albo mogą być połączone poprzez otwory z innymi miejscami, gdzie może wystąpić atmosfera wybuchowa;
 - 3.1.7. Obliczenie / oszacowanie poziomu ryzyka wybuchu
 - 3.1.8. Akceptacja / redukcja poziomu ryzyka wybuchu

4. ZAPOBIEGANIE WYBUCHOWI I OCHRONA PRZED SKUTKAMI WYBUCHU

- 4.1. ŚRODKI TECHNICZNE
 - 4.1.1. Opis środków zapobiegania tworzeniu się atmosfery wybuchowej;
 - 4.1.2. Opis sposobów unikania zapłonu atmosfery wybuchowej, ze szczególnym uwzględnieniem środków i sposobów ochrony antyelektrostatycznej dla osób pracujących i urządzeń technicznych;
 - 4.1.3. Opis sposobów ograniczenia szkodliwego efektu wybuchu z opisem środków ochrony indywidualnej, w celu zapewnienia ochrony zdrowia i bezpieczeństwa osób pracujących;
 - 4.1.4. Opis uzupełniających środków przeciwdziałających rozprzestrzenianiu się wybuchu;
 - 4.1.5. Informacja pracodawcy o terminach dokonywania przez niego systematycznego przeglądu stosowanych środków zapobiegania wybuchowi i ochrony przed jego skutkami.
- 4.2. ŚRODKI ORGANIZACYJNE
 - 4.2.1. Zarządzenia wewnętrzne, polityka bezpieczeństwa firmy, polityka jakości itp.,
 - 4.2.2. Instrukcje pisemne: ogólne techniczne, BHP, tematyczne dla prac w przestrzeniach zagrożonych wybuchem,
 - 4.2.3. Pisemne zezwolenia na wykonywanie prac szczególnie niebezpiecznych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem,
 - 4.2.4. Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące ochrony przed wybuchem,
 - 4.2.5. Koordynacja działań podwykonawców – wyznaczenie osoby odpowiedzialnej
 - 4.2.6. Weryfikacja ogólnego bezpieczeństwa miejsca pracy, w którym istnieje możliwość wystąpienia atmosfery wybuchowej, w zakresie zabezpieczenia przed wybuchem przed jego udostępnieniem po raz pierwszy – wyznaczenie weryfikatora
 - 4.2.7. Wyznaczenie osoby odpowiedzialnej do wydawania zezwoleń na wykonywanie prac szczególnie niebezpiecznych
 - 4.2.8. Kontrola urządzeń i nadzór nad sprzętem oraz wykonywaną pracą

**CZĘŚĆ 3
INFORMACJE I DOKUMENTY UZUPEŁNIAJĄCE**

1. Protokoły klasyfikacyjne, szkice sytuacyjne stref zagrożenia wybuchem, oznakowanie stref i dróg ewakuacyjnych,
2. Protokoły kontroli urządzeń (przeglądy, konserwacja, rozruchy, zatrzymanie) i nadzoru nad sprzętem oraz wykonywaną pracą
3. Protokół weryfikacji ogólnego bezpieczeństwa miejsca pracy, (czy zostały spełnione wszystkie warunki niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa i kto dokonuje weryfikacji)
4. Potwierdzenia szkoleń i instruktaży – podpisane oświadczenia pracowników
5. Świadectwa kwalifikacji i specjalistycznych uprawnień pracowników,
6. Inne dokumenty uzupełniające (np.: karty zmian w dokumentacji, listy kontrolne itp.)
7. Deklaracja Pracodawcy o zapewnieniu przez niego bezpieczeństwa i odpowiedzialnego nadzoru osób pracujących, w miejscach pracy gdzie atmosfera wybuchowa może wystąpić w ilościach zagrażających ich zdrowiu i bezpieczeństwu, poprzez wprowadzenie odpowiednich środków niezbędnych do realizacji celów wymienionych w części 2 pkt 3 Dokumentu,
8. Procedury i plany ewakuacyjne, zawierające sygnały i znaki ostrzegawcze zagrożenia.

DZPW podzielono na trzy części, aby zebrać i uporządkować wiele informacji wymaganych rozporządzeniem [14], tak aby stanowiły zwarte tematycznie bloki. Najważniejsze z punktu formalnego (zdaniem autorów) są oświadczenia pracodawcy o podjęciu niezbędnych działań wymaganych prawem, wykaz istniejących w przedsiębiorstwie przestrzeni zagrożonych wybuchem wraz z ich klasyfikacją na strefy (ilość i wielkość zagrożeń) i krótkim, zwięzłym opisem środków ochronnych. Następnie terminy przeglądów zastosowanych środków prewencji/ochrony przeciwwybuchowej oraz aktualizacji samego DZPW. Te ogólne informacje zawarto na początku dokumentu (część 1). Dają one pierwszy, ogólny obraz poziomu potencjalnych zagrożeń i zabezpieczeń istniejących w danym przedsiębiorstwie.

Główną część DZPW (część 2) stanowią informacje związane z oceną poziomu zagrożenia wybuchem: identyfikacja stosowanych substancji niebezpiecznych, zwięzły opis realizowanych procesów, opis miejsc pracy zagrożonych atmosferą wybuchową oraz przedstawienie wszystkich elementów koniecznych do przeprowadzenia oceny ryzyka wybuchu. Te ostatnie informacje mogą stanowić odrębne opracowanie i być przytoczone w formie tabelarycznej, z odniesieniem do oryginału. Ważne jest, aby zdecydować się i uzasadnić wybór metody oceny ryzyka w odniesieniu do stosowanych rodzajów technologii i stopnia kom-

plikacji technicznej eksploatowanych urządzeń procesowych. Można w tym zakresie wykorzystać zalecenia o tzw. rekomendowanych metodach oceny ryzyka.

Ważnym elementem tej części dokumentu jest bardziej szczegółowy opis zastosowanych środków technicznych zabezpieczeń przed wybuchem oraz ochrony przed jego skutkami. Przede wszystkim zapobieganiu tworzeniu się atmosfer wybuchowych i eliminacji efektywnych źródeł zapłonu, których obecność jest możliwa w analizowanych miejscach pracy (ze szczególnym uwzględnieniem wylądowań elektryczności statycznej). Następnie należy zamieścić opis sposobów ograniczania szkodliwych, potencjalnych skutków wybuchu. W tej części DZPW należy opisać zastosowane w przedsiębiorstwie środki organizacyjne prewencji/ochrony przed wybuchem (zarządzenia, instrukcje, zezwolenia, szkolenia, ćwiczenia praktyczne, nadzór, oznakowanie, koordynacja działań podwykonawców itp.). Część 2 DZPW daje szczegółowy obraz poziomu potencjalnych zagrożeń i zabezpieczeń istniejących w danym przedsiębiorstwie, poziomu wyszkolenia pracowników w zakresie ochrony przeciwwybuchowej oraz działania nadzoru i kontroli bieżących prac.

W części 3 DZPW można zebrać informacje potwierdzające opisane wcześniej dane odnośnie do zagrożeń, dokonanych klasyfikacji stref zagrożenia wybuchem, zastosowanych zabezpieczeń technicznych i organizacyjnych, szkoleń oraz innych ważnych danych. Najlepiej wykonać to w postaci listy (spisu) związanych z tym i posiadanych w przedsiębiorstwie dokumentów, z odniesieniem do miejsca (działu) ich przechowywania i ewentualnie osób za nie odpowiedzialnych.

Bardzo ważną sprawą jest podjęcie przez pracodawcę decyzji, kto powinien opracować i następnie zweryfikować DZPW. Według [4] „Autorem dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem powinna być osoba (lub osoby) o co najmniej podstawowej wiedzy z zakresu przeciwwybuchowości oraz bezpieczeństwa procesowego. Autor powinien dobrze poznać proces technologiczny – stosowane substancje, parametry fizyczne, aparaturę, zachodzące przemiany fizyko-chemiczne, operacje jednostkowe. Jeżeli autorem ma być osoba niezatrudniona w danym wydziale produkcyjnym, magazynowym itp., dla którego opracowywany jest dokument, powinna ściśle współpracować ze służbami technologicznymi i nadzorem produkcyjnym, aby zgromadzić wiedzę wystarczającą do zidentyfikowania możliwie dużej liczby zagrożeń, źródeł emisji, efektywnych źródeł zapłonu itp.” Jest to jak najbardziej słuszne stwierdzenie. Jeżeli w przedsiębiorstwie brak osób o tak określonych kwalifikacjach – opracowanie DZPW można powierzyć specjalistycznej firmie doradczej, dysponującej ekspertami z dziedziny ochrony przeciwpożarowej/przeciwwybuchowej. Te same kryteria należy zastosować przy wyborze osoby/osób opiniujących i/lub weryfikujących już opracowany wstępnie dokument.

Osobą zatwierdzającą dokument powinien być sam pracodawca, to znaczy właściciel przedsiębiorstwa lub wyznaczony przez niego kierownik zakładu, a w większych firmach prezes lub dyrektor ds. technicznych, w zależności od zasad przyjętych w danym przedsiębiorstwie.

Z opracowanym i zatwierdzonym DZPW należy zapoznać wszystkich pracowników pracujących na stanowiskach pracy znajdujących się w strefach zagrożenia wybuchem oraz nadzór techniczny, technologiczny i produkcyjny w danym przedsiębiorstwie. Szczególny nacisk należy położyć na nadzór przez bezpośrednich przełożonych tych pracowników.

Poradnik drugi („Wytyczne techniczne...”) ma charakter podręcznika, który podaje podstawy wiedzy o spalaniu oraz wybuchu. Omawiana jest w nim klasyfikacja stref zagrożenia wybuchem, opisane szczegółowo rodzaje źródeł zapłonu (z rozbudowaną częścią dotyczącą elektryczności statycznej), sposób i miejsca powstawania atmosfer wybuchowych (gazowych, parowych, pyłowych) oraz czas ich trwania. Przytoczono tam techniczne oraz organizacyjne metody zapobiegania ich powstawaniu i unikania ich zapłonu, a także sposoby ograniczania

skutków wybuchu. Przedstawiono wymagania dotyczące urządzeń i systemów ochronnych. Podano opis metod oceny zagrożenia wybuchem i oceny poziomu ryzyka wybuchu oraz rekomendowano do stosowania wybrane metody przy opracowywaniu DZPW w różnych sytuacjach. Zamieszczono w nim też, proponowane przez realizatorów projektu [16], kryterium akceptacji ryzyka wybuchu o wartości granicznej 10^{-4} wypadków śmiertelnych/osobę/rok do przyjęcia w Polsce, przy wykonywaniu analiz ryzyka na potrzeby dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem.

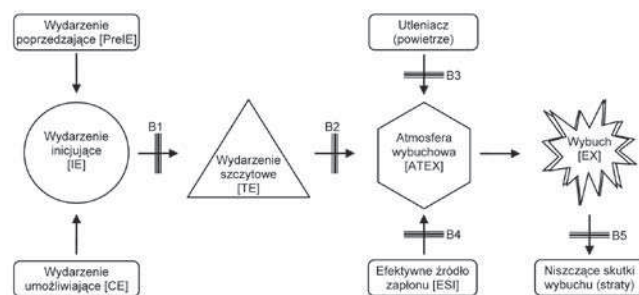
Metody rekomendowane

Metody rekomendowane są to metody oceny zagrożenia i ryzyka wybuchu w miejscach pracy, wybrane i przedstawione w „Wytycznych technicznych” jako sugerowane do stosowania w praktyce przy tworzeniu DZPW. Podzielono je na dwie grupy. Pierwsza z nich jest zalecana do stosowania w prostych instalacjach, w małych i średnich firmach (tzw. MŚP – ang. SME) używających w procesach palnych mediów (głównie rozpuszczalników) chemicznych. Jest to grupa metod stosujących jako główne narzędzie oceny końcowej tzw. matrycę ryzyka. Są to nieskomplikowane metody eksperckie, bazujące na znanej metodzie PHA, Risk Score i/lub zestawieniach tabelarycznych ocen. Są one łatwe do wykonania, gdyż nie wymagają dużo czasu, ani specjalistycznie przeszkolonej kadry oraz dysponowania szczegółowymi danymi odnośnie do prawdopodobieństwa awarii sprzętu i zabezpieczeń.

Druga grupa, to metody zalecane do stosowania w przypadkach bardziej skomplikowanych instalacji procesowych w większych firmach. Są to metody półilościowe: „Drzewo zdarzeń” oraz „Analiza Warstw Zabezpieczeń” (AWZ – ang. LOPA). Wymagają one więcej czasu, dobrze specjalistycznie przeszkolonej kadry technicznej. Wymagają także posiadania danych probabilistycznych odnośnie do typowych zdarzeń awaryjnych w przemyśle procesowym, oraz danych niezawodnościowych stosowanych urządzeń i zabezpieczeń. Dają one jednak bardziej wiarygodne i dokładniejsze wyniki obliczanych poziomów ryzyka wybuchu. Jest to istotne w przypadku instalacji o dużym stopniu integracji i komplikacji technicznej.

W poradniku tym duży nacisk położono także na zagrożenia stwarzane przez wylądowania elektryczności statycznej, jednego z najczęściej spotykanych w praktyce przemysłowej i bardzo efektywnych źródeł zapłonu atmosfer wybuchowych.

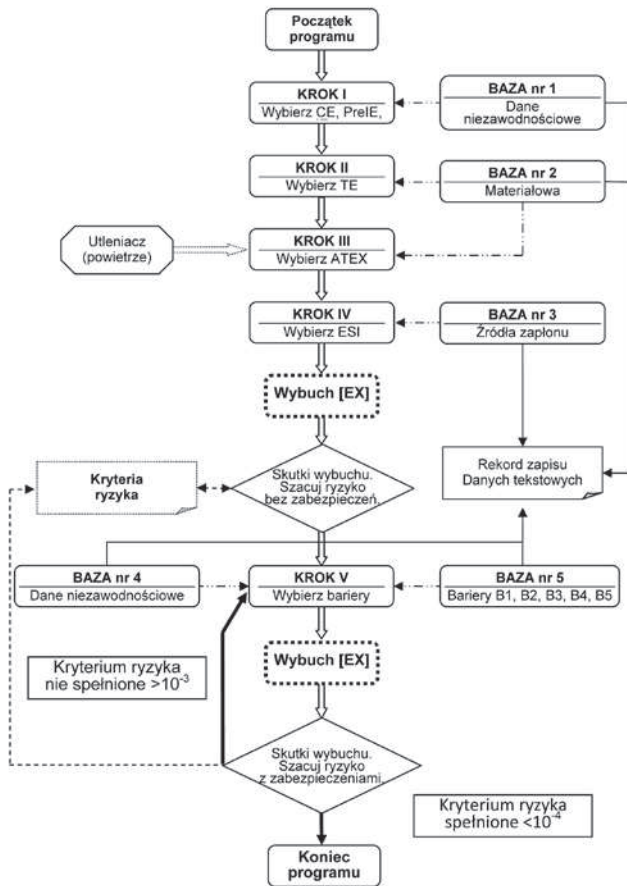
Aby ułatwić wykonanie oceny zagrożenia i ryzyka wybuchu, opracowano uszczegółowiony schemat scenariusza awaryjnego, pokazującego elementy rozwoju zdarzeń wypadkowych, skutkujących wybuchem w miejscu pracy. Zawiera on opisy wszystkich elementów składających się na jego przebieg oraz tzw. bariery ochronne, których zastosowanie w instalacji może przerwać ciąg niepożądanych zdarzeń i ochronić ją przed dojściem do wybuchu lub osłabić jego ewentualne skutki. Bardzo ważną rolę odgrywają przy tym, zebrane w 5 grupach tematycznych, tzw. zdarzenia poprzedzające, warunkujące i inicjujące, które zapoczątkowują łańcuch zdarzeń, potencjalnie prowadzący do różnej skali awarii i wybuchu (Rys. 1).



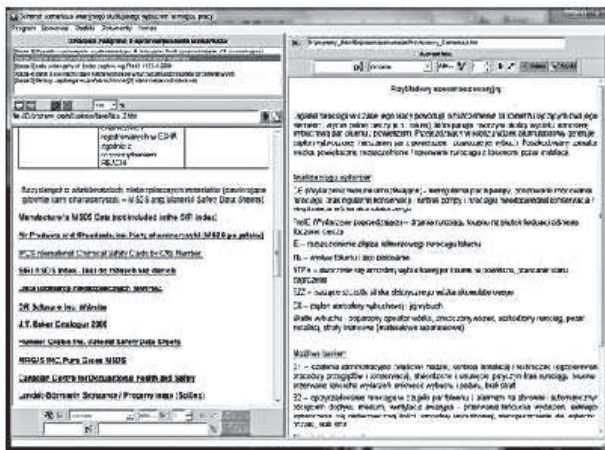
Rys. 1. Sekwencja zdarzeń tworzących łańcuch zdarzeń skutkujących wybuchem w miejscu pracy, umożliwiającą utworzenie scenariusza wybuchowego

B1–B5 – bariery ochronne (zapobieganie wybuchowi i ochrona przed jego skutkami)

Na bazie opisanego schematu skonstruowano algorytm do budowy scenariuszy awaryjnych (Rys. 2), skutkujących wybuchem w miejscu pracy. Korzysta on z tzw. baz danych pomocniczych wspomagających prosty program komputerowy pod nazwą „EmergScen” (Rys. 3) [17].



Rys. 2. Algorytm opracowywania scenariusza awaryjnego skutkującego wybuchem w miejscu pracy z wykorzystaniem baz danych pomocniczych



Rys. 3. Główne okno programu EmergScen do tworzenia scenariuszy wybuchowych wg [17]

Jego zadaniem jest pomoc przy zbieraniu danych, niezbędnych do sporządzenia takich scenariuszy, przy opracowywaniu DZPW. Wytypowano i opisano pięć różnych rodzajów baz danych pomocniczych:

- Baza 1. Zawiera listę rodzajów wypadków w przemyśle i zdarzenia typu: inicjujące (IE), poprzedzające (PreIE), warunkujące (CE)
- Baza 2. Zawiera dane o własnościach niebezpiecznych stosowanych materiałów/mediów
- Baza 3. Zawiera listę potencjalnych źródeł zapłonu wg PN-EN 1127-1:2009

Baza 4. Zawiera dane o awariach i dane niezawodnościowe urządzeń przemysłowych

Baza 5. Zawiera listę zabezpieczeń – bariery ochronne oraz klasyfikacje, standardy, procedury organizacyjne.

Bazy te, to zestawienia w postaci list albo szeroki wachlarz linków do konkretnych gotowych baz dostępnych w sieci internetowej w różnej postaci (bazy darmowe, logowane, płatne itp.).

Podsumowanie

Od ustanowienia w 2003 r. pierwszego polskiego aktu prawnego implementującego do krajowego stanu prawnego wymagania dyrektywy 1999/92/WE minęło już 8 lat. W tym czasie dwukrotnie dokonywano w nim zmian. Po raz pierwszy w 2006 r. dokonano małej nowelizacji rozporządzenia [9], natomiast w 2010 r. rozporządzenie uzyskało nową, rozszerzoną postać, w pełni transponującą wszystkie szczegóły wymagań wspomnianej wyżej dyrektywy.

Wiedza o wspomnianych aktach prawnych, a szczególnie o ich wartości jest jednakże nadal ciągle zbyt mała wśród pracodawców małych i średnich przedsiębiorstw przemysłowych. Dla wielu przedsiębiorców wciąż stanowi nadal nowość i sprawia duże kłopoty w zrozumieniu zawartych w nich sformułowań oraz wypełnieniu podanych tam wymagań, związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa pracowników podczas prac na stanowiskach, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa.

Najwięcej kłopotów małym i średnim przedsiębiorstwom sprawia wymagania dokonania oceny ryzyka wystąpienia atmosfery wybuchowej w miejscu pracy. Jest to kluczowy element każdego DZPW, wymaganego rozporządzeniem Ministra Gospodarki. Ustawodawca nie określił jednak, jaką metodą należy oceniać ryzyko, nie podał nawet żadnych zaleceń, ani rekomendacji. Nie określił też urzędowego wzoru dokumentu (DZPW). Opracowane poradniki wychodzą naprzeciw tym problemom i umożliwiają opracowanie poprawnego DZPW własnymi siłami nawet w małym przedsiębiorstwie. Standaryzując zaś strukturę DZPW uzyskuje się jednolitą i przejrzystą jego formę, wyjątkowo korzystną do kontroli przez Państwową Inspekcję Pracy oraz Państwową Straż Pożarną. Korzystają więc na tym zarówno przedsiębiorcy, jak i organy kontrolne.

Literatura

1. Porowski R.: *Ochrona przed wybuchem. Prawo jak tarcza*. Przegląd Pożarniczy 2005, 4, 22.
2. Porowski R.: *Zabójcze drobiny. Ochrona przed wybuchem. Wybuchy pyłów palnych*. Przegląd Pożarniczy 2005, 11, 17.
3. Porowski R., Ziębaczewski E.: *Ochrona przed wybuchem. Wybuchy chemiczne gazów i par cieczy palnych*. Przegląd Pożarniczy 2005, 7, 20.
4. Rydzynski A., Żuczek R.: *Ocena minimalnych wymagań, jakie powinny spełniać stanowiska pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa*. Przegląd Pożarniczy 2005, 11, 21. (DOKUMENT DLA BEZPIECZEŃSTWA. PRAKTYCZNE ASPEKTY TWORZENIA DOKUMENTU ZABEZPIECZENIA PRZED WYBUCHEM) WWW.PPOZ.PL
5. Rogala I.: *Struktura Dokumentu zabezpieczenia stanowisk pracy przed wybuchem*. Magazyn Ex 2008, 1, 28.
6. Stadnicki R.: *Zapobieganie wybuchowi w elektrociepłowni przemysłowej (cz. 1)*. Magazyn Ex 2009, 1, 34.
7. Stadnicki R.: *Zapobieganie wybuchowi w elektrociepłowni przemysłowej (cz. 2)*. Magazyn Ex 2009, 2, 16.
8. Misiurski M.: *Zmniejszyć skutki wybuchu*. Chemia Przemysłowa 2010, 5, 37.
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 maja 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (Dz. U. Nr 107, poz. 1004).
10. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 9 czerwca 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (Dz. U. Nr 121, poz. 836)

11. Roczek P.: *Praktyczne zasady opracowywania „Dokumentu zabezpieczenia stanowisk pracy przed wybuchem*. Konferencja Naukowo-Techniczna pt. Zagrożenia wybuchowe w procesach produkcyjno-magazynowych. Poznań, 15 grudnia 2008.
12. Misiurki M.: *Praktyka – bezpieczeństwo wybuchowe w firmie*. IX Konferencja Naukowo-Techniczna pt. Bezpieczeństwo techniczne. Atmosfery wybuchowe w przemyśle. Bronisławów, 11-12 października 2010.
13. 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 (piętnasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG; Dz. U. L 23, z 28. I. 2000, str. 57), ostatnie sprostowanie z dnia 7 czerwca 2000 r. (Dz. U. L 134, 7.6.2000, str. 36 nie dotyczy wersji polskiej)
14. Rozporządzenia 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)
15. Komisja Europejska DG ds. Zatrudnienia, Spraw Społecznych i Równości Szans, Jednostka F.4. Niewiążące wskazówki właściwego postępowania dotyczące wykonania dyrektywy 1999/92/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa. Wersja ostateczna, kwiecień 2003 r. ISBN 92-79-00521-9, Luksemburg 2006, Urząd Oficjalnych Publikacji Wspólnot Europejskich.
16. Projekt badawczo-rozwojowy Nr 5.R.07 „Metody oceny ryzyka na stanowiskach pracy zagrożonych wystąpieniem atmosfery wybuchowej i opracowanie projektu wzoru dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem”, realizowany w ramach Programu Wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” I etap, okres realizacji lata: 2008 – 2010, koordynowany przez Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie, ustanowiony Uchwałą Nr 117/2007 Rady Ministrów z dnia 3 lipca 2007 r.
17. Domański W.: *Metody i narzędzia do identyfikacji zagrożenia eksplozją pyłu na stanowiskach pracy oraz wytyczne do zarządzania ryzykiem wybuchu. Etap III Opracowanie podstawowych danych koniecznych do oceny zagrożenia wybuchem pyłu na stanowisku pracy*. Sprawozdanie CIOP – PIB, Warszawa, listopad 2010.

Dr Tadeusz PIOTROWSKI jest absolwentem Wydziału Chemicznego Uniwersytetu Warszawskiego (1975). Doktorat w Instytucie Technologii Nieorganicznej i Nawozów Mineralnych Politechniki Wrocławskiej (1993) wyróżniony nagrodą. Obecnie pracuje w Instytucie Przemysłu Organicznego w Warszawie. Zainteresowania naukowe: fizyko-chemia procesów spalania, badanie właściwości materiałów niebezpiecznych w użytkowaniu, obrocie i transporcie, badanie i ocena zagrożeń procesowych w przemyśle chemicznym (w tym zagrożeń wybuchem i pożarem). Jest autorem ponad 60 artykułów w prasie naukowo technicznej i autorem lub współautorem kilkudziesięciu referatów i posterów na konferencjach krajowych i zagranicznych opublikowanych drukiem w materiałach konferencyjnych.

Dr inż. Wojciech DOMAŃSKI jest absolwentem Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej (1973). Doktorat w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy (1999). Był wyróżniony za badania nagrodami Ministra Pracy i Polityki Społecznej oraz Głównego Inspektora Pracy. Obecnie pracuje w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy – Państwowym Instytucie Badawczym. Zainteresowania naukowe: zagrożenia czynnikami chemicznymi przy przetwórstwie mieszanek gumowych, zagrożenia czynnikami chemicznymi w galwanizerniach, zagrożenia atmosferami wybuchowymi, bezpieczeństwo magazynowania transportu towarów niebezpiecznych. Jest autorem monografii, 2 rozdziałów w monografiach, 82 artykułów w prasie naukowo technicznej i autorem lub współautorem 33 referatów i posterów na konferencjach krajowych i zagranicznych, 15 Polskich Norm.

Polski Nobel 2011 dla prof. Elżbiety Frąckowiak

Fundacja na rzecz Nauki Polskiej przyznaje „Polskie Noble” już od 20 lat. Jest to najbardziej prestiżowe wyróżnienie naukowe przyznawane w Polsce.

W obszarze nauk chemicznych i o materiałach, Polskiego Nobla 2011 r. otrzymała Pani Prof. dr hab. Elżbieta Frąckowiak z Wydziału Technologii Chemicznych Politechniki Poznańskiej za badania nad nowymi materiałami i kompozytami węglowymi i ich wykorzystanie do elektrochemicznego magazynowania i konwersji energii.

Materiały opracowane przez Elżbietę Frąckowiak, to nanorurki węglowe oraz ich nanokompozyty z polimerami przewodzącymi i tlenkami, nanoteksturalne węgle oraz kompozyty węglowe wzbogacane azotem, tlenem i jodem. Materiały te są podstawą technologii do tworzenia superkondensatorów, które są urządzeniami mogącymi w krótkim czasie pobierać i oddawać duże wartości mocy. Superkondensatory, to urządzenia o dużej pojemności elektrycznej, potrafiące w szybki sposób pobierać i oddawać duże wartości mocy. Stosuje się je m.in. w przemyśle motoryzacyjnym (samochody hybrydowe i elektryczne), energetycznym (układy zasilania rezerwowego stabilizujące pracę sieci) i w branżach produkujących urządzenia przenośne. Dzięki swoim właściwościom mogą stanowić częściową alternatywę dla paliw odpowiedzialnych za wysoką emisję dwutlenku węgla. Umożliwiają także magazynowanie i transfer energii wytworzonej ze źródeł odnawialnych – wiatru, słońca, źródeł geotermalnych. Są więc istotnym elementem procesu poszukiwania rozwiązań dla problemów niedoboru energii i zanieczyszczenia środowiska. Takie kondensatory znajdują zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu, jak np. motoryzacja, energetyka, oraz w branży urządzeń przenośnych.

(www.naukawpolsce.pap.pl/14.12.2011)