

Konferencja naukowa – techniczna pt. „Zagrożenia
wybuchowe w procesach produkcyjno-magazynowych”.

Praktyczne zasady opracowywania „Dokumentu zabezpieczenia stanowisk pracy przed wybuchem”

Paweł Roczek, Prochem S.A.

Normy:

- PN-EN 1127-1 – Atmosfery wybuchowe. Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem. Podstawowe pojęcia i metodologia.
- PN-EN 60079-10 – Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 10: Klasyfikacja przestrzeni zagrożonych wybuchem.
- PN-EN 60079-17:2003 – Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Część 17: Kontrola i obsługa instalacji elektrycznych w obszarach niebezpiecznych (innych niż kopalnie)
- PN-EN 1149-1:1999 – Odzież ochronna. Właściwości elektrostatyczne.
- PN-E-05204:1994 – Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.

Przepisy:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29.05.2003 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (Dz.U. nr 107, poz.1004).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 9.06.2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (Dz.U. nr 121, poz.836).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.07.2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (Dz.U. nr 143, poz.1393).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 80, poz.563).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21.11.2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi dalekosiężne do transportu ropy naftowej i ich usytuowanie (Dz.U. nr 243, poz. 2063).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 14.03.2003 r. w sprawie oznakowania miejsc, rurociągów oraz pojemników i zbiorników służących do przechowywania lub zawierających substancje niebezpieczne lub preparaty niebezpieczne (Dz.U. nr 61.poz.552).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i pracy z dnia 27.07.2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. nr 180, poz. 1860) z późniejszymi zmianami.

Definicje:

- **Strefa zagrożenia wybuchem**

przeźnię, w której może występować mieszanina wybuchowa substancji palnych z powietrzem lub innymi gazami utleniającymi, o stężeniu zawartym między dolną i górną granicą wybuchowości.

- **Atmosfera wybuchowa**

mieszanina substancji palnych w postaci gazów, par, mgieł lub pyłów z powietrzem w warunkach atmosferycznych, w której po zapaleniu spalanie rozprzestrzenia się na całą niespaloną mieszaninę.

- **Zagrożenie wybuchem**

rozumie się przez to możliwość tworzenia przez palne gazy, pary palnych cieczy, pyły lub włókna palnych ciał stałych, w różnych warunkach, mieszanin z powietrzem, które pod wpływem czynnika inicjującego zapłon (iskra, łuk elektryczny lub przekroczenie temperatury samozapalenia) wybuchają, czyli ulegają gwałtownemu spalaniu połączonemu ze wzrostem ciśnienia.

- **Mieszanina wybuchowa**

Mieszanina palnych gazów, par palnych cieczy, pyłów bądź włókien z powietrzem, tlenem lub innymi gazami-utleniaczami, która pod wpływem czynnika inicjującego jej zapłon np.: iskry, łuku elektrycznego lub temperatury samozapalenia, wybuchu, czyli ulega gwałtownemu spalaniu połączonemu z dużym wzrostem ciśnienia.

Definicje:

- **Dolna granica wybuchowości**

Jest to najniższe stężenie paliwa w mieszaninie palnej, poniżej którego nie jest możliwy zapłon mieszaniny pod wpływem czynnika inicjującego i dalsze samoczynne rozprzestrzenianie się płomienia w określonych warunkach badania

- **Górna granica wybuchowości**

jest to najwyższe stężenie paliwa w mieszaninie palnej, powyżej którego nie jest możliwy zapłon mieszaniny pod wpływem czynnika inicjującego i dalsze samoczynne rozprzestrzenianie się płomienia w określonych warunkach badania

- **Temperatura zapłonu**

w przypadku cieczy palnej jest to najniższa temperatura, przy której tworzy się nad jej powierzchnią mieszanina par z powietrzem o określonym stężeniu, zdolna zapalić się od bodźca energetycznego w określonych warunkach badania

- **Temperatura samozapłonu**

jest to najniższa temperatura, przy której następuje zapalenie się substancji palnej w wyniku zetknięcia z gorącą powierzchnią lub w skutek oddziaływania cieplnego tej powierzchni (bez udziału zewnętrznego płomienia lub iskry)

- **Maksymalna temperatura powierzchni**

najwyższa temperatura jaką może osiągnąć w czasie pracy dowolna część lub powierzchnia urządzenia elektrycznego, w warunkach najbardziej niekorzystnych (lecz dopuszczalnych) mogąca zainicjować zapalenie otaczającej je atmosfery wybuchowej

Definicje:

- **Ryzyko**

Kombinacja częstości lub prawdopodobieństwa wystąpienia określonego zdarzenia niebezpiecznego i konsekwencji związanych z tym zdarzeniem

- **Analiza ryzyka**

systematyczne stosowanie dostępnych informacji potrzebnych do zidentyfikowania zagrożenia i do oszacowania ryzyka dotyczącego osób, populacji, mienia lub środowiska

- **Ocena ryzyka**

pełny proces analizowania ryzyka i wyznaczenia dopuszczalności ryzyka

- **Oszacowanie ryzyka**

proces stosowany do stworzenia miary poziomu analizowanego ryzyka, który składa się z następujących kroków: analizy częstotliwości, analizy konsekwencji ich połączenia

- **Wyznaczanie ryzyka**

proces, w którym na podstawie analizy ryzyka przeprowadza się oceny dopuszczalności ryzyka i rozpatruje się takie czynniki, jak aspekty socjoekonomiczne i środowiskowe.

- **Zarządzanie ryzykiem**

systematyczne wprowadzanie polityki zarządzania, procedur, praktyk do zadań analizowania, wyznaczania i sterowania ryzykiem.

Deklaracja Zarządu Inwestora

- *Zarząd jest świadomy spoczywającej na nim odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa.*
- *Zdając sobie sprawę ze zwiększonego ryzyka występującego na tych stanowiskach oraz realizując ustawowe obowiązki Zarząd deklaruje, że dla zapewnienia bezpieczeństwa na tych stanowiskach pracy podjęte zostały techniczne i organizacyjne działania zapewniające, że narzędzia pracy oraz urządzenia zabezpieczające i alarmujące, są zaprojektowane, użytkowane i konserwowane z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa.*

Identyfikacja atmosfer wybuchowych

Tabela nr 1 - Wykaz i charakterystyka materiałów palnych

Inwestycja											
Inwestor											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nr	Materiał Palny		Temp. zapłonu [°C]	DGW		Lotność		Gęstość względna gazu lub pary odniesiona do powietrza	Temp. samozapłonu [°C]	Grupa i klasa temperaturowa [°C]	Uwagi i inne informacje
	Nazwa	Skład		g/m ³	% OBJ.	Prężność pary w 20°C [kPa]	Temp. wrzenia [°C]				
1	Metanol	CH ₃ OH	11	73	5,5	12,8	65	1,11	470	IIA T1	-

Klasyfikacja stref zagrożenia wybuchem - definicje

- **Strefa 0**

miejsce, w którym atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę substancji palnych, w postaci gazu, pary albo mgły, z powietrzem występuje stale, lub przez długie okresy lub często. (>1000godz./rok).

Zasadniczo te warunki, w przypadku ich wystąpienia pojawiają się wewnątrz pojemników, rurociągów i zbiorników.

- **Strefa 1**

miejsce, w którym atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę substancji palnych, w postaci gazu, pary albo mgły, z powietrzem może czasami wystąpić w trakcie normalnego działania (>10godz./rok do <1000godz./rok).

Strefa ta może obejmować między innymi:

- bezpośrednio otoczenie strefy 0

- bezpośrednio otoczenie miejsc zasilania surowcem

- bezpośrednio otoczenie miejsc napełniania i opróżniania

- bezpośrednio otoczenie wrażliwych na uszkodzenie urządzeń, systemów ochronnych

- bezpośrednio otoczenie nieodpowiednio zabezpieczonych uszczelnień

Klasyfikacja stref zagrożenia wybuchem - definicje

- **Strefa 2**

miejsce, w którym atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę substancji palnych, w postaci gazu, pary albo mgły, z powietrzem nie występuje w trakcie normalnego działania, a w przypadku wystąpienia trwa krótko (<10godz./rok)

Strefa ta może obejmować między innymi miejsca otaczające strefę 0 lub strefę 1.

Emisja – definicje

- **Źródło emisji**

Punkt lub miejsce, z którego mogą się uwalniać do atmosfery gaz palny, para palna, lub ciecz palna, tak że może tworzyć się gazowa atmosfera wybuchowa.

- **Stopień emisji:**

Emisja ciągła – Emisja, która występuje stale lub której występowania można spodziewać się w długich okresach.

Pierwszy stopień emisji – Emisja, której występowania podczas normalnej pracy można spodziewać się okresowo lub okazjonalnie.

Drugi stopień emisji – Emisja, której występowania w warunkach normalnej pracy nie można spodziewać się, a jeżeli pojawi się ona rzeczywiście, to tylko rzadko i tylko na krótkie okresy.

Wentylacja – definicje

- **Stopień wentylacji:**

Wysoki – Jest w stanie zredukować stężenie przy źródle emisji niemal natychmiast, dając w wyniku stężenie poniżej dolnej granicy wybuchowości

- **Średni** – Jest w stanie wpływać na stężenie, czego rezultatem jest sytuacja stabilna, w której stężenie poza granicami strefy, w czasie trwania emisji, jest poniżej dolnej granicy wybuchowości i atmosfera wybuchowa nie zalega w nadmiarze po zakończeniu emisji.

Niski – Nie jest w stanie wpływać na stężenie, w czasie trwania emisji i/lub nie może zabezpieczyć przed zbytnim zaleganiem atmosfery palnej po zakończeniu emisji

- **Dyspozycyjność wentylacji:**

Dobra – wentylacja prawie zawsze

Dostateczna – wentylacja w czasie normalnej pracy. Przerwy są dopuszczalne pod warunkiem ich rzadkiego występowania i w krótkich okresach.

Słaba – wentylacja, która niespełna wymagań nawet dyspozycyjności słabej, nie należy brać pod uwagę jako przyczyniającej się do wentylacji przestrzeni.

Wpływ wentylacji na rodzaj strefy

Wentylacja							
Stopień emisji	Stopień						
	Wysoki			Średni			Niski
	Dyspozycyjność						
	Dobra	Dostateczna	Słaba	Dobra	Dostateczna	Słaba	Dobra, dostateczna lub słaba
Ciągła	(Strefa 0 NE) Niezagrożona ¹⁾	(Strefa 0 NE) Strefa 2 ¹⁾	(Strefa 0 NE) Strefa 1 ¹⁾	Strefa 0	Strefa 0 + Strefa 2	Strefa 0 + Strefa 1	Strefa 0
Pierwszy	(Strefa 1 NE) Niezagrożona ¹⁾	(Strefa 1 NE) Strefa 2 ¹⁾	(Strefa 1 NE) Strefa 2 ¹⁾	Strefa 1	Strefa 1 + Strefa 2	Strefa 1 + Strefa 2	Strefa 1 lub Strefa 0 ³⁾
Drugi ²⁾	(Strefa 2 NE) Niezagrożona ¹⁾	(Strefa 1 NE) Niezagrożona ¹⁾	Strefa 2	Strefa 2	Strefa 2	Strefa 2	Strefa 1 i nawet Strefa 0 ³⁾
¹⁾ Strefa 0 NE, Strefa 1 NE, Strefa 2 NE oznacza teoretyczną strefę, która w warunkach normalnych ma pomijalnie mały zasięg ²⁾ Strefa 2 w przestrzeni wywołanej emisją o drugim stopniu może się rozszerzyć po przypisaniu jej pierwszego stopnia lub emisji ciągłej, w tym przypadku należy przyjąć większą odległość ³⁾ Strefa będzie Strefą 0, jeżeli wentylacja jest tak słaba, a emisja jest taka, że w praktyce atmosfera wybuchowa istnieje ciągle (tj. zbliżając się do warunków „braku wentylacji”)							
UWAGA - „+” oznacza „otoczona przez”							

Praktyczne zasady opracowywania „Dokumentu zabezpieczenia stanowisk pracy przed wybuchem”

Tabela nr 2 - Wykaz źródeł emisji

Inwestycja

Inwestor

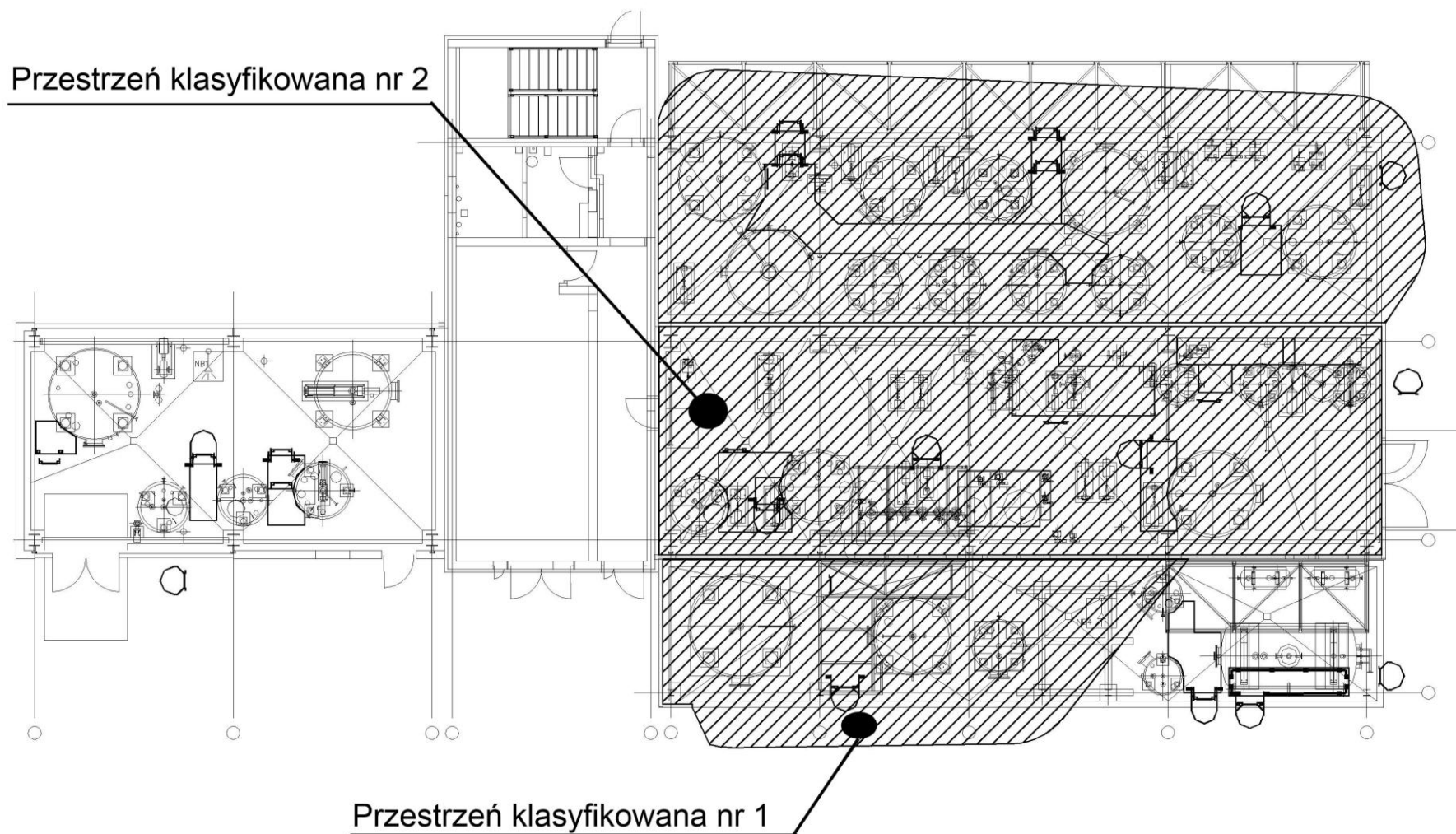
1	2	3	4	5	6	7	8			9	10		11	12		
	Źródło emisji		Stopień emisji	Materiał palny			Wentylacja			Strefa zagrożenia				Uwagi		
Nr	Opis	Usytuowanie		Odniesienie	Temperatura i ciśnienie pracy		Stan	Rodzaj	Stopień	Dyspozycyjność	Rodzaj 0-1-2	Zasięg strefy m		Numer przestrzeni klasyfikowanej		
					°C	MPa (g)						poziomy	pionowy			
1	Połączenia kołnierzone	Etażerka	S	1	20-80		L/G	N	Średni	Dostateczna	2	2	1	Do ziemi	1	
2	Połączenia kołnierzone	Ob.. produkcyjne	S	1	20-80		L/G	Sw	Średni	Dobra	2	2	1	Do ziemi	2	

Legenda

- 1) C – ciągła; P – pierwszy; S – drugi;
- 2) Powołano się na numer z Tabeli nr 1;
- 3) G – gaz; L – ciecz; LG – ciekły gaz; S – ciało stałe;
- 4) N – naturalna; S – sztuczna; Sw – sztuczna wymuszona;

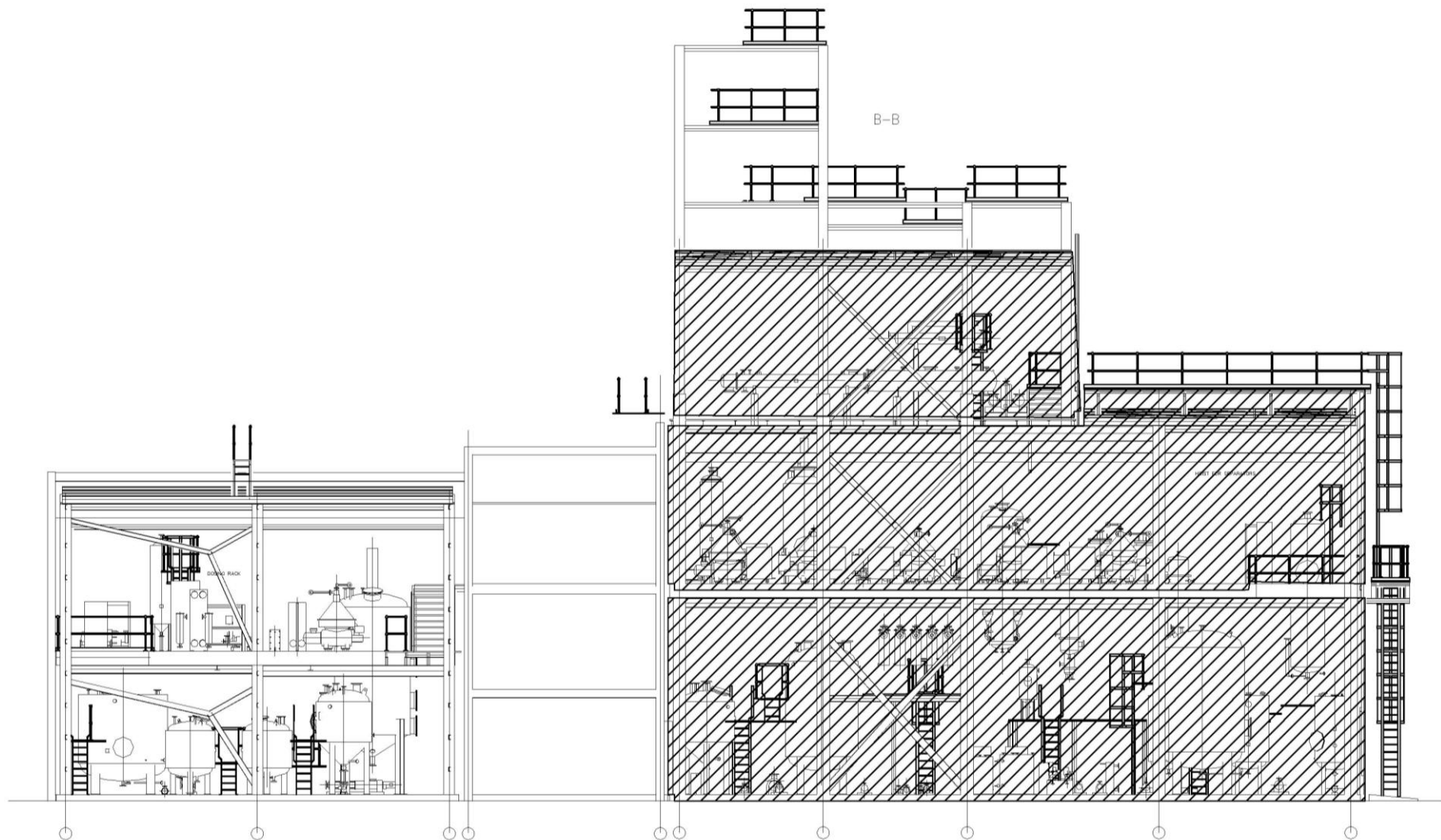
Praktyczne zasady opracowywania „Dokumentu zabezpieczenia stanowisk pracy przed wybuchem”

Rysunek stref zagrożenia wybuchem - rzut



Praktyczne zasady opracowywania „Dokumentu zabezpieczenia stanowisk pracy przed wybuchem”

Rysunek stref zagrożenia wybuchem – przekrój



Ocena ryzyka wystąpienia wybuchu

Do wykonania oceny ryzyka zastosowano metodę Wstępnej Analizy Zagrożeń (PHA), stosowaną do jakościowej oceny ryzyka związanego z zagrożeniami, sytuacjami i zdarzeniami niebezpiecznymi.

Metoda PHA obejmuje etapy:

- określenie możliwych strat poprzez stopień szkód,
- określenie prawdopodobieństwa wystąpienia szkód w następstwie zdarzenia.
- szacowanie stopnia szkód oraz prawdopodobieństwa szkód wykonuje się dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia wg skali podanej poniżej w tabelach nr 3 i nr 4.

Tabela 3 – Szacowanie kategorii szkód

Kategoria	Pracownicy	Straty majątkowe
kat. 1	bardzo drobne urazy	minimalne
kat. 2	pojedyncze urazy	do 100 000 zł
kat. 3	średnie urazy, pojedyncze ciężkie urazy	do 5 000 000 zł
kat. 4	liczne ciężkie urazy	do 50 000 000 zł
kat. 5	ofiary śmiertelne	> 50 000 000 zł

Tabela nr 4 - Szacowanie prawdopodobieństwa szkód

Częstość skutków (1/rok)	Charakterystyka
$10^0 - 10^{-1}$	wydarzenia bardzo częste
$10^{-1} - 10^{-2}$	wydarzenia częste
$10^{-2} - 10^{-3}$	wydarzenia możliwe
$10^{-3} - 10^{-4}$	wydarzenia sporadyczne
$10^{-4} - 10^{-5}$	wydarzenia rzadkie
$10^{-5} - 10^{-6}$	wydarzenia bardzo rzadkie
$10^{-6} - 10^{-7}$	wydarzenia prawie niemożliwe

Praktyczne zasady opracowywania „Dokumentu zabezpieczenia stanowisk pracy przed wybuchem”

Tabela nr 5 – Matryca ryzyka

\ Kategorie skutków		kat. 1	kat. 2	kat. 3	kat. 4	kat. 5
		<i>pomijalne</i>	<i>małe</i>	<i>średnie</i>	<i>duże</i>	<i>katastroficzne</i>
Częstość skutków 1/rok						
$10^0 - 10^{-1}$	<i>bardzo częste</i>	TNA	TNA	NA	NA	NA
$10^{-1} - 10^{-2}$	<i>częste</i>	TA	TNA	TNA	NA	NA
$10^{-2} - 10^{-3}$	<i>możliwe</i>	TA	TA	TNA	TNA	NA
$10^{-3} - 10^{-4}$	<i>sporadyczne</i>	A	TA	TA	TNA	TNA
$10^{-4} - 10^{-5}$	<i>rzadkie</i>	A	A	TA	TA	TNA
$10^{-5} - 10^{-6}$	<i>bardzo rzadkie</i>	A	A	A	TA	TA
$10^{-6} - 10^{-7}$	<i>prawie niemożliwe</i>	A	A	A	A	TA

Praktyczne zasady opracowywania „Dokumentu zabezpieczenia stanowisk pracy przed wybuchem”

A	Ryzyko akceptowane (niewymagane są żadne dodatkowe środki bezpieczeństwa i ochrony)
TA	Ryzyko tolerowane (dopuszczalne) (rozważyć wprowadzenie dodatkowych środków bezpieczeństwa i ochrony, jeśli są one praktycznie uzasadnione)
TNA	Ryzyko tolerowane nieakceptowane (wprowadzić dodatkowe środki bezpieczeństwa i ochrony w terminie 3 – 6 miesięcy)
NA	Ryzyko nieakceptowane (zatrzymać instalację i wprowadzić natychmiast dodatkowe środki bezpieczeństwa i ochrony)

Praktyczne zasady opracowywania „Dokumentu zabezpieczenia stanowisk pracy przed wybuchem”

Analiza ryzyka w poszczególnych procesach technologicznych

Etap procesu	Możliwość powstania atmosfery wybuchowej	Częstość skutków	Kategoria skutków	Ocena ryzyka
Poszczególne etapy procesu technologicznego	Wyciek strumieni zawierających metanol: w wyniku rozszczelnienia rurociągu przesyłowego,	Bardzo rzadkie	kat. 2	A
	w wyniku rozszczelnienia aparatu technologicznego (reaktor, kolumna)	Prawie niemożliwe	kat. 3	A
	w wyniku przecieków z pomp	Rzadkie	kat. 2	A
	w wyniku przecieków z wirówek	Możliwe	kat. 2	TA

Analiza ryzyka w poszczególnych procesach technologicznych

Źródła zapłonu	Częstość skutków	Kategoria skutków	Ocena ryzyka
wyładowania elektryczności statycznej,	Prawie niemożliwe	4	A
urządzenia elektryczne,	Prawie niemożliwe	4	A
Iskry wytwarzane mechanicznie;	Prawie niemożliwe	4	A
wyładowania atmosferyczne	Prawie niemożliwe	4	A

Przeprowadzona ocena ryzyka wystąpienia atmosfery wybuchowej na stanowiskach pracy wskazuje na ryzyko tolerowane i akceptowane, niewymagające wprowadzenia dodatkowych środków bezpieczeństwa

Zestawienie środków zapobiegających wystąpieniu zagrożenia

- Zastosowanie materiałów odpornych na występujące w procesie media,
- Aparaty pracujące pod poduszką azotową,
- Zastosowanie pomp ze sprzęgłem magnetycznym,
- Wyloty z zaworów bezpieczeństwa skierowane do instalacji pochodni
- Posadzki w wykonaniu antyelektrostatycznym,
- Instalacja wentylacji ciągłej podciśnieniowej
- Instalacja wentylacji awaryjnej, uruchamianej samoczynnie od eksplozometrów lub ręcznie,
- System detekcji oparów metanolu z sygnalizacją alarmową świetlną i dźwiękową,
- Ogrzewanie powietrzne,
- Instalacja elektryczne, oświetlenia podstawowego, awaryjnego o dwugodzinnym czasie działania oraz kierunkowego: oprawy i osprzęt w wykonaniu Ex,
- Instalację ekwipotencjalną i uziemienia: stalowe elementy konstrukcyjne budynku, taśmy wykładzin chemoodpornych, drabinki i korytka kablowe, pomosty i drabiny, metalowe obudowy urządzeń połączone z uziomem otokowym,
- Instalację odgromową: zwody poziome i maszty odgromowe połączone z uziomem otokowym,
- System sygnalizacji pożaru,
- Podręczny sprzęt gaśniczy,
- Wodna instalacja ppoż. z hydrantami,
- Półstała instalacja gaśnicza zraszaczowa ze środkiem pianotwórczym do cieczy polarnych,
- Odzież ochronna antystatyczna
- Narzędzia nie wytwarzające iskier
- Oznakowanie znakami bezpieczeństwa i ochrony przeciwpożarowe.

Zalecenia końcowe

Dokument powinien być weryfikowany:

nie rzadziej niż raz w roku oraz w przypadku:

utworzenia nowych stanowisk pracy

wprowadzenia zmian technologicznych lub organizacyjnych

zmian obowiązujących wymagań w odniesieniu do stanowisk pracy

wprowadzenia zmian w wyposażeniu w sprzęt, narzędzia oraz w stosowane środki ochronne.

- Z treścią dokumentu należy zapoznać pracowników zatrudnionych do obsługi Instalacji.
- Niezależnie od tego pracownicy wykonujący pracę w strefach zagrożenia wybuchem powinni być przeszkoleni w zakresie BHP (szkolenie wstępne w formie instruktażu ogólnego oraz instruktażu na stanowisku pracy, szkolenia okresowe).
- Pracownik wykonujący pracę na kilku stanowiskach powinien odbyć instruktaż stanowiskowy na każdym ze stanowisk.
- Szkolenia okresowe powinny być organizowane nie rzadziej niż raz w roku.
- Strefy zagrożenia wybuchem należy oznakować znakami bezpieczeństwa:
oznakowanie strefy zagrożenia wybuchem – trójkąt z czarnym obramowaniem z napisem „Ex” z tabliczką pod znakiem z oznakowaniem strefy – czarny napis na żółtym tle

Zalecenia końcowe – cd.

Zasady bezpieczeństwa w miejscach występowania atmosfer wybuchowych:

- Zasady prowadzenia prac eksploatacyjnych w miejscach występowania atmosfer wybuchowych oraz dopuszczania do użytkowania w atmosferach zagrożonych wybuchem, wszelkich urządzeń, narzędzi i systemów zabezpieczających.
- Zasady doboru przeciwwybuchowych urządzeń elektrycznych
- Zasady organizacji prac remontowych
- Zasady przeprowadzania szkoleń i instruktaży dla osób pracujących w strefach zagrożenia wybuchem (dla pracowników stałych oraz dla pracowników firm zewnętrznych)
- Zasady kontroli i konserwacji instalacji oraz urządzeń elektrycznych w strefach zagrożenia wybuchem

Zalecenia końcowe – cd.

Załączniki:

- Protokół potwierdzający zapoznanie się z „Dokumentem”
- Protokół potwierdzający odbycie szkoleń stanowiskowych, BHP
- Wykaz urządzeń pracujących w strefach zagrożenia wybuchem obejmujący nazwę, lokalizację cechy urządzenia, daty kontroli, nr fabryczne
- Wzór procedury kontroli okresowych urządzeń, na podstawie normy PN-EN 60079-17
- Wzór tabeli wyników kontroli urządzeń
- Wykaz instrukcji związanych (instrukcji stanowiskowych, instrukcji użytkowych urządzeń)

Dziękuję bardzo za uwagę

Paweł Roczek
pawelroczek@gmail.com