

OD 1992

PSPkD

POLSKIE STOWARZYSZENIE PRZEMYSŁU
KOSMETYCZNEGO I DETERGENTOWEGO

PODSTAWOWE WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA W ZAKRESIE PRZECHOWYWANIA AEROZOLI

WYTYCZNE FEA



Monitoring i udział
w procesach legislacyjnych



Wsparcie eksperckie



Konferencje i szkolenia



Certyfikaty FSC

PODSTAWOWE WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA W ZAKRESIE PRZECHOWYWANIA AEROZOLI

WYTYCZNE FEA

© FEA 2015

Wydanie trzecie: Październik 2015 r.

Wszystkie prawa zastrzeżone.

European Aerosol Federation [Europejska Federacja Aerozolowa]

FEA aisbl – Boulevard du Souverain 165 – 1160 Bruksela – Belgia

Tel.: + 32 (0)2 679 62 80 - Faks: + 32 (0)2 679 62 83 - info@aerosol.org

VAT: BE 0422.796.670

Oświadczenie o wyłączeniu odpowiedzialności:

Informacje zawarte w niniejszych wytycznych zostały podane w dobrej wierze, lecz nie oznaczają przyjęcia jakiegokolwiek odpowiedzialności prawnej przez FEA oraz współautorów za wszelkie nieścisłości oraz konsekwencje ich wykorzystania lub nieprawidłowego zastosowania w żadnych określonych okolicznościach.

Polska wersja językowa:

Polskie Stowarzyszenie Przemysłu Kosmetycznego i Detergentowego (PSPKD)

WSTĘP DO WYDANIA POLSKIEGO

Szanowni Państwo,

przekazujemy Państwu polską wersję językową przewodnika Europejskiej Federacji Aerozolowej (*European Aerosol Federation FEA*) „*Guidelines on Basic Safety Requirements in Aerosol Storage*”. Tłumaczenie powstało w odpowiedzi na głosy licznych polskich firm branży aerozolowej, które jako trudność zgłaszały brak tego dokumentu w języku polskim.

Polskie Stowarzyszenie Przemysłu Kosmetycznego i Detergentowego jako członek Europejskiej Federacji Aerozolowej i jedyny reprezentant polskiej branży aerozolowej w tym stowarzyszeniu wystąpiło z wnioskiem i uzyskało zgodę władz FEA na przygotowanie polskich wersji przewodników FEA.

Zachęcamy Państwa do korzystania z przewodników. Zapraszamy także do udziału w spotkaniach Grupy Roboczej ds. Aerozoli, która została powołana w strukturze Polskiego Stowarzyszenia Przemysłu Kosmetycznego i Detergentowego.

Dziękuję serdecznie wszystkim tym z Państwa, którzy wsparli nas w opracowaniu polskiej wersji przewodnika FEA – służyli swoim bogatym doświadczeniem i wiedzą.

Dr Anna Oborska
dyrektor generalny
wiceprezes zarządu
Polskie Stowarzyszenie Przemysłu
Kosmetycznego i Detergentowego (PSPKD)

WSTĘP DO WERSJI ORYGINALNEJ

Jako Prezes Europejskiej Federacji Aerozolowej (*European Aerosol Federation*) mam przyjemność przedstawić Państwu trzecie wydanie Wytycznych FEA dotyczących podstawowych wymagań bezpieczeństwa w zakresie przechowywania aerozoli (***FEA Guidelines on Basic Safety Requirements in Aerosol Storage***), które zostały opracowane przez ekspertów z dziedziny produkcji aerozoli.

FEA, reprezentująca przemysł aerozolowy w Europie, jest zaangażowana w opracowywanie, produkcję i przechowywanie bezpiecznych produktów aerozolowych do szerokiej gamy zastosowań.

Znaczna część produktów w aerozolu zawiera jednak składniki łatwopalne i pędne. Zasadniczym wymogiem branży aerozolowej jest zachowanie bezpieczeństwa, dlatego z wielką przyjemnością promujemy zaangażowanie i zorientowanie na bezpieczeństwo jako jedną z dobrych praktyk branżowych. Niniejsze wytyczne zostały opracowane na podstawie doświadczeń i aktualnej wiedzy branżowej wielu ekspertów z całej Europy. Opracowanie to stanowi praktyczny przewodnik w zakresie bezpiecznego przechowywania aerozoli, rekomendowany przez FEA. Należy jednak pamiętać, że ustawodawstwo krajowe jest nadrzędne, a wytyczne należy traktować jedynie jako uzupełnienie.

Chciałbym podziękować wszystkim, którzy wnieśli swój wkład w tworzenie wytycznych, członkom Grupy Roboczej FEA i Grup Roboczych Stowarzyszeń Krajowych za ich wsparcie i wysiłek.

Rolf Bayersdörfer
Prezes FEA
Październik 2015 r.

PODZIĘKOWANIA

Dziękujemy wszystkim członkom Grupy Roboczej ds. Bezpieczeństwa (FEA Safety & Security Working Group) za ich zaangażowanie i bezcenny wkład w opracowanie niniejszych wytycznych:

CATALANO Giovanni	(AIA – Włochy)
DE MONTALEMBERT Henri Marc	(CFA – Francja)
ISSARTEL Eric	(CFA – Francja)
JACKSON Paul	(BAMA – Wielka Brytania)
KAEMMERLING Heinz Theo	(IGA – Niemcy)
KOOL King	(NAV – Holandia)
MOONEY Dominic	(BAMA – Wielka Brytania)
NAVA Elisa	(AIA – Włochy)
VAN DER LINDEN Olivier	(DETIC – Belgia)

Dziękujemy również Brytyjskiemu Stowarzyszeniu Producentów Aerosoli (British Aerosol Manufacturers Association - BAMA) za pomoc i umożliwienie FEA zastosowania Ramowej Oceny Ryzyka do Magazynowania Aerosoli (*Framework Risk Assessment for the Warehousing of Aerosols*).

Dziękujemy Stéphane INGRAND (L'Oréal), za możliwość odwiedzenia przez Grupę Roboczą centrum logistycznego Essigny we Francji.

Zdjęcie zostało udostępnione dzięki uprzejmości firmy VETTER (Niemcy).

SPIS TREŚCI

1. Cel Przewodnika	7
2. Słownik pojęć	8
3. Zagrożenia związane z aerozolami	10
4. Podstawa prawna	11
4.1. Dyrektywy ATEX	11
4.1.1 Wpływ na przechowywanie aerozolu	12
4.2. Dyrektywa Seveso	13
4.3. Dyrektywa w sprawie dozowników aerozoli.....	14
4.4. Dyrektywa w sprawie środków chemicznych	15
4.5. Dyrektywa o ochronie młodych ludzi w pracy	15
5. Ogólne wymagania dotyczące przechowywania.....	17
5.1. Uwagi ogólne	17
5.2. Wentylacja	17
5.3. Drogi ewakuacji	18
5.4. Bezpieczeństwo i nieautoryzowany dostęp.....	18
5.5. Źródła zapłonu	19
5.6. Bezpieczeństwo obsługi i szkolenie	20
5.7. Wózki widłowe z ochroną.....	20
5.8. Uszkodzenie zasobów	21
5.9. Inspekcja i kontrola.....	22
5.10. Zapobieganie przegrzaniu	22
5.11. Zwalczanie pożaru	22
5.12. System przeciwpożarowy	23
5.12.1 Kryteria projektowe.....	23
5.12.2 Konstrukcja tryskacza	23
5.12.3 Zaopatrzenie w wodę	24
5.12.4 Systemy piankowe	24
5.12.5 Klatki	24
5.12.6 Podział magazynu	25



6. Szkolenie	26
7. Konserwacja	28
8. Utrzymanie porządku.....	29
9. Regularne inspekcje bezpieczeństwa	30
10. Plan awaryjny	31
11. Przechowywanie i ekspozycja detaliczna	32
11.1. Przechowywanie detaliczne	32
11.2. Ekspozycja detaliczna	33
12. Ramowa ocena ryzyka	34
13. Bibliografia	41
13.1. Dyrektywy UE	41
13.2. Normy.....	42
13.3. Wytyczne	42

Rozdział 1

1. Cel Przewodnika

Celem niniejszego przewodnika jest przedstawienie podstawowych zaleceń dotyczących bezpieczeństwa w zakresie przechowywania wyrobów aerozolowych, zgodnie z bieżącymi i przewidywanymi przepisami europejskimi.

Uwagi:

- a) Oficjalne przepisy krajowe muszą być ZAWSZE przestrzegane i są nadrzędne wobec niniejszych wytycznych.
- b) Niniejsze wytyczne obejmują przechowywanie gotowych wyrobów aerozolowych, które są zapakowane i gotowe do dystrybucji oraz sprzedaży konsumentom. Zakłada się, że opakowanie będzie spełniać wymagania transportu drogowego, kolejowego, morskiego lub lotniczego (obowiązują przepisy ADR, RID, IMDG, ICAO).
- c) Aktualne wydanie zawiera wytyczne w zakresie prawodawstwa europejskiego dotyczącego kontroli zagrożeń poważnymi awariami z udziałem palnych aerozoli, określonych w dyrektywie Seveso III, oraz europejskiego prawodawstwa dotyczącego atmosfer wybuchowych (Dyrektywa 2014/34/UE w sprawie urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej oraz Dyrektywa 1999/92/WE w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa).
- d) Projektowanie i budowa maszyn, instalacji i budynków powinny być zawsze zgodne z odpowiednimi normami EN.
- e) Gdy wyroby aerozolowe są przechowywane razem z innymi produktami niebezpiecznymi, należy również przestrzegać innych wymagań prawnych i wytycznych dotyczących tych produktów.

Ograniczenia:

- a) Niniejsze wytyczne nie obejmują przechowywania nieprzetestowanych lub pojedynczych aerozoli bez opakowań zbiorczych w zakładach produkcyjnych, ani przechowywania luzem łatwopalnych cieczy i gazów pędnych.
- b) Niniejsze wytyczne zawierają informacje niezbędne do przeprowadzenia oceny ryzyka, jednak odpowiedzialność za przeprowadzenie oceny spoczywa na poszczególnych firmach.

Rozdział 2

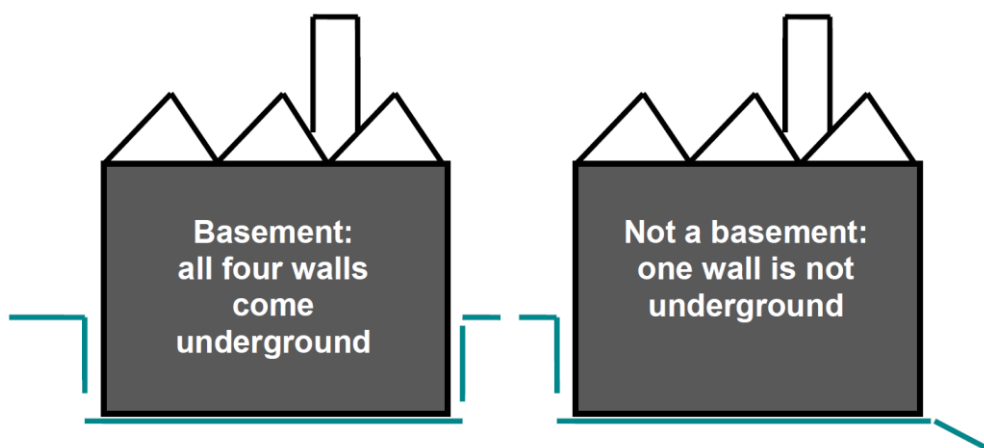
2. Słownik pojęć

Do celów niniejszych wytycznych:

Aerazol (dozowniki aerozoli) - każdy nienadający się do ponownego zastosowania¹ pojemnik wykonany z metalu, szkła lub tworzywa sztucznego, łącznie z zawartym w nim sprężonym, skroplonym lub rozcieńczonym pod ciśnieniem gazem z płynem, pastą, proszkiem lub bez płynu, pasty, proszku, i wyposażony w mechanizm zwalniający, umożliwiający uwolnienie jego zawartości w formie stałych lub ciekłych cząstek zawieszonych w gazie jako piana, pasta, proszek lub w stanie płynnym (zgodnie z dyrektywą w sprawie dozowników aerozoli 75/324/EWG).

W praktyce można stwierdzić, że aerazol jest produktem dozowanym z pojemnika aerozolowego przez gaz pędny (propelent).

Piwnica



Magazyny podpiwniczone:

wszystkie cztery ściany schodzą
pod ziemię

Magazyny niepodpiwniczone:

jedna ściana nie jest
pod ziemię

Palność - zdolność substancji lub preparatu do zapalania się i podtrzymywania ognia.

Temperatura zapłonu – najniższa temperatura badanej próbki, skorygowana do ciśnienia barometrycznego 101,3 kPa, przy której zastosowanie źródła zapłonu powoduje zapalenie się pary badanej próbki i rozprzestrzenianie się płomienia na powierzchni cieczy w określonych warunkach badania (ISO 1523). Najniższa temperatura, skorygowana do ciśnienia 101,325 kPa, w której ciecz wydziela parę, w warunkach określonych w metodzie badania, w takiej ilości, że wytwarzana jest

¹ Chociaż wskazano, że pojemnik nie nadaje się do ponownego użytku, należy zauważyć, że puste pojemniki po aerozolu są przydatne do recyklingu.

mieszanina palna para/powietrze w naczyniu badawczym (rozporządzenie w sprawie metod badawczych (WE)) nr 440/2008)².

Zagrożenie — nieodłączna właściwość zdarzenia lub substancji chemicznej, która może wyrządzić szkodę człowiekowi, obiektom lub środowisku.

Ciepło spalania — ilość ciepła (wyrażona w kJ/g) uwolniona przez jeden gram substancji, która została całkowicie utleniona (spalona) przy stałym ciśnieniu lub stałej objętości.

Ryzyko — prawdopodobieństwo, że dane zagrożenie rzeczywiście wyrządzi szkodę.

Źródło zapłonu — źródło energii, np. ciepło, płomień, elektryczność statyczna, piorun, tarcie wystarczające do zapalenia substancji palnej.

² Prawodawstwo europejskie ma pierwszeństwo przed standardem ISO. Obie metody dają jednak takie same wyniki badań.

Rozdział 3

3. Zagrożenia związane z aerozolami

Ogólnie rzecz biorąc, zagrożenia (właściwości wewnętrzne) związane z aerozolami są określone przez:

- Pojemnik pod ciśnieniem: dozowniki aerozoli są pojemnikami pod ciśnieniem. Nagłe zwolnienie ciśnienia może spowodować uszkodzenia mechaniczne.
- Zawartość: zawartość może składać się z różnych rodzajów substancji lub mieszanin, stwarzających zagrożenia fizyczne dla zdrowia i dla środowiska. Każdy rodzaj zagrożenia należy rozpatrywać osobno.

Zagrożenia (właściwości wewnętrzne) związane z łatwopalnymi aerozolami są określone przez:

- Propelent: główne zagrożenia związane są z palnością propelentów. Zgodnie z dyrektywą w sprawie dozowników aerozoli 75/324/EWG, zagrożenia są oznakowane zgodnie z wymogami rozporządzenia CLP, które wdraża kryteria klasyfikacji GHS ONZ dla aerozoli³.
- Inne łatwopalne składniki: nawet jeśli propelent nie jest łatwopalny, aerozol może zawierać inne łatwopalne składniki (np. rozpuszczalniki).

³ Globalnie Zharmonizowany System Klasyfikacji i Oznakowania Chemikaliów ONZ (UN Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals GHS), rozdział 2.3 *Aerozole*

Rozdział 4

4. Podstawa prawna

4.1. Dyrektywy ATEX

Dwie dyrektywy odnoszące się do aerozoli znane są jako dyrektywy ATEX.

- Dyrektywa 1999/92/WE⁴ w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa.
- Dyrektywa 2014/34/UE⁵ w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej (ze zmianami).

Dyrektywa 1999/92/WE nakłada na pracodawców obowiązek ochrony pracowników przed zagrożeniami związanymi z atmosferą wybuchową. Definiuje ona atmosferę wybuchową jako „mieszaninę z powietrzem, w warunkach atmosferycznych, substancji łatwopalnej w formie gazu, oparów, mgły lub pyłu, w której, po nastąpieniu zapłonu, spalanie obejmuje w całości niespaloną mieszaninę”. Dyrektywa 1999/92/WE i dyrektywy w sprawie środków chemicznych pokrywają się, ponieważ atmosfera wybuchowa nie może powstać bez obecności konkretnych substancji niebezpiecznych.

Dyrektywa 2014/34/UE obejmuje urządzenia i systemy ochronne przeznaczone do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Dyrektywa ta jest instrumentem prawnym jednolitego rynku UE, którego celem jest wyeliminowanie potrzeby dokumentowania i testowania przez każde państwo członkowskie, umożliwiając swobodny obrót towarami z oznakowaniem CE w całej UE. Dyrektywa nakłada obowiązek na producentów (lub importerów, jeżeli producenci są spoza UE) dostarczania wyłącznie urządzeń i systemów ochronnych odpowiednich do stosowania w atmosferach wybuchowych.

Komisja Europejska opublikowała 76-stronicowy dokument z wytycznymi („Wytyczne ATEX”) (*patrz § 13.3. wzmianka 3*).

Zaktualizowany wykaz norm EN mających zastosowanie do sprzętu jest również dostępny na stronie internetowej DG GROW⁶.

⁴ Wersja ujednolicona: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:01999L0092-20070627&qid=1399651018513&from=EN>

⁵ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0034&qid=1399650928980&from=EN>

⁶ http://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/equipment-explosive-atmosphere/index_en.htm

4.1.1 Wpływ na przechowywanie aerozolu

Dyrektywa 1999/92/WE wymaga od firm identyfikacji niebezpiecznych substancji, które mogą prowadzić do powstania atmosfery wybuchowej oraz przeprowadzenia oceny ryzyka w tym zakresie. W zależności od wyniku przeprowadzonej oceny może być konieczne zidentyfikowanie obszarów niebezpiecznych z podziałem na strefy (0, 1 i 2).

W obszarach poszczególnych stref konieczne będzie przestrzeganie wymogów dyrektywy 2014/34/UE w zakresie doboru, instalacji i konserwacji sprzętu.

Główne etapy oceny ryzyka to:

1. Identyfikacja zagrożenia.
2. Określenie zaangażowanych osób (pracownicy, kontrahenci, goście, sąsiedzi).
3. Identyfikacja prawdopodobieństwa, że dane zagrożenie może rzeczywiście wyrządzić szkodę.
4. Identyfikacja sposobu zmniejszenia ryzyka poprzez jego eliminację lub kontrolę.
5. Weryfikacja wyników oceny ryzyka z doświadczeniem.

Personel powinien być zaangażowany w przygotowanie i zrozumienie oceny ryzyka procesu przechowywania aerozolu. Ocena ta musi być regularnie aktualizowana, aby zapewnić jej zgodność z obecną sytuacją. Nowa ocena ryzyka wymagana jest również dla nowej powierzchni magazynowej. Niniejsze wytyczne zawierają wiele elementów oceny ryzyka i mogą być pomocne przy jej opracowaniu. Ważne jest jednak opracowanie własnej oceny ryzyka dla danego zakładu, uwzględniającej warunki lokalne (*patrz § 12*).

Dyrektywa ATEX wymaga od pracodawców zidentyfikowania w miejscu pracy wszelkich obszarów, w których znajdują się łatwopalne gazy i ciecze. Jeśli takowe występują, pracodawcy powinni przeprowadzić ocenę ryzyka w celu zidentyfikowania ryzyka pożaru lub wybuchu. Powinni również zapewnić „ogólne środki bezpieczeństwa” w celu wyeliminowania lub kontroli, w miarę możliwości, zagrożeń dla pracowników, spowodowanych pożarem lub wybuchem. Środki zapobiegające tworzeniu się atmosfery wybuchowej mogą obejmować sprzęt do kontroli lub rozpraszania uwolnionych substancji (np. wentylacja), procedury postępowania w razie wypadku i sytuacji awaryjnych oraz informacje i szkolenia dla pracowników. Jeżeli po wdrożeniu tych środków ocena ryzyka wykaże, że ilość lub czas trwania atmosfery wybuchowej może wyrządzić ludziom szkody, wówczas obszar ten jest „miejscem niebezpiecznym” i konieczne są dalsze „szczególne środki ostrożności” w celu kontroli potencjalnych źródeł zapłonu w odniesieniu do konstrukcji, instalacji i użytkowania sprzętu. Obszar ten należy podzielić na strefy zgodnie z oczekiwaną częstotliwością i czasem trwania atmosfery wybuchowej. Obszary poszczególnych stref należy oznaczyć określonymi znakami „EX”, pracownikom należy zapewnić odpowiednią odzież, niepowodującą wyładowań elektrostatycznych oraz stosować wyłącznie certyfikowany sprzęt, odpowiedni do użytku w danej strefie.

Magazyny, w których przechowywane są zapakowane wyroby aerozolowe, nie są zwykle uznawane za niebezpieczne, pod warunkiem że środki bezpieczeństwa operacyjnego i środki kontroli opisane w niniejszym przewodniku są skutecznie wdrożone. Niewielka ilość i czas trwania atmosfer wybuchowych, generowanych przez przypadkowe

uwolnienie zawartości aerozolu, zwykle nie stanowi zagrożenia dla ludzi. Szczególną uwagę należy jednak zwrócić na dodatkowe środki kontroli, gdy aerozole są przechowywane w przestrzeniach zamkniętych i w miejscach o utrudnionych możliwościach ewakuacji (np. człowiek na wózku widłowym).

Rozdział 12 przedstawia ramowe zalecenia dla podmiotów odpowiedzialnych za prowadzenie magazynów do wykorzystania podczas przeprowadzania własnej oceny ryzyka związanego z magazynowaniem gotowych wyrobów aerozolowych, wraz z sugerowanymi rodzajami ogólnych środków bezpieczeństwa, które należy podjąć.

4.2. Dyrektywa Seveso

Dyrektywa 2012/18/UE⁷ ustanawia przepisy dotyczące zapobiegania poważnym awariom z udziałem substancji niebezpiecznych oraz ograniczania ich skutków dla zdrowia ludzkiego i środowiska w celu zapewnienia wysokiego poziomu ochrony w całej Unii Europejskiej w spójny i skuteczny sposób. Jej postanowienia obowiązują od 1 czerwca 2015 r.

Dyrektywa wymaga od przedsiębiorstw znajomości łącznej ilości niebezpiecznych substancji obecnych na ich terenie. Ilość ta pozwala określić, czy zakład jest niesklasyfikowany, czy o niższym lub wyższym ryzyku.

Zakłady niższego ryzyka są zobowiązane do posiadania polityki zapobiegania poważnym awariom (Major Accident Prevention Policy - MAPP) i powiadamiania właściwego organu o swoich działaniach. Przepisy krajowe i lokalne mogą również narzucać konieczność uzyskania odpowiednich zezwoleń.

Zakłady o wyższym ryzyku są dodatkowo zobowiązane do sporządzania raportu o bezpieczeństwie, uzyskania pozwolenia od właściwego organu na przechowywanie lub przetwarzanie danych substancji oraz posiadania planów awaryjnych w celu koordynacji działań na terenie zakładu i poza nim na wypadek poważnej awarii.

W przypadku braku jakichkolwiek innych substancji niebezpiecznych, przechowywanie od 150 do mniej niż 500 ton łatwopalnych aerozoli (dział P3a, obejmujący również łatwopalne aerozole zawierające łatwopalną ciecz kategorii 1) zaklasyfikuje zakład do niższego ryzyka. Składowanie od 500 ton zaklasyfikuje zakład do wyższego ryzyka.

Jeżeli aerozole palne nie zawierają gazów palnych ani cieczy palnych kategorii 1 (dział P3b), ilości kwalifikujące do niższego i wyższego ryzyka wynoszą odpowiednio 5 000 i 50 000 ton. Aby skorzystać z możliwości wynikającej z działu P3b, należy udokumentować, że dozownik aerozolu nie zawiera gazów łatwopalnych kategorii 1 lub 2 ani cieczy łatwopalnych kategorii 1. Należy pamiętać, że aerozole nie są generalnie jedynymi wyrobami zawierającymi substancje niebezpieczne przechowywanymi w magazynie i konieczne jest wówczas obliczenie ilości zbiorczych. Jeżeli na miejscu przechowywane są substancje, które są niebezpieczne dla środowiska, należy to wziąć pod uwagę i zastosować środki ostrożności, aby zapobiec poważnym awariom środowiskowym. Może to wymagać kontroli odpływu wody gaśniczej.

⁷ Tekst: <http://new.eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1387544626510&uri=CELEX:32012L0018>

4.3. Dyrektywa w sprawie dozowników aerozoli

Dyrektywa dotycząca dozowników aerozoli 75/324/EWG wymaga, aby każdy dozownik aerozolu był testowany ciśnieniowo podczas produkcji. Dokument ten wymaga również dokładnego doboru pojemników i osprzętu w celu zapewnienia ich kompatybilności z zawartością w przewidywanych warunkach przechowywania. Dzięki temu dozowniki aerozoli nie pękają ani nie przeciekają samoistnie oraz nie tworzą łatwopalnej atmosfery.

Więcej informacji można znaleźć w Wytycznych FEA dotyczących podstawowych wymagań bezpieczeństwa w produkcji aerozoli (***Guidelines on Basic Safety Requirements in Aerosol Manufacturing***).

Zgodnie z wymaganiami dla transportu lotniczego, drogowego, kolejowego lub morskiego (ICAO, ADR, RID lub IMDG), aerozole do transportu są pakowane na palecie i zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Mało prawdopodobne jest, aby nieuszkodzone pojemniki przeciekały. Jeśli dojdzie do wycieku, będzie to dotyczyło zapewne zawartości jednej lub dwóch puszek. Mało prawdopodobne jest, by taka niewielka ilość stanowiła poważne zagrożenie dla pracowników magazynu i mienia.

W rezultacie, właściwie przechowywane aerozole nie powinny stanowić przyczyny pożaru, ale podobnie jak inne wyroby, podczas pożaru mogą stanowić paliwo dla ognia. Zawartość palnych aerozoli może wywołać silny pożar uwalniający niebezpieczne substancje w postaci gazów, oparów lub dymu.

Podobnie jak w przypadku innych szczelnie zamkniętych pojemników, ogień powoduje znaczny wzrost ciśnienia wewnętrznego. Gdy pojemnik ulegnie uszkodzeniu, zwykle u podstawy lub u góry, jego części mogą być wyrzucane na znaczną odległość w dowolnym kierunku („efekt rakiety”). Jednocześnie, w zależności od warunków otoczenia, takich jak źródło zapłonu czy uwolniona zawartość, może powstać kula ognia. Wybuch aerozoli w miejscu pożaru jest zdarzeniem nieprzewidywalnym, jednak pęknięcie pierwszego aerozolu może zająć mniej niż minutę. Ze względu na niebezpieczeństwo wynikające z latających elementów dozownika, należy natychmiast ewakuować wszystkie osoby z obszaru pożaru, w którym znajdują się aerozole.

Przedziurawione lub uszkodzone aerozole, uwalniając swoją zawartość, mogą utworzyć kałużę paliwa, która może ulec zapłonowi w obecności źródła zapłonu, jeśli stosunek gazu palnego mieści się w zakresie od dolnej granicy wybuchowości (LEL) do górnej granicy wybuchowości (UEL). W miarę możliwości należy kontrolować lub unikać źródeł zapłonu (patrz § 5.5.). Należy również wziąć pod uwagę ryzyko stwarzane przez uwolnione substancje niebezpieczne i wdrożyć odpowiednie procedury postępowania z wyciekami oraz zapewnić środki ochrony indywidualnej pracownikom mającym do czynienia z przebitymi lub uszkodzonymi aerozolami.

Głównymi przyczynami wypadków skutkujących uszkodzeniem aerozoli w magazynie są:

- przebicie przez widły wózka lub ostre przedmioty;
- przejechanie aerozoli rozrzuconych na podłodze;

- upadki z wysokości np. wysokie regały;
- pęknięcie na skutek ogrzania;
- nadmierne układanie prowadzące do uszkodzenia kapturków ochronnych – znane również jako przypadkowe uruchomienie;
- pożary.

Projektując magazyn należy zwrócić uwagę na wielkość korytarzy. Gdy korytarze są zbyt wąskie, ruchy wykonywane przez kierowcę ciężarówki mogą spowodować uszkodzenie składowanych produktów lub wyposażenia magazynu.

4.4. Dyrektywa w sprawie środków chemicznych

Dyrektywa 98/24/WE⁸ w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym ze środkami chemicznymi w miejscu pracy (znana jako dyrektywa w sprawie środków chemicznych lub Chemical Agents Directive - CAD) nakłada na pracodawców obowiązek ochrony pracowników przed pożarem, wybuchem i zagrożeniami dla zdrowia związanymi ze środkami chemicznymi. „Środek chemiczny” definiuje się jako „każdy pierwiastek lub związek chemiczny, samodzielny lub z domieszkami, w stanie naturalnym lub w formie jakiej jest produkowany, używany lub uwalniany, również pod postacią odpadów, w wyniku jakiejkolwiek pracy, niezależnie od tego, czy jest produkowany celowo oraz czy jest wprowadzany na rynek lub też nie”. Głównym przepisem jest wymóg oceny ryzyka. Obejmuje wszystkie sektory przemysłowe i handlowe.

4.5. Dyrektywa o ochronie młodych ludzi w pracy

Załącznik do dyrektywy 94/33/WE w sprawie ochrony pracy osób młodych⁹, sekcja I, punkt 3 będzie zawierał „aerozole łatwopalne, kategoria 1 (H222)”.

Artykuł 7 - Wrażliwość młodych osób — zakaz pracy:

1. Państwa Członkowskie zapewniają, że młode osoby są chronione przed każdym szczególnym ryzykiem związanym z ich bezpieczeństwem, zdrowiem oraz rozwojem, które wynika z ich braku doświadczenia, braku świadomości istniejącego lub potencjalnego ryzyka lub z faktu, że młode osoby nie są jeszcze w pełni dojrzałe.

A w szczególności w ust. 2 (akapit drugi):

Praca, co do której istnieje możliwość, że pociągnie za sobą szczególne ryzyko w rozumieniu ust. 1 obejmuje:

— pracę pociągającą za sobą szkodliwe narażenie na czynniki fizyczne, biologiczne i chemiczne określone w części I załącznika (...)

⁸ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1399651899557&uri=CELEX:01998L0024-20070628>

⁹ Młodzież: każda osoba poniżej 18 roku życia.

Zwolnienia przewidziano w ust. 3 niniejszego artykułu:

3. *Państwa Członkowskie mogą, poprzez przepisy ustawodawcze lub wykonawcze, zatwierdzać odstępstwa od ust. 2 w przypadku młodocianych, w sytuacji gdy takie odstępstwa są niezbędne dla ich kształcenia zawodowego, pod warunkiem, że ochrona ich bezpieczeństwa i zdrowia jest zapewniona poprzez fakt, że praca jest wykonywana pod nadzorem upoważnionej osoby w rozumieniu art. 7 dyrektywy 89/391/EWG oraz pod warunkiem, że ochrona zapewniana przez tę dyrektywę jest zagwarantowana.*

Państwa członkowskie wprowadzają w życie przepisy ustawowe, wykonawcze i administracyjne niezbędne do wykonania niniejszej dyrektywy do dnia 1 czerwca 2015 r.

Rozdział 5

5. Ogólne wymagania dotyczące przechowywania

5.1. Uwagi ogólne

Produkty aerozolowe należy przechowywać w oddzielnym pomieszczeniu, a nie na końcu linii napełniania aerozoli.

Nie należy przechowywać aerozoli w pobliżu wejść i wyjść do magazynów.

Należy zapewnić i utrzymywać odpowiednie przejścia, aby umożliwić szybką ewakuację z obszarów magazynowych.

INERIS przeprowadził szereg badań w celu oceny i zapobiegania zagrożeniom powodowanym przez pożar w magazynie aerozoli (raport Omega 4, wrzesień 2002¹⁰).

Wnioski INERIS to:

- podział lub izolacja obszaru przechowywania aerozolu: wydzielony magazyn lub wydzielony obszar otoczony siatką;
- ochrona przed rozrzutem;
- sprawdzenie wytrzymałości konstrukcji magazynu (ściany, paletyzatory i siatka) na pożar;
- instalacja sprzętu przeciwpożarowego (tryskacze lub pianka o wysokiej rozprężności);
- sprawdzenie i konserwacja wózków widłowych oraz całego sprzętu przeładunkowego.

5.2. Wentylacja

Wszystkie magazyny i inne miejsca przechowywania aerozoli powinny być suche i dobrze wentylowane (aby uniknąć kondensacji pary na pojemnikach powodującej rdzewienie) oraz unikać zamarzania. Aerozole, chociaż testowane ciśnieniowo po wyprodukowaniu, mogą po dłuższym czasie uwalniać małe ilości materiałów palnych (jeśli są obecne). Wymuszona wentylacja zwykle nie jest konieczna gdy istnieje dobra wentylacja ogólna, wynikająca z regularnego ruchu materii w budynku. Wentylacja naturalna jest wystarczająca, aby rozproszyć niewielkie nagromadzenie oparów. Szczególną uwagę należy zwrócić na obszary, co do których istnieje podejrzenie, że nie

¹⁰ <http://www.ineris.fr/centredoc/aerosol.pdf>

są dobrze wentylowane, oraz na wentylację zasobów znajdujących się w całkowicie zamkniętych pomieszczeniach podczas długotrwałego przechowywania. Aerosole powinny być suche, aby zapobiec korozji zewnętrznej, która może osłabić pojemnik.

Należy zauważyć, że opary składników, takich jak rozpuszczalniki i palne propelenty, są cięższe od powietrza i mają tendencję do gromadzenia się przy podłodze oraz w kanalizacji. Podłogi powinny być szczelne.

Nie należy przechowywać aerozoli w piwnicach (*patrz § 2*).

5.3. Drogi ewakuacji

Drogi ewakuacji personelu powinny być starannie zaprojektowane, tak aby między stosami aerozoli nie było ślepych zaułków ani pułapek. Po przeciwnych stronach budynku powinno znajdować się co najmniej dwoje drzwi, a odległość do drzwi ewakuacyjnych powinna być zgodna z lokalnymi przepisami. Jeśli nie ma obowiązujących przepisów, zalecana jest maksymalna odległość 50 metrów. Wszystkie drzwi ewakuacyjne muszą otwierać się na zewnątrz, w tym drzwi typu *panic-bar*, które można otwierać tylko od wewnątrz. Wszystkie drzwi ewakuacyjne i drogi do nich powinny być wyraźnie widoczne.

- Należy zapewnić dogodny dostęp i możliwość ucieczki do i z magazynu.
- Wszędzie tam, gdzie przechowywane są aerosole, powinny być zapewnione i utrzymywane odpowiednie przejścia, aby zapewnić niezakłóconą i szybką drogę ucieczki w razie wypadku.
- Okna w ścianach przy biurach i przejściach ewakuacyjnych powinny być ognioodporne.
- Trapy dostępu i ewakuacji powinny być wyraźnie oznakowane i oświetlone na obszarach podłogowych i powinny być wolne od przeszkód.
- Przejścia powinny być wolne od produktów.
- Klatki schodowe wykorzystywane jako drogi ewakuacyjne z magazynów powinny być oddzielone ścianami ognioodpornymi.
- Drogi ewakuacyjne muszą być oznakowane wyraźnymi znakami.

Wstępnie wyznaczone miejsce zbiórki dla personelu powinno być dostępne i znane całemu personelowi na wypadek pożaru.

5.4. Bezpieczeństwo i nieautoryzowany dostęp

Należy chronić aerosole przed uszkodzeniem i nieuprawnioną ingerencją.

Nieupoważniony personel nie powinien mieć dostępu do obszarów magazynowych. Zawsze należy towarzyszyć odwiedzającym. Należy towarzyszyć wykonawcom, chyba że są upoważnieni do dostępu.

Należy zwrócić uwagę na procedury bezpieczeństwa, szczególnie w czasie, gdy teren jest pusty.

Należy zadbać o to, aby na zewnątrz budynku magazynowego nie znajdowały się materiały palne, m.in. palety. Zapobiegnie to rozprzestrzenianiu się ognia.

Rozporządzenie (UE) nr 98/2013 w sprawie wprowadzania do obrotu i używania prekursorów materiałów wybuchowych wymaga zgłaszania istotnych zaginięć i kradzieży substancji w postaci czystej lub w mieszaninach, wymienionych w jego załącznikach, krajowemu punktowi kontaktowemu danego państwa członkowskiego, w którym doszło do zaginięcia lub kradzieży.

Dodatkowe informacje można znaleźć w powiązanych Wytycznych KE¹¹, jak również w praktycznym podejściu międzybranżowym/detalicznym, dotyczącym sprawozdawczości¹².

5.5. Źródła zapłonu

W magazynach przechowujących gotowe wyroby aerozolowe zapakowane do transportu, stosujących się do niniejszych wytycznych FEA, zwykle można stwierdzić, że ocena ryzyka (*zob. § 12*) nie prowadzi do zdefiniowania obszarów niebezpiecznych (*z perspektywy podziału na strefy, zob. § 13.3., wzmianka 5*).

Źródła zapłonu, które należy wziąć pod uwagę w razie wypadku, obejmują otwarty ogień, oświetlenie, piorun, iskry elektryczne i mechaniczne, gorące powierzchnie, elektryczność statyczną, palenie, kosze na śmieci, urządzenia do pakowania w folię termokurczliwą i wózki widłowe.

Palenie musi być zabronione w magazynach i pomieszczeniach magazynowych, w tym celu należy umieścić tablice informacyjne. Należy również zwrócić uwagę na zapewnienie wyznaczonych miejsc dla palących.

Otwarty ogień, w tym np. grzejniki z bezpośrednim opalaniem, powinny być wyłączone z obszaru przechowywania. Należy również wdrożyć wydanie zlecenia serwisowego („zezwolenie na prace gorące”) (*zob. również § 7*).

Wszędzie, gdzie przeprowadzane jest ładowanie akumulatora ciężarówki, powinna być zapewniona odpowiednia wentylacja. Ładowanie akumulatorów ciężarówek może powodować powstawanie iskiei i wodoru. Należy dokładnie rozważyć lokalizację punktów ładowania samochodów ciężarowych. Rzeczywiste miejsce ładowania akumulatora powinno być zgodne z lokalnymi przepisami i powinno być oddzielone

¹¹ Wytyczne Komisji Europejskiej i Stałego Komitetu ds. Prekursorów dotyczące Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 98/2013 z dnia 15 stycznia 2013 r. w sprawie wprowadzania do obrotu i używania prekursorów materiałów wybuchowych (Guidelines by the European Commission and the Standing Committee on Precursors relating to Regulation (EU) No 98/2013 of the European Parliament and of the Council of 15 January 2013 on the marketing and use of explosives precursors)

¹² Praktyczne podejście międzybranżowe/detaliczne dotyczące zgłaszania podejrzanych transakcji, kradzieży i zaginięć niektórych towarów szybko zbywalnych (transakcje B2C) zgodnie z art. 9 Rozporządzenia (UE) nr 98/2013 w sprawie wprowadzania do obrotu i używania prekursorów materiałów wybuchowych (Practical cross-Industry/Retail approach related to reporting of suspicious transactions, theft and disappearances for certain fast-moving consumer goods (B2C transactions) according to Art. 9 Regulation (EU) No 98/2013 on the marketing and use of explosives precursors)

odległością lub ścianą od magazynu aerozoli i innych źródeł materiałów palnych, takich jak tektura, papier, materiały opakowaniowe, palety drewniane itp.

Tam, gdzie możliwe jest przypadkowe uszkodzenie przez mechaniczne urządzenia manipulacyjne (np. wózki widłowe), należy rozważyć zainstalowanie gniazdek elektrycznych, przełączników i sprzętu na odpowiedniej wysokości (np. 1 metr) od podłogi, co znacznie zmniejsza ryzyko przypadkowego uszkodzenia.

5.6. Bezpieczeństwo obsługi i szkolenie

Ostrożne i bezpieczne obchodzenie się z aerozolami na paletach w łańcuchu dystrybucji przyczynia się w znacznym stopniu do poprawy bezpieczeństwa. Folia stretch i opakowanie transportowe na paletach zapobiegają również spadaniu aerozoli na podłogę, gdzie mogłyby ulec uszkodzeniu.

Szczególną uwagę należy zwrócić na załadunek/rozładunek samochodów dostawczych, układanie palet, stosowanie regałów i przemieszczanie wózków widłowych (np. ograniczenie prędkości) po magazynie w celu zminimalizowania ryzyka uszkodzenia. Szczególną uwagę należy zwrócić na obszary kompletacji. Wszystkie ładunki na paletach powinny być odpowiednio zabezpieczone, aby uniknąć zawalenia się i rozsypania. Zawsze należy obchodzić się z aerozolami ostrożnie i bezpiecznie układać je w stosy. Personel korzystający z mechanicznych urządzeń do przenoszenia wyrobów powinien być przeszkolony, aby uniknąć uszkodzenia aerozoli podczas operacji.

Wózki widłowe powinny być obsługiwane przez przeszkolony personel posiadający odpowiednie uprawnienia. Szkolenia i kompetencje powinny być okresowo aktualizowane.

Zalecane jest przeszkolenie całego personelu w zakresie prawidłowego postępowania z uszkodzonym inwentarzem (*patrz § 5.8.*). Obejmuje to usuwanie wszelkich jednostkowych aerozoli spadających na podłogę.

Aby zapobiec eskalacji wypadków z powodu błędu kierowcy lub pieszego, zalecane jest posiadanie jasnych instrukcji i zasad postępowania dla wózków widłowych.

5.7. Wózki widłowe z ochroną

Wózki widłowe z ochroną (*protected forklift trucks*) nie są wózkami widłowymi z certyfikatem ATEX i nie powinny być używane w obszarach 2 strefy ATEX.

Nawet jeśli magazyny aerozoli nie są obszarami ATEX, nie oznacza to, że wypadki nie mogą się zdarzyć. Na przykład kilka aerozoli na palecie może zostać przeбитych w wyniku uderzenia widłami wózka widłowego lub paleta może spaść z regału, prowadząc do uszkodzenia i przeciekania niewielkiej części aerozoli.

FEA zaleca następujące środki ostrożności, aby uniknąć zapalenia przypadkowo wyciekających aerozoli:

- wózki widłowe powinny mieć silniki asynchroniczne (nie wytwarzające iskier);

- hamulce cierne powinny być zaprojektowane tak, aby uniknąć powstawania isker podczas normalnej pracy;
- sprzęt wytwarzający niebezpieczne łuki elektryczne lub iskry powinien być osłonięty obudową co najmniej IP.67 lub osłoną ograniczającą dostęp powietrza;
- wózek widłowy powinien mieć dobrą przewodność elektryczną między metalowymi elementami a ziemią, aby uniknąć gromadzenia się ładunków elektrostatycznych; do uziemienia można użyć łańcucha;
- widły powinny mieć odpowiednią długość dla palety i posiadać system blokady z tyłu palety;
- końcówki wideł powinny być zaokrąglone, a nie ostre, aby zminimalizować prawdopodobieństwo przypadkowego przebicia aerozoli;
- wózek widłowy może być wyposażony w zabezpieczenie przeciwuderzeniowe lub szczotkę, aby uniknąć zmiążdżenia aerozoli spadających na ziemię;
- końcówki wideł mogą być pokryte stalą nierdzewną, aby zmniejszyć ryzyko iskrzenia spowodowanego tarcieniem między rdzą a aluminiowymi puszkami aerozolowymi;
- widły mogą być wyposażone w uchylne końcówki, które popychają paletę, ale nie przebijają aerozoli; przechylane końcówki również utrzymują odległość między aerozolami a wózkiem widłowym.

Wózki widłowe z ochroną nie są wózkami widłowymi z certyfikatem ATEX i nie powinny być używane w obszarach 2 strefy ATEX.



5.8. Uszkodzenie zasobów

Jeśli to możliwe, uszkodzone lub nieszczelne puszki aerozolowe należy szybko usunąć z głównego obszaru magazynowego i przechowywać oddzielnie w bezpiecznym, dobrze wentylowanym miejscu, z dala od źródeł zapłonu, najlepiej na otwartej przestrzeni, aż do ustania wycieku. Wózki widłowe powinny być wyposażone w gaśnice (proszkowe lub pianowe), aby umożliwić natychmiastową interwencję. Nie można bezpiecznie podejść do powstałego pożaru aerozolu. Małe ilości, np. jedno opakowanie konsumenckie, kierowca może natychmiast usunąć, ale obsługa większych ilości wymaga specjalnej oceny ryzyka.

Jeśli towar zostanie uszkodzony przez wózek widłowy, wózek może stać się źródłem zapłonu, dlatego kierowca powinien natychmiast zejść z wózka w bezpieczne miejsce. Wózek widłowy należy wyłączać tylko wtedy, gdy jest wyposażony w silnik asynchroniczny. Należy pozostawić wózek, ocenić sytuację zgodnie z oceną ryzyka (*patrz § 4.1.1*) i podjąć odpowiednie działania, w razie potrzeby włączając alarm.

Gdy jest to bezpieczne, należy przenieść paletę do dobrze wentylowanego miejsca w celu dalszej kontroli i odpowiedniej utylizacji, jeśli to konieczne. Należy stosować

mechaniczne urządzenie do przenoszenia, które nie jest potencjalnym źródłem zapłonu, na przykład ręcznego wózka paletowego bez zasilania lub wózka widłowego z certyfikatem zagrożenia. Trasę obraną do usunięcia palety należy sprawdzić, upewniając się, że nie ma tam potencjalnych źródeł zapłonu, z którymi przeciekająca paleta mogłaby mieć kontakt.

Inne wózki widłowe należy trzymać z dala od tego obszaru.

W przypadku dużej ilości aerozoli należy skontaktować się z producentem lub sprzedawcą w celu uzgodnienia bezpiecznej metody usunięcia.

Lokalne zakłady utylizacji mogą być w stanie poradzić sobie z małymi ilościami, ale muszą zostać poinformowane o charakterze produktów przed utylizacją.

5.9. Inspekcja i kontrola

Tam, gdzie znajduje się towar wolno rotujący, należy często sprawdzać stan zasobów, aby upewnić się, że pojemniki aerozolowe nie przeciekają lub ich stan nie uległ pogorszeniu. Stosowane metody kontroli obejmują przenośne detektory gazu, kontrolę wzrokową pod względem wycieku cieczy i wykrywanie uwalniania zapachów.

Personel powinien być przeszkolony w zakresie takich procedur kontrolnych. Szkolenia i kompetencje powinny być okresowo aktualizowane.

Procedura kontroli powinna uwzględniać możliwość powstania atmosfery wybuchowej wewnątrz zewnętrznego opakowania transportowego, a usunięcie zewnętrznego opakowania transportowego (np. plastik z folii termokurczliwej) może spowodować wyładowanie statyczne.

5.10. Zapobieganie przegrzaniu

Ważne jest, aby unikać przechowywania aerozoli w pobliżu źródeł ciepła, na przykład grzejników, gorących rur, otworów wentylacyjnych, bezpośredniego światła słonecznego. Po osiągnięciu pewnych temperatur, opakowania mogą pęknąć z uwolnieniem materiałów palnych. W każdym przypadku należy przedsięwziąć odpowiednie środki ostrożności, aby przechowywane aerozole nie osiągały temperatury 50°C.

5.11. Zwalczanie pożaru

W przypadku wykrycia pożaru, możliwe są następujące scenariusze:

- mały pożar zewnętrznego opakowania transportowego może być gaszony przez przeszkolony personel, jeśli jest pod ręką odpowiedni sprzęt;
- płonących aerozoli nie należy gasić, zamiast tego przeszkolony personel powinien wspierać ewakuację i zabezpieczać drogi ewakuacyjne;
- magazyny aerozoli powinny zawsze posiadać plan awaryjny (*patrz § 10*).

5.12. System przeciwpożarowy

Ten paragraf zawiera jedynie krótkie wskazówki. W celu szczegółowego zaprojektowania systemu przeciwpożarowego, konieczne jest skonsultowanie się z ustawodawcą, ubezpieczycielami, strażą pożarną lub innymi doradcami.

Należy zainstalować automatyczne systemy wykrywania pożaru.

Sprzęt przeciwpożarowy, taki jak tryskacze, piana i inne systemy gaśnicze, powinien spełniać lokalne przepisy, uwzględniając najnowsze osiągnięcia w obszarze ochrony wyrobów aerozolowych.

5.12.1 Kryteria projektowe

Kryteria projektowe systemów gaśniczych będą musiały uwzględniać następujące elementy:

- Czy aerozol ma tendencję do pękania lub ulatniania się w przypadku pożaru?
- Czy zawartość wyrobu jest mieszalna z wodą, czy nie?
- Jak pakowany jest aerozol – kartony czy folie termokurczliwe?
- Jakie rodzaje palet są używane – drewniane czy plastikowe?
- Jakie są konstrukcje wewnątrz regałów – solidne półki lub bariery przeciwpożarowe?
- Czy magazynowanie jest na regale czy na paletach (stos)?

5.12.2 Konstrukcja tryskacza

Tryskacze dzielą się na dwie kategorie: tryskacze wiszące (sufitowe) i tryskacze międzyregałowe. W każdej z tych kategorii można wyróżnić poszczególne typy. Krótki przegląd przedstawiono poniżej.

Tryskacze sufitowe obejmują wiele typów tryskaczy wczesnego tłumienia i szybkiego reagowania (*early suppression fast response* - ESFR) o różnych kryzach głowicy, różnym czasie reakcji (współczynnik reagowania - *response time index* - RTI) i wielkości kropli. Wszystkie te czynniki dają różne sposoby zraszania wodą i obszary pokrycia (na głowicę zraszacza).

W tryskaczach międzyregałowych:

główne różnice w tym przypadku zależą od rozmieszczenia tryskaczy; przestrzeni między paletami; powierzchni palet; odległości między głowicami; odległości między paletami w dwurzędowym układzie regałów oraz tego, czy tryskacze zostaną umieszczone na każdym poziomie czy nie.

Na całym świecie istnieją różne normy ochrony przeciwpożarowej dotyczące aerozoli. NFPA 30B jest powszechnie akceptowana. CEN opracował normę EN 12845. Ubezpieczyciele mają własne specyfikacje dotyczące obowiązujących norm (np. CEA 4001).

5.12.3 Zaopatrzenie w wodę

Zaopatrzenie w wodę ma kluczowe znaczenie dla skuteczności systemów gaśniczych. Zapotrzebowanie na wodę dla różnych tryskaczy jest bardzo zróżnicowane, podobnie jak ciśnienie wymagane na głowicy tryskacza. Innym decydującym czynnikiem będzie obszar projektowy i planowana liczba tryskaczy wykorzystywanych podczas pożaru. Wymagany będzie specjalny zbiornik na wodę i pompy.

Należy zapewnić odpowiednią ilość wody przeciwpożarowej dla lokalnej straży pożarnej lub zakładowego zespołu strażackiego (jeśli taki istnieje). Woda do gaszenia pożaru powinna być dostarczana z dwóch niezależnych źródeł, które są w stanie dostarczyć maksymalną ilość wody potrzebną do ugaszenia najgorszego „przypadku pożaru” przez co najmniej 2 godziny. Zaleca się, aby woda była dostarczana albo z hydrantu, najlepiej stanowiącego część głównego systemu pierścieniowego, albo z wodociągu statycznego lub naturalnego. Wyloty hydrantów powinny być zlokalizowane zgodnie z lokalnymi przepisami.

Należy regularnie (raz w tygodniu) sprawdzać i uruchamiać pompy wodne systemu przeciwpożarowego.

Utylizacja lub izolacja zanieczyszczonej wody gaśniczej powinna być dokonywana zgodnie z lokalnymi przepisami.

5.12.4 Systemy piankowe

Systemy piankowe mogą być stosowane jako alternatywa dla systemów tryskaczowych określonych m.in. NFPA 11A za zgodą ubezpieczycieli i władz lokalnych.

Utylizacja lub izolacja piany powinna być dokonywana zgodnie z lokalnymi przepisami.

5.12.5 Klatki

O ile jest to możliwe, wokół miejsc przechowywania aerozoli zalecane jest stosowanie mocnych i ognioodpornych klatek z siatki drucianej, aby ograniczyć wystrzeliwanie aerozoli w przypadku pożaru. Jeżeli nie są one zamontowane, ręczne gaszenie pożaru jest prawie niemożliwe, ze względu na niedopuszczalne ryzyko dla strażaków związane z fizycznym zagrożeniem.

Projektując klatki siatkowe, należy zakryć możliwie wszystkie boki. Siatka powinna być otwarta, umożliwiając przepływ wody gaśniczej, ale na tyle drobna, by zatrzymać najmniejszy pojemnik. Bariery przeciwpożarowe w półkach pomogą również zapobiegać wystrzeliwaniu.

Lokalne wymagania określają dokładne wymiary i grubość siatki. W poszczególnych krajach stosowane są następujące specyfikacje, na przykład:

- NFPA 30B wymaga siatki drucianej w kształcie rombu o maksymalnym rozwarciu 5 cm i grubości drutu 3,8 mm;

- przepisy holenderskie wymagają siatki w kształcie rombu o maksymalnym rozwarciu 5 cm i grubości drutu 2,9 mm;
- FPA RC 19 (UK) zaleca stosowanie siatki cięto-ciągnionej lub siatki drucianej, pod warunkiem że metal ma grubość co najmniej 2 mm, a rozmiar siatki nie przekracza 25 mm na 25 mm. Niewielkie ilości aerozoli można przechowywać na paletach siatkowych lub pojemnikach o podobnej konstrukcji;
- Francuskie Stowarzyszenie Aerozolowe (The French Aerosol Association - CFA) zaleca przechowywanie napełnionych aerozoli w określonym i dedykowanym miejscu. Obszar ten, po bokach, gdzie nie ma ściany, powinien być wyposażony w siatkę drucianą o oczkach 5 cm; palenie musi być zabronione.

5.12.6 Podział magazynu

Podział magazynów na przegrody może ograniczyć straty w przypadku pożaru. Ściany działowe powinny mieć 2-godzinną odporność ogniową. W kilku krajach wymagana jest maksymalna powierzchnia przechowywania łatwopalnych wyrobów aerozolowych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na możliwość rozprzestrzeniania się ognia przez dach.

Rozdział 6

6. Szkolenie

Utrzymanie bezpieczeństwa procesów wymaga integracji nowoczesnych procedur pracy, środków organizacyjnych i technicznych. Właściwa świadomość bezpieczeństwa i odpowiednie reagowanie na incydenty są bardziej prawdopodobne, gdy personel jest regularnie szkolony, odwiedzający wyraźnie poinstruowani, a w wyniku oceny ryzyka zostanie ustalony dobrze zdefiniowany system zadań i obowiązków.

Zapobieganie wypadkom to pierwszy krok w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa procesów. W przypadku incydentu, szybka i właściwa reakcja personelu może zapobiec dalszemu rozwojowi wypadku. Zapewnienie bezpieczeństwa i odpowiedzialności podczas poszczególnych procesów wymaga odpowiedniego przeszkolenia.

Cały personel magazynu powinien zostać przeszkolony w zakresie procedur dotyczących bezpieczeństwa i sytuacji alarmowych. Program szkoleniowy powinien obejmować cały personel (w tym cały nowy personel, wykonawców pracujących w newralgicznych dla bezpieczeństwa częściach zakładu oraz pracowników tymczasowych) i powinien być powtarzany co najmniej raz w roku. Odpowiednia dokumentacja, podpisana przez szkoleniowca i uczestnika, powinna być przechowywana w celu potwierdzenia uczestnictwa i udowodnienia skuteczności tego szkolenia.

W celu potwierdzenia, że szkolenie jest zrozumiałe, należy przeprowadzić ocenę lub egzamin.

Szkolenie, informacja i motywacja są ważnymi elementami zapewnienia bezpieczeństwa pracy. Regularne krótkie dyskusje grupowe mogą poprawić świadomość bezpieczeństwa i zachowanie pracowników.

W osiągnięciu tych celów pomogą następujące tematy regularnych, krótkich dyskusji grupowych oraz programów szkoleniowych:

- transport wewnętrzny, w tym obsługa wózków widłowych i postępowanie w przypadku uszkodzenia lub wycieku aerozoli;
- postępowanie z chemikaliami, takimi jak propan/butan/DME i innymi łatwopalnymi rozpuszczalnikami oraz produktami stwarzającymi fizyczne i chemiczne zagrożenie (informacje SDS);
- ustalenia w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa;
- pracownicy firm zewnętrznych pracujących na terenie zakładu;
- rozpoznawanie i wykrywanie źródeł zagrożeń - unikanie zagrożeń;
- gaszenie pożaru za pomocą gaśnicy (*patrz uwaga poniżej*);
- plan awaryjny, w tym ćwiczenia, wyjaśnienie roli każdej osoby, bariery ochronne;
- zgłaszanie zagrożeń i zdarzeń potencjalnie wypadkowych („near miss”);

- procedury bezpieczeństwa dotyczące wycieku aerozoli.

Uwaga: Należy pamiętać, że nie jest możliwe gaszenie za pomocą gaśnic pożarów w przypadku pęknięcia pojemników aerozolowych. Gaszenie pożarów zewnętrznych opakowań transportowych ma sens tylko do momentu wybuchu pierwszego pojemnika. Pojemniki aerozolowe pękną w ciągu 1 minuty lub mniej po dotknięciu ich przez źródło ognia. Personel może zostać poważnie zraniony w wyniku pęknięcia pojemnika (*patrz § 4.3.*).

Rozdział 7

7. Konserwacja

Jeżeli konieczne jest umożliwienie prac konserwacyjnych lub innych procesów, które powodują powstawanie źródeł zapłonu w pomieszczeniach magazynowych, należy zachować ostrożność, aby uniknąć pożaru. Towary łatwopalne mogą wymagać tymczasowego usunięcia lub przykrycia materiałem ognioodpornym. Miejsce pracy należy utrzymywać w czystości i porządku, zwracając szczególną uwagę, by nie blokować dróg wyjścia.

Możliwe jest odstępianie od wymogów dotyczących wentylacji i ochrony przeciwpożarowej podczas prac konserwacyjnych dopiero po przeprowadzeniu odpowiedniej oceny ryzyka.

Dla tych prac konserwacyjnych należy ustanowić pisemny system bezpieczeństwa w zakresie **zezwoleń na prace**, szczególnie tam, gdzie wymagane jest spawanie i inne prace gorące. Prace takie powinny być zezwolone przez osobę odpowiedzialną wyłącznie po podjęciu odpowiednich środków ostrożności (np. wykrywanie stężenia gazu na miejscu).

Rozdział 8

8. Utrzymanie porządku

W pomieszczeniach magazynowych, zwłaszcza w przejściach, należy utrzymywać wysoki standard czystości i porządku.

Personel sprzątający, w tym wszyscy pracownicy tymczasowi i goście, powinni zostać przeszkoleni w zakresie procedur bezpieczeństwa.

Maszyny czyszczące powinny być używane ostrożnie, aby uniknąć uszkodzenia towarów. Maszyny te muszą być odpowiednie dla obszaru, w którym są używane, zgodnie z oceną ryzyka (*patrz § 4.1.1*).

Bardzo ważne jest, aby przechowywanie aerozoli było dobrze zorganizowane, tak by pojemniki nie spadły na podłogę, gdzie mogłyby zostać uszkodzone. W przypadku zauważenia jednostkowych lub uszkodzonych pojemników należy je natychmiast usunąć i zgłosić. Przyczyny tych pojedynczych lub uszkodzonych pojemników należy zbadać, aby można było podjąć działania zapobiegawcze i uniknąć ponownego wystąpienia takiej sytuacji.

Odpady palne, takie jak materiały opakowaniowe, papier i tektura, stanowią potencjalne zagrożenie i należy je natychmiast usunąć z miejsca przechowywania aerozoli.

Nie należy przeceniać utrzymania należytego porządku jako sposobu na uniknięcie kosztownych i szkodliwych wypadków lub pożarów.

Nigdy nie należy przechowywać aerozoli w pobliżu produktów żrących (np. środków czyszczących), które mogą niekorzystnie wpłynąć na ich bezpieczeństwo.

Utrzymanie należytego porządku w pomieszczeniach magazynowych jest również ważne z innych powodów. Należy przeprowadzać regularne kontrole zapasów, aby upewnić się, że stare lub przeterminowane aerozole nie są przechowywane w magazynie. Takie wyroby stwarzają potencjalnie większe ryzyko z powodu wycieku lub korozji.

Rozdział 9

9. Regularne inspekcje bezpieczeństwa

Dobłą praktyką dla kierownictwa i operatorów jest przeprowadzanie częstych inspekcji z wykorzystaniem listy kontrolnej oraz angażowanie operatorów w procedurę.

Częstotliwość powinna być podyktowana oceną ryzyka w magazynie oraz lokalnymi przepisami i będzie się różnić w zależności od miejsca.

Poniżej przedstawiono kilka zaleceń dotyczących regularnych inspekcji bezpieczeństwa:

- inspekcja wózków widłowych przez kierowców ciężarówek (codziennie);
- stan akumulatora ciężarówki np. poziom napełnienia elektrolitem;
- urządzenia zabezpieczające należy sprawdzić zgodnie z instrukcją producenta;
- sprzątanie/dostęp/ewidencja jednostkowych lub zmiażdżonych pojemników;
- masa palety w stosunku do regału magazynowego;
- bezpieczne praktyki operacyjne;
- regularna (miesięczna) kontrola bezpieczeństwa, której wynikiem jest lista czynności wraz z osobą odpowiedzialną i wskazanym terminem realizacji; tę listę kontrolną należy dostosować do lokalnych warunków;
- sprawdzenie programu szkoleń i aktualizacja w razie potrzeby;
- stan regału;
- oświetlenie i wentylacja;
- sprzęt ratowniczy, m.in. gaśnice, myjki do oczu, pierwsza pomoc itp.;
- sprzęt do wykrywania i zwalczania pożaru (co tydzień).

Rozdział 10

10. Plan awaryjny

- Zawsze powinien istnieć plan awaryjny zgodnie z wymogami Ramowej Dyrektywy BHP 89/391/EWG¹³ ¹⁴. Jeśli ma zastosowanie Dyrektywa Seveso III 2012/18/UE, plan należy opracować zgodnie z jej postanowieniami.
- Należy powołać Zespół Reagowania Kryzysowego (Emergency Response Team) w celu realizacji planu awaryjnego.
- Zaleca się uzgodnienie planu awaryjnego z lokalnymi władzami (np. strażą pożarną) dla małych zakładów Seveso. Duże zakłady zawsze muszą mieć uzgodniony plan.
- Cały personel musi zostać przeszkolony w zakresie tego planu.
- Pisemne karty instruktażowe na wypadek sytuacji awaryjnej powinny być łatwo dostępne we wszystkich budynkach.
- Przy każdym telefonie musi być lista z numerami alarmowymi i obowiązkami osób według numerów alarmowych.
- Plan awaryjny musi być audytowany raz w roku.
- Przynajmniej raz w roku należy przeprowadzić ćwiczenia ratunkowe na żywo.

¹³ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:01989L0391-20081211&qid=1399381742089&from=EN>

¹⁴ <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/the-osh-framework-directive/1>

Rozdział 11

11. Przechowywanie i ekspozycja detaliczna

11.1. Przechowywanie detaliczne

- Pomieszczenia magazynowe powinny być chłodne i dobrze wentylowane.
- Nie należy przechowywać aerozoli w pobliżu wejść i wyjść magazynów. Należy zapewnić i utrzymywać odpowiednie przejścia umożliwiające szybką ewakuację magazynu lub innych pomieszczeń magazynowych.
- Nie należy przechowywać aerozoli w pobliżu źródeł ciepła. Aerozole należy zawsze przechowywać w temperaturze poniżej 50°C.
- Nie należy przechowywać aerozoli w bezpośrednim świetle słonecznym (nawet przez okno).
- Nie wolno palić w pomieszczeniach magazynowych.
- Należy zachować ostrożność podczas rozdzielania pakietów aerozoli – użycie noży lub ostrych narzędzi może przebić pojemniki. Zaleca się użycie zabezpieczonego noża (safety knife).
- Należy upewnić się, że stosy aerozoli są równe i ułożone równomiernie. Dzięki temu nie rozpadną się, zanim dotrą do klienta.
- Nie kłaść ciężkich przedmiotów na aerosolach.
- Należy zachować ostrożność podczas przenoszenia aerozoli i upewnić się, że nie są one uszkodzone.
- Nie przesuwając stosów aerozoli, ciągnąc je za folię termokurczliwą.
- Uszkodzone lub nieszczelne aerozole natychmiast usunąć i przenieść do dobrze wentylowanego miejsca (najlepiej na zewnątrz), gdzie nie ma źródła zapłonu.
- Nie przechowywać aerozoli w piwnicach.
- Należy pamiętać, że gazy pędne aerozoli i opary rozpuszczalników są cięższe od powietrza, więc jeśli aerozole przeciekają, łatwopalny gaz pędny lub opary mogą gromadzić się w niskich punktach lub w piwnicach.
- Nigdy nie przebijać ani nie spalać wyrobów w aerosolu, niezależnie od tego, czy są pełne czy puste, ponieważ może to być niebezpieczne dla personelu.

Cały personel powinien być przeszkolony w zakresie procedur awaryjnych i sposobów ewakuacji. Należy zawsze upewnić się, że personel i inne osoby są ewakuowani tak szybko, jak to możliwe w przypadku incydentu z aerosolem.

11.2. Ekspozycja detaliczna

- Nie wystawiać aerozoli w miejscach, w których będą narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, np. okna sklepowe.
- W przypadku ekspozycji aerozoli w szafkach należy upewnić się, że nie są one narażone na skoncentrowane sztuczne światło, czy nie znajdują się w pobliżu żarówek lub innych źródeł ciepła. Nie wystawiać aerozoli tam, gdzie mogą być ułożone w stosy lub łatwo je przewrócić.
- Nie wystawiać aerozoli w koszach na wypadek, gdyby uległy uszkodzeniu lub przypadkowemu uwolnieniu. Należy wystawiać je na półkach.
- Powierzchnie wystawowe w piwnicy nie są zalecane dla dużych ilości produktów w aerozolu.
- Niektóre lokalne przepisy mogą wymagać bardziej rygorystycznego podejścia.

Rozdział 12

12. Ramowa ocena ryzyka

Niniejszy rozdział opiera się na Ramowej Ocenie Ryzyka BAMA dotyczącej magazynowania aerozoli (*Framework Risk Assessment for the Warehousing of Aerosols*).

Niniejszy rozdział zawiera ramową ocenę ryzyka dotyczącą magazynowania aerozoli, w której podkreślono ogólne środki bezpieczeństwa. Został zaprojektowany tak, aby firmy mogły włączyć go do własnego systemu zarządzania ryzykiem. Pomaga w ocenie zarówno nasilenia, jak i prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka oraz zaleca kontrole lub środki zmniejszające ryzyko, które osoby oceniające mogą przypisać, w stosownych przypadkach, do ich własnego działania.

FEA nie może dostarczyć kompletnej oceny ryzyka w imieniu całej branży. Każda firma działa inaczej i musi przeprowadzać własną ocenę ryzyka.

Ramowa Ocena Ryzyka dzieli działalność magazynową na cztery czynności:

- odbiór dostawy aerozoli;
- przechowywanie aerozoli;
- odzyskiwanie i wysyłanie zmagazynowanych aerozoli;
- zarządzanie magazynem.

Zalecane środki są oparte na doświadczeniach branżowych. Przestrzeganie ogólnych środków bezpieczeństwa zasadniczo pozwala przedsiębiorstwom określić, czy ich działania związane z magazynowaniem odbywają się w miejscach pracy, które nie są niebezpieczne. Opierają się na założeniu, że zmniejszenie środków byłoby nie do przyjęcia bez podjęcia specjalnych środków ostrożności w celu zmniejszenia ryzyka.

Jakkolwiek ryzyko jest niskie, zawsze konieczne jest przeszkolenie personelu w zakresie procedur awaryjnych.



OCENA RYZYKA				ŚRODKI KONTROLI		
	Krok	Zagrożenie lub problem	Przyczyna zagrożenia	Konsekwencje braku działania	Ogólne środki bezpieczeństwa	Dodatkowe uwagi
ODBIÓR DOSTAWY						
1	Rozładunek produktu z samochodu dostawczego.	Wyciekające aerozole w ciężarówce.	Aerozole uszkodzone w transporcie.	Akumulacja palnych gazów/oparów w samochodzie.	Szkolenie personelu. Sprawdzenie ładunku, nie wyładowywanie go, jeśli widoczne są jakiegokolwiek uszkodzenia lub wycieki produktu. Procedury usuwania uszkodzonych lub nieszczelnych aerozoli.	Kontrolę jakości przy wysyłce i podczas produkcji zapobiegają ładowaniu wyciekających aerozoli do ciężarówki przez nadawcę.
2	Rozładunek produktu z samochodu dostawczego.	Aerozole przebijane przez widły wózka widłowego (FLT).	Niewłaściwa obsługa FLT lub trudne warunki eksploatacyjne, m.in. pochyłe rampy przeładunkowe, źle ułożone palety lub ruch podczas transportu.	Chwilowa chmura palnego gazu/pary wokół uszkodzonych aerozoli.	Kierowca przeszkolony w rozpoznawaniu zagrożeń i ostrożnej jeździe. W przypadku transportu aerozoli aluminiowych należy zapewnić FLT o odpowiednim materiale widel, aby zapobiec reakcji termitowej.	Tarcie pomiędzy aluminium i innymi metalami może generować lokalne wysokie temperatury wystarczające do zapalenia zawartości aerozolu.
3	Rozładunek produktu z samochodu dostawczego.	Zmiażdżenie pojedynczych aerozoli na podłodze przez wózek.	Uszkodzenia palet podczas transportu.	Aerozole spadają i są miażdżone przez FLT, co powoduje uwolnienie palnego gazu/pary.	Kierowca przeszkolony w rozpoznawaniu zagrożeń i zbieraniu pojedynczych aerozoli.	Nadawcy powinni upewnić się, że opakowania transportowe produktów są solidne.
4	Rozładunek produktu z samochodu dostawczego.	Aerozole spadają z palety podczas jej przesuwania.	Ruch niedostatecznie zabezpieczonego ładunku.	Aerozole spadają na podłogę i ulegają uszkodzeniu przez uderzenie o podłogę lub przez rozpadanie się palety i pojedyncze aerozole są przejeżdżane przez pojazdy. Oba przypadki skutkują uwolnieniem palnego gazu/pary.	Kierowca przeszkolony w rozpoznawaniu zagrożeń. Sprawdzenie palety, podniesienie pojedynczych aerozoli i jeśli to konieczne, ponownie zabezpieczenie aerozoli na palecie przed jej przeniesieniem.	
5	Sprawdzenie, czy towar nie jest uszkodzony.	Wyciekające aerozole.	Dostarczono wadliwy towar.	Nagromadzenie palnego gazu/pary.	Szkolenie personelu. Sprawdzenie stanu	Kontrolę jakości przy wysyłce i podczas produkcji



OCENA RYZYKA				ŚRODKI KONTROLI		
	Krok	Zagrożenie lub problem	Przyczyna zagrożenia	Konsekwencje braku działania	Ogólne środki bezpieczeństwa	Dodatkowe uwagi
					magazynowego pod kątem ewentualnych uszkodzeń lub widocznych wycieków produktu. Procedury usuwania uszkodzonych lub nieszczelnych aerozoli.	zapobiegają wyciekom aerozoli wysyłanych przez nadawcę.
PRZECHOWANIE						
6	Układanie palety w stos blokowy.	Aerozole spadają z palety podczas jej przemieszczania.	Szarpliwy ruch niedostatecznie zabezpieczonego ładunku.	Aerozole na posadzce przejeżdżane i miażdżone przez pojazdy co powoduje wydzielanie się palnego gazu/pary.	Kierowca przeszkolony w rozpoznawaniu zagrożeń. Sprawdzenie palety, podniesienie pojedynczych aerozoli i w razie potrzeby ponowne zabezpieczenie aerozoli na palecie przed jej przeniesieniem.	
7	Układanie palety w stos blokowy.	Załamanie stosu. Zbyt wysokie piętrowanie.	Niestabilne układanie.	Aerozole spadają na podłogę i ulegają uszkodzeniu przez uderzenie o podłogę lub przez rozpadanie się palety i pojedyncze aerozole przejeżdżane są przez pojazdy. Oba przypadki skutkują uwolnieniem palnego gazu/pary.	Ograniczenie do pojedynczego układania w stosy, chyba że dostawca określi inaczej.	
8	Układanie palety w stos blokowy.	Załamanie belki regałowej.	Niestabilne regały.	Aerozole spadają na podłogę i ulegają uszkodzeniu przez uderzenie o podłogę lub przez rozpadanie się palety i pojedyncze aerozole przejeżdżane są przez pojazdy. Oba przypadki skutkują uwolnieniem	Zapewnienie bezpiecznych regałów.	



OCENA RYZYKA				ŚRODKI KONTROLI		
	Krok	Zagrożenie lub problem	Przyczyna zagrożenia	Konsekwencje braku działania	Ogólne środki bezpieczeństwa	Dodatkowe uwagi
9	Układanie palety w stos blokowy.	Załamanie palety.	Paleta nie jest bezpiecznie umieszczona w regale.	palnego gazu/pary. Aerozole spadają na podłogę i ulegają uszkodzeniu przez uderzenie w podłogę lub przez rozpadanie się palety i pojedyncze aerozole przejeżdżane są przez pojazdy. Oba przypadki skutkują uwolnieniem palnego gazu/pary.	Bezpieczny system regałów. Szkolenie i licencjonowanie kierowców FLT oraz kontrole wzroku kierowców.	
10	Przechowywanie w stosie blokowym.	Załamanie stosu.	Zbyt wysokie piętrowanie. Upadek opakowania aerolowego.	Aerozole spadają na podłogę i ulegają uszkodzeniu przez uderzenie o podłogę lub przez rozpadanie się palety i pojedyncze aerozole przejeżdżane są przez pojazdy. Oba przypadki skutkują uwolnieniem palnego gazu/pary.	Ograniczenie do pojedynczego układania w stosy, chyba że dostawca określi inaczej.	
11	Przechowywanie.	Wyciekające aerozole.	Dostarczono wadliwy towar.	Akumulacja palnego gazu/pary.	Dobra wentylacja naturalna, brak piwnic. W razie potrzeby wentylacja mechaniczna.	Producenci testują wszystkie aerozole pod kątem wycieków przed wysyłką. Wymiana powietrza zapewniona dla wygody operatora będzie wystarczająca do rozproszenia gazu z powoli wyciekających aerozoli.
12	Przechowywanie.	Wyciekające aerozole.	Korozja wewnętrzna.	Akumulacja palnego gazu/pary.	Personel przeszkolony w rozpoznawaniu oznak zagrożenia korozją pojemników. Kontrole	Producenci projektują i wytwarzają produkty z określonym okresem trwałości.



OCENA RYZYKA				ŚRODKI KONTROLI		
	Krok	Zagrożenie lub problem	Przyczyna zagrożenia	Konsekwencje braku działania	Ogólne środki bezpieczeństwa	Dodatkowe uwagi
					utrzymywania porządku. Regularne kontrole i utylizacja produktów w terminie przydatności do użycia lub po jego upływie.	
13	Przechowywanie.	Wyciekające aerozole.	Przypadkowe uruchomienie ze względu na masę wyżej umieszczonych palet.	Akumulacja palnego gazu/pary.	Ograniczenie do pojedynczego układania w stosy, chyba że dostawca określi inaczej.	Kontrole jakości projektowania i produkcji zapewniają, że aerozole są bezpiecznie układane w stosy.
14	Przechowywanie.	Wyciekające aerozole.	Aerozole uszkodzone przez sprzęt do przenoszenia.	Akumulacja palnego gazu/pary.	Bezpieczny system obsługi. Szkolenie kierowców FLT i kontrole wzroku kierowców.	
15	Przechowywanie.	Wyciekające aerozole.	Aerozole pękają pod wpływem temperatury >55°C.	Akumulacja palnego gazu/pary.	Przechowywanie aerozoli z dala od grzejników i bezpośredniego światła słonecznego.	
ODZYSK						
16	Usunięcie z miejsca przechowywania.	Aerozole przebijane przez widły wózka widłowego.	Niedokładne umieszczenie wideł przeszywających aerozole.	Chwilowa chmura palnego gazu/pary wokół uszkodzonych aerozoli.	W przypadku transportu aerozoli aluminiowych należy zapewnić FLT o odpowiednim materiale wideł, aby zapobiec reakcji termitowej.	Tarcie pomiędzy aluminium i innymi metalami może generować lokalne wysokie temperatury wystarczające do zapalenia zawartości aerozolu.
17	Usuwanie z regałów.	Paleta spadła.	Paleta nie została prawidłowo podniesiona.	Paleta rozpada się, a pojedyncze aerozole są rozjeżdżane przez pojazdy lub ulegają uszkodzeniu w wyniku uderzenia o podłogę itp. W obu przypadkach dochodzi do	Bezpieczny system regałów. Szkolenie kierowców FLT i kontrole wzroku kierowców.	



OCENA RYZYKA				ŚRODKI KONTROLI		
	Krok	Zagrożenie lub problem	Przyczyna zagrożenia	Konsekwencje braku działania	Ogólne środki bezpieczeństwa	Dodatkowe uwagi
				uwolnienia palnego gazu/pary.		
18	Kompletacja zamówień.	Aerozole rozsypane na podłodze.	Paczka spadła.	Aerozole na posadzce przejeżdżane i miażdżone przez pojazdy powodując wydzielanie się palnego gazu/pary.	Zbieracz przeszkolony w rozpoznawaniu zagrożeń. Natychmiastowe zebranie pojedynczych aerozoli. Zachowanie wzmocnione przez kontrole porządkowe.	Aerozole w zamkniętych opakowaniach transportowych nie powinny łatwo rozsypać się i toczyć się po podłodze.
19	Paletyzacja załadunku.	Wyciekające aerozole.	Aerozole uszkodzone przez wadliwy sprzęt manipulacyjny.	Akumulacja palnego gazu/pary.	Konserwacja sprzętu. Szkolenie operatorów.	
20	Paletyzacja załadunku.	Aerozole rozsypane na podłodze.	Pakiety uszkodzone przez wadliwy sprzęt manipulacyjny i aerozole spadają na podłogę.	Aerozole na posadzce przejeżdżane i miażdżone przez pojazdy powodując wydzielanie się palnego gazu/pary.	Zbieracz przeszkolony w rozpoznawaniu zagrożeń. Natychmiastowe zebranie pojedynczych aerozoli. Zachowanie wzmocnione przez kontrole porządkowe.	
21	Załadunek pojazdu transportowego.	Aerozole spadają z palety podczas jej przemieszczania.	Szarpliwy ruch niedostatecznie zabezpieczonego ładunku.	Aerozole na posadzce przejeżdżane i miażdżone przez pojazdy powodujące wydzielanie się palnego gazu/pary.	Kierowca przeszkolony w rozpoznawaniu zagrożeń i podnoszeniu pojedynczych pojemników. Bezpieczny załadunek na paletach.	
22	Towar zwrócony lub wadliwy.	Wyciekające aerozole.	Wadliwe aerozole w magazynie zwrotów.	Akumulacja palnego gazu/pary.	Szkolenie personelu. Sprawdzenie ładunku, nierozładowywanie, jeśli widoczne są jakiegokolwiek uszkodzenia lub wycieki produktu. Procedury usuwania uszkodzonych lub nieszczelnych aerozoli.	Poinformowanie klientów, że nie powinni zwracać ciekących aerozoli.
ZARZĄDZANIE MAGAZYNEM						
23	Przechowywanie.	Źródło ognia.	Podpalenie.	Uszkodzenie ciała lub uszkodzenie mienia.	Zabezpieczenie terenu. System alarmowy	



OCENA RYZYKA				ŚRODKI KONTROLI		
	Krok	Zagrożenie lub problem	Przyczyna zagrożenia	Konsekwencje braku działania	Ogólne środki bezpieczeństwa	Dodatkowe uwagi
					połączony ze służbami ratunkowymi.	
24	Przechowywanie.	Paliwo w pobliżu ognia.	Składowanie pustych palet i opakowań.	Rozprzestrzenianie się ognia na aerozole.	Puste palety i opakowania należy przechowywać z dala od innych towarów.	
25	Ładowanie baterii.	Wytwarzanie wodoru i tlenu.	Ładowanie baterii.	Źródło zapłonu.	Ładowanie akumulatora powinno się odbywać z dala od miejsca przechowywania lub w dobrze wentylowanym miejscu.	
26	Przechowywanie.	Przemieszczanie się ognia pomiędzy pomieszczeniami budynku.	Otwarte przejścia w budynku.	Rozprzestrzenianie się ognia.	Przejścia wyposażone w samozamykające się drzwi przeciwpożarowe.	
27	Przechowywanie.	Niekontrolowane rozprzestrzenianie.	Pożar.	Utrata całego obiektu i zapasów.	System alarmowy połączony ze służbami ratunkowymi. Regularne testowane.	
28	Przechowywanie.	Ludzie w pobliżu pożaru.	Pożar.	Poparzenia.	Zidentyfikowane wyjścia przeciwpożarowe, plan ewakuacji, ćwiczenie ewakuacji.	
29	Przechowywanie.	Niekontrolowany wzrost incydentów i późniejszy wpływ na biznes, ludzi i sąsiadów.	Kierownictwo, ludzie i lokalne służby nieprzygotowane na incydent.	Poważna katastrofa.	Uzgodniony plan awaryjny i upewnienie się, że kierownictwo, personel i lokalne służby rozumieją swoją rolę. Przeprowadzenie oceny ryzyka pożaru.	

Rozdział 13

13. Bibliografia

13.1. Dyrektywy UE

1. Dyrektywa Rady z dnia 20 maja 1975 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do dozowników aerozoli (75/324/EWG)
2. Dyrektywa Rady z dnia 12 czerwca 1989 r. w sprawie wprowadzenia środków w celu poprawy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w miejscu pracy (89/391/EWG)
3. Dyrektywa 94/9/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 marca 1994 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich dotyczących urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (uchylona z dniem 20 kwietnia 2016 r.)
4. Dyrektywa Rady 94/33/WE z dnia 22 czerwca 1994 r. w sprawie ochrony pracy osób młodych
5. Dyrektywa Rady 98/24/WE z dnia 7 kwietnia 1998 r. w sprawie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym ze środkami chemicznymi w miejscu pracy (czternasta dyrektywa szczegółowa w rozumieniu art. 16 ust. 1 dyrektywy 89/391/EWG)
6. 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)
7. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/18/UE z dnia 4 lipca 2012 r. w sprawie kontroli zagrożeń poważnymi awariami związanymi z substancjami niebezpiecznymi, zmieniająca, a następnie uchylająca dyrektywę Rady 96/82/WE
8. 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) (zastosowanie od 20 kwiecień 2016)

13.2. Normy

1. CEA¹⁵ 4001, Systemy tryskaczowe – planowanie i instalacja (Sprinkler systems – Planning and installation)
2. Normy EN na podstawie dyrektywy 94/9/WE lub 2014/34/UE – Skrócona lista tytułów i odniesień
3. EN 12845:2004+A2:2009, Stałe urządzenia gaśnicze - Automatyczne urządzenia tryskaczowe - Projektowanie, instalowanie i konserwacja
4. FM Global Operating Standards 7-31, Przechowywanie produktów w aerozolu
5. NFPA¹⁶ 11A, standard dla pianki o średniej i wysokiej rozszerzalności (Standard for Medium-, and High-Expansion Foam)
6. NFPA 30, Kod cieczy palnych (Flammable and Combustible Liquids Code)
7. NFPA 30B, Kodeks produkcji i przechowywania wyrobów aerozolowych (Code for the Manufacture and Storage of Aerosol Products)
8. FPA¹⁷ RC 19, Zalecenia dotyczące przechowywania produktów w aerozolu (Recommendations for the storage of aerosol products)

13.3. Wytyczne

1. Wytyczne w sprawie polityki zapobiegania poważnym awariom i systemu zarządzania bezpieczeństwem, zgodnie z wymaganiami dyrektywy Rady 96/82/WE (Seveso II), N. Mitchison, S. Porter, 1998 (Guidelines on a Major Accident Prevention Policy and Safety Management System, as required by Council Directive 96/82/EC (Seveso II), N. Mitchison, S. Porter, 1998)

<http://ipsc.jrc.ec.europa.eu/fileadmin/repository/sta/mahb/docs/GuidanceDocuments/Guide MAPP SMS.pdf>

2. Wytyczne dotyczące sporządzania raportu bezpieczeństwa w celu spełnienia wymagań dyrektywy 96/82/WE zmienionej dyrektywą 2003/105/WE (Seveso II) (Guidance on the preparation of a safety report to meet the requirements of Directive 96/82/EC as amended by Directive 2003/105/EC (Seveso II))

http://ipsc.jrc.ec.europa.eu/fileadmin/repository/sta/mahb/docs/GuidanceDocuments/EUR22113EN_1_NewSafetyReportsGuidance.pdf

3. Wytyczne w sprawie stosowania dyrektywy Rady 94/9/WE z dnia 23 marca 1994 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich dotyczących urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem („Wytyczne ATEX”) (Guidelines on the application of Council Directive 94/9/EC of 23 March 1994 on the approximation of the laws of the Member States

¹⁵ CEA: Insurance Europe (ex-Comité Européen des Assurances)

¹⁶ NFPA: National Fire Protection Association (USA)

¹⁷ FPA: Fire Protection association (UK)

concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres ('ATEX Guidelines'))

(http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/files/atex/guide/atex-guidelines_en.pdf)

4. Wytyczne FEA dotyczące podstawowych wymagań bezpieczeństwa w produkcji aerozoli, wydanie 3, październik 2013 r. (FEA Guidelines on Basic Safety Requirements in Aerosol Manufacturing, 3rd edition, October 2013)

(<http://www.aerosol.org/publications-news/publications/guidelines>)

5. Komunikat Komisji dotyczący niewiążącego przewodnika dobrych praktyk w zakresie wdrażania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 1999/92/WE w sprawie minimalnych wymagań dotyczących poprawy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników potencjalnie zagrożonych atmosferą wybuchową, COM(2003) 515, sierpień 2003 (Communication from the Commission concerning the non-binding guide of good practice for implementing of the European Parliament and Council Directive 1999/92/EC on minimum requirements for improving the safety and health protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres, COM(2003) 515, August 2003)

(<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2003:0515:FIN:EN:PDF>)

W poszczególnych krajach mogą być również dostępne wytyczne krajowe.

