

Przeciwdziałanie poważnym awariom przemysłowym

„Wnioski z analiz i ćwiczeń realizacji wewnętrznego planu operacyjno – ratowniczego na przykładzie Rozlewni Gazu Płynnego w Łodzi”

Maciej Malkowski
Kierownik ds. Bezpieczeństwa i Jakości Shell Gas Polska



Informacja o Shell Gas Polska

- Shell Gas Polska rozpoczął swoją działalność na terenie naszego kraju w **1993 roku**.
- Shell Gas Polska jest spółką wchodzącą w skład biznesu **Shell Gas (LPG)** działającego w skali światowej w grupie Business-to-Business (B2B), która wchodzi w skład struktury **Shell Downstream (SD)** należącej do Grupy Royal Dutch Shell.
- Zaopatruje **wszystkie segmenty rynku LPG** (butle gazowe do użytku domowego i przemysłowego, zbiorniki przydomowe i przemysłowe, autogaz) na terenie całego kraju.
- Shell Gas Polska posiada od 2002 r. system zarządzania jakością **ISO 9001**,
- Oraz **System Zarządzania Bezpieczeństwem, Higieną Pracy i Ochrony Środowiska**, który był certyfikowany na zgodność z wymaganiami brytyjskiego standardu OHSAS 18001:2007 oraz polskiej normy PN-N-18001:2004 w grudniu 2008 przez Bureau Veritas International.



Plany operacyjno ratownicze w Shell Gas Polska

- Podstawa prawna art. 261 Prawo Ochrony Środowiska
Prowadzący zakład dużego ryzyka zobowiązany jest do opracowania wewnętrznego planu operacyjno-ratowniczego, a w razie zagrożenia awarią przemysłową lub jej wystąpienia – do niezwłocznego przystąpienia do jego realizacji;
- **Planowanie operacyjno-ratownicze** opisuje wszystkie aspekty związane z opracowaniem, organizacją i wdrażaniem działań ratowniczych.
- Planowanie operacyjno-ratownicze ma zapewnić **odpowiednie środki/działania w celu wczesnego reagowania**, które pozwolą ograniczyć skutki poważnych awarii, ochronić ludzi, infrastrukturę oraz środowisko.




Główne cele Planów Operacyjno - Ratowniczych

Głównymi celami Planów operacyjno ratowniczych jest zapewnienie, że zostały podjęte wszystkie ustalenia aby:

- Opanować i kontrolować awarie,
- Wdrożyć i realizować działania awaryjne
- Przekazać niezbędne informacje opinii publicznej, jednostkom ratowniczym oraz odpowiednim władzom terenowym,
- Przywrócić teren, środowisko do stanu sprzed awarii



Wewnętrzny Plan operacyjno ratowniczy zawiera:

- Podstawowe informacje dotyczące lokalizacji i działalności zakładu;
- Określenie występujących zagrożeń i procedur prowadzenia na terenie zakładu działań ratowniczych służących ochronie ludzi i środowiska przed skutkami awarii, wraz ze wskazaniem przewidzianych do tego celu środków i metod;
- Wskazanie sposobu postępowania poawaryjnego;
- Dokumentację graficzną sporządzoną w skali zapewniającej czytelne przedstawienie wymaganych informacji;
- Wykaz osób i obiektów użyteczności publicznej, które mogą zostać dotknięte skutkami awarii, do których prowadzący zakład przekaze informację o występujących zagrożeniach, przewidywanych skutkach tych zagrożeń, zastosowanych środkach zapobiegawczych i działaniach, które będą podjęte w przypadku wystąpienia awarii. 

Proces zarządzania ryzykiem w Rozlewni Gazu Płynnego w Łodzi

Zgodnie z wymaganiami Shell Downstream procedura zarządzania ryzykiem obejmuje 7 kroków (Shell Downstream HEMP 7 Step)



Identyfikacja źródeł zagrożeń

Do identyfikacji potencjalnych zagrożeń wykorzystywano różne źródła.

- Informacje o potencjalnych zdarzeniach awaryjnych
- Informacje o rzeczywistych awariach na świecie
- programy eksperckie

W obiektach Shell Gas Polska wykorzystano:

program ekspercki **ASSESS** w.6.10,

LPGLite



Identyfikacja źródeł zagrożeń

Wg ASSESS w. 6.10 scenariusze awarii z prawdopodobieństwem większym od 10-5:

- Wyciek na rurociągu fazy ciekłej – wielkość otworu odpowiednio 5, 20 i 100% przekroju,
- Wyciek na uszczelnieniu pompy;
- Wyciek z węża elastycznego DN 80 w czasie rozładunku cystern kolejowych – pęknięcie o wielkości odpowiednio 5, 20 i 100% przekroju (WWEK5, WWEK20 i WWEK100).,
- Wyciek z węża elastycznego DN 50 na stanowisku załadunku cysterny drogowej – pęknięcie o wielkości odpowiednio 5, 20 i 100% przekroju,



Potencjalne konsekwencje:

- powstanie chmury gazu,
- w wypadku zapłonu pożar strumieniowy.
- Ewentualne podgrzewanie cysterny kolejowej lub drogowej z LPG, (wybuch BLEVE wraz z kulą ognia)
- Fragmenty cystern z wybuchu BLEVE mogą być miotane na znaczne odległości.
- Nadciśnienie



Należy podkreślić, że przy określaniu prawdopodobieństwa wystąpienia w/w awarii program ASSESS analizuje przyjęte rozwiązania konstrukcyjno-technologiczne. Fakt wycieku gazu nie musi oznaczać wystąpienia poważnej awarii przemysłowej tj. pożaru lub wybuchu, gdyż rozlewnia posiada szereg technicznych i organizacyjnych zabezpieczeń jak:

- system awaryjnego zamykania zaworów,
- system automatycznej detekcji gazu,
- zawory nadmiernego wypływu,
- gotowość do postawienia kurtyn wodnych,
- duża odległość do źródeł zapłonu,
- dostateczna ilość wody do celów ppoż.
- instalacje zraszaczowe zbiorników i stanowisk za/rozładunku cystern
- systematyczne ćwiczenia wewnętrznej drużyny ratowniczej na wypadek awarii.



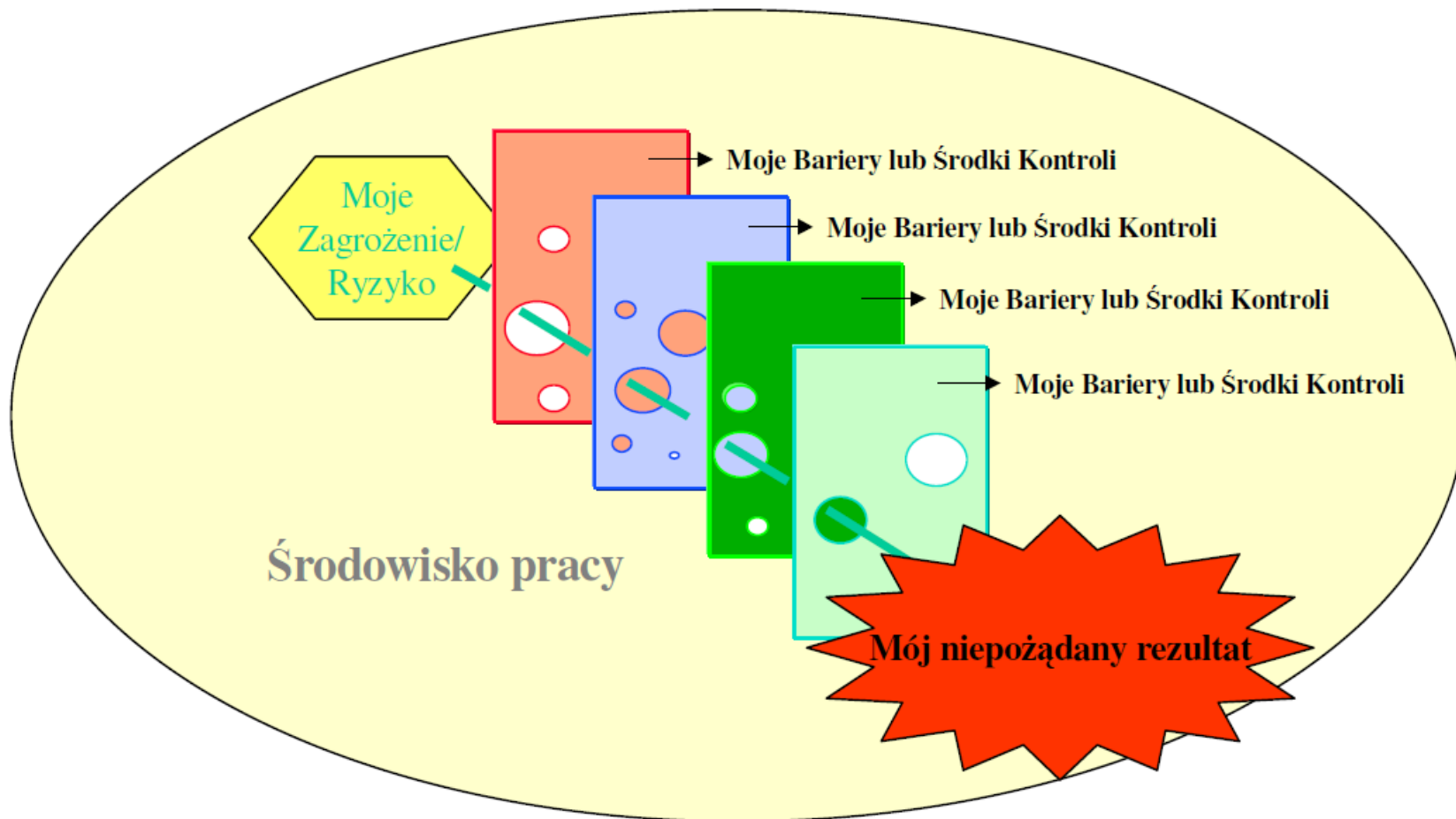
Potencjalne awarie w Rozlewni Gazu Płynnego SGP w Łodzi.

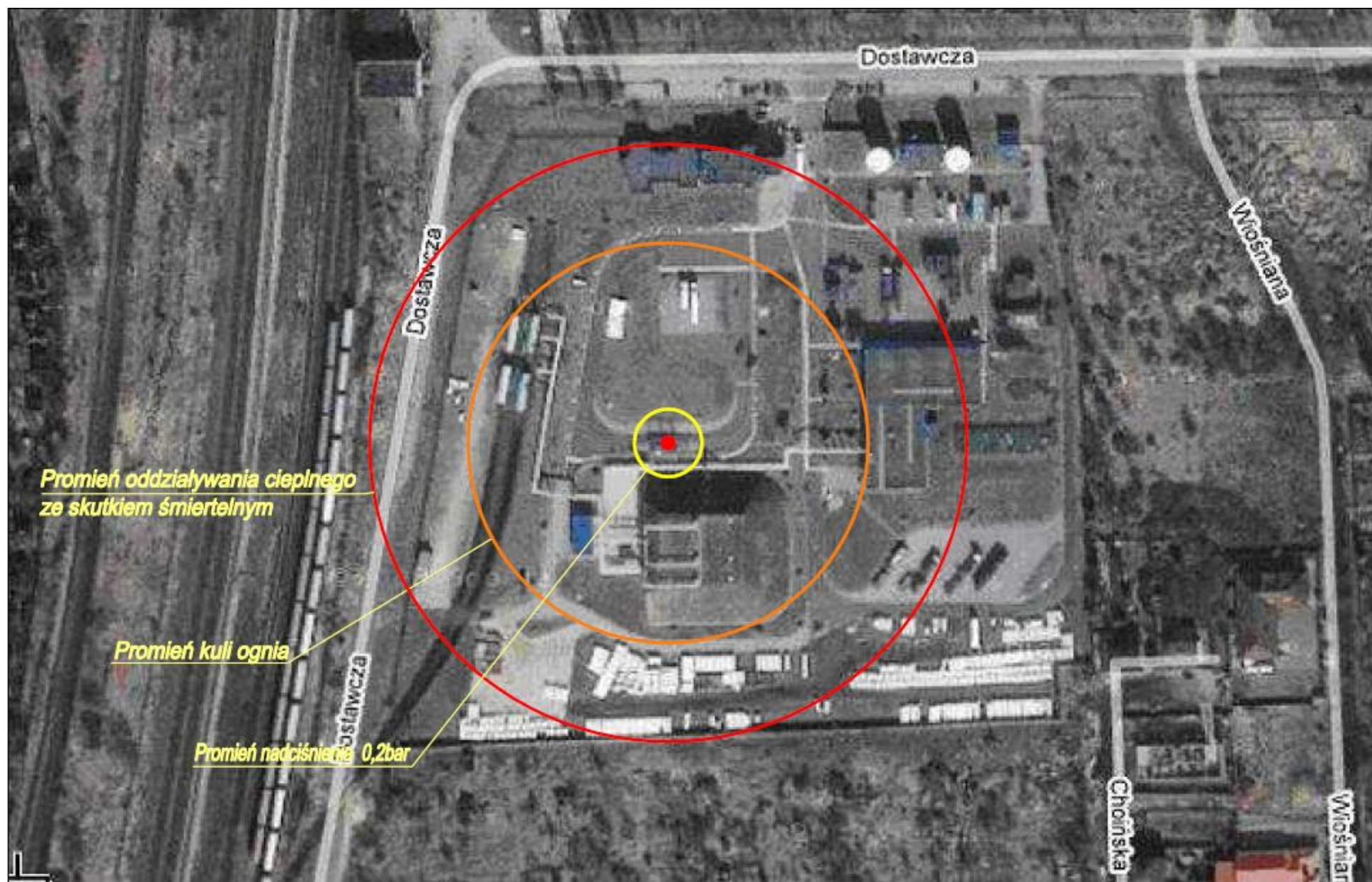
Lp.	Prawdopodo- bieństwo wystąpienia awarii	Kod zagrożenia	Konsekwencje	Natęż. Wycieku [kg/s]	Ilość uwol. gazu [kg]	Odl. Do DGW [m]	P-stwo pożaru strum.	P-stwo Pożaru Połowego	Zasięg płomienia [m]	Odl. do 44 kW/m2 [m]	Odl. do 8 kW/m2 [m]
1	3.15×10^{-3}	WWED5	Dyspersja gazu do otoczenia	0.09	0.9	3	4.57×10^{-7}	8.99×10^{-7}	4.9	0	7
2	1.58×10^{-3}	WWED20	Dyspersja gazu do otoczenia	1.36	13.6	17	2.00×10^{-7}	5.63×10^{-7}	14.3	15	23
3	$1,47 \times 10^{-3}$	WWEK5	Dyspersja gazu do otoczenia	0.23	3.45	5	2.00×10^{-7}	5.24×10^{-7}	7.07	8	11
4	$7,63 \times 10^{-4}$	WWEK20	Dyspersja gazu do otoczenia	3.48	52.2	38	1.00×10^{-6}	2.57×10^{-6}	20.9	22	34
5	6.30×10^{-4}	WWED100	Dyspersja gazu do otoczenia	19.34	193.4	93	9.00×10^{-6}	2.19×10^{-6}	41.5	42	69
6	$2,86 \times 10^{-4}$	WWEK100	Dyspersja gazu do otoczenia	47.5	712.5	155	2.00×10^{-7}	5.98×10^{-6}	59.4	57	94
7	$1,04 \times 10^{-4}$	WRFC20	Dyspersja gazu do otoczenia	10.52	315.6	78	6.00×10^{-7}	4.15×10^{-6}	32.5	33	53
8	$7,48 \times 10^{-5}$	WUP	Dyspersja gazu do otoczenia	0.36	7.2	7	1.00×10^{-8}	3.38×10^{-8}	8.5	9	13
9	$3,83 \times 10^{-5}$	WRFC5	Dyspersja gazu do otoczenia	0.66	19.8	9	2.00×10^{-6}	1.37×10^{-6}	10.7	11	17
10	$1,70 \times 10^{-5}$	WRFC100	Dyspersja gazu do otoczenia	54.2	1626	49	1.00×10^{-7}	3.38×10^{-7}	62.6	75	106



Regularna analiza ryzyka w ramach corocznych przeglądów Raportów Bezpieczeństwa, WPOR, PZA pozwala na doskonalić system bezpieczeństwa i minimalizować ryzyko poprzez efektywne „bariery ochronne” i „środki kontroli” oraz eliminacje „dziur” w systemie (model sera szwajcarskiego)

Model Sera Szwajcarskiego

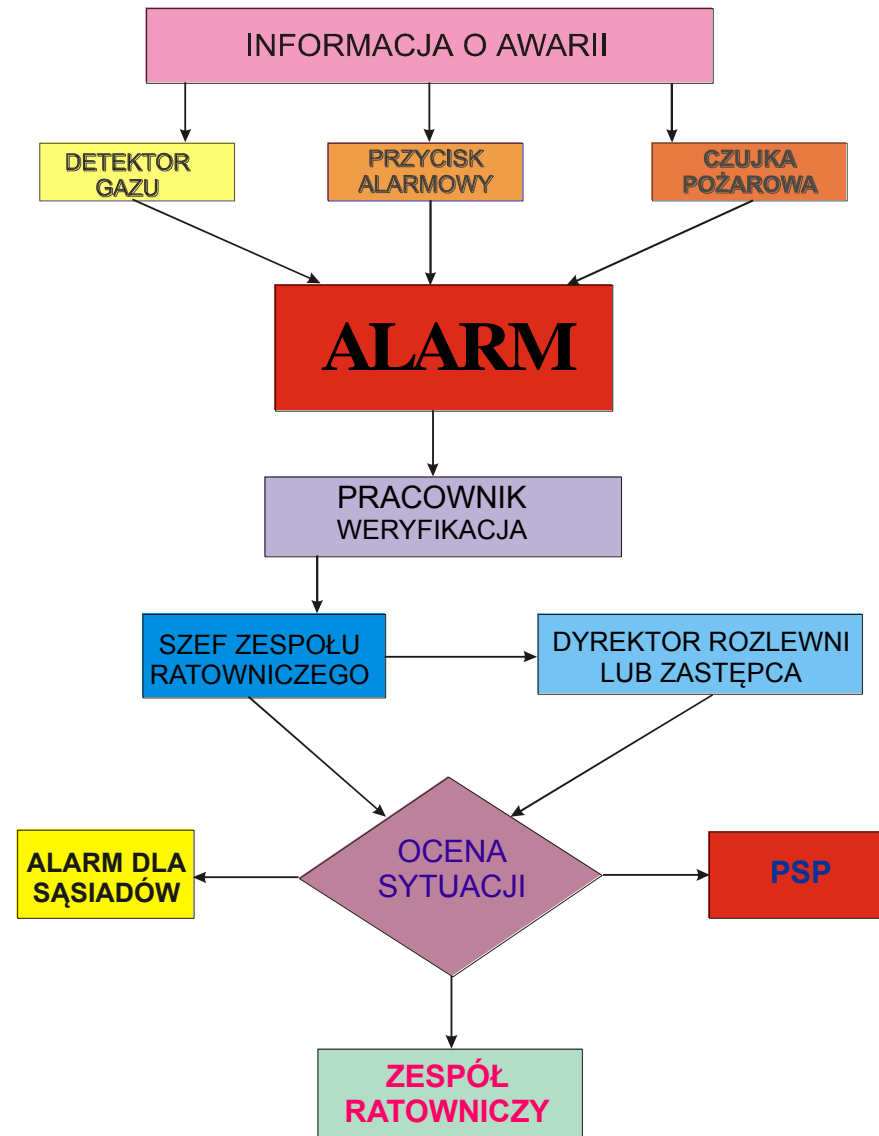




Praktyczne przeprowadzanie ćwiczeń awaryjnych

Etapy reagowania:

- Etap pierwszy
podniesienie alarmu
- Etap drugi
zarządzanie awarią
- Etap trzeci
walka z następstwami
awarii



Plany operacyjno ratownicze w Shell Gas Polska

- Prowadzący zakład o dużym ryzyku jest obowiązany do przeprowadzania analizy i przećwiczenia realizacji wewnętrznego planu operacyjno-ratowniczego co najmniej **raz na 3 lata**, w celu jego aktualizacji i dokonania w nim uzasadnionych zmian;
- Prowadzący zakład o dużym ryzyku **niezwłocznie** zawiadamia komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej oraz wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska o przeprowadzonej analizie wewnętrznego planu operacyjno-ratowniczego i o jej rezultatach.



Częstotliwość testowania wewnętrznych planów operacyjno – ratowniczych w SGP

- co miesięczne ćwiczenia zakładowych zespołów ratowniczych (w miesiącach letnich)
- co roczne ćwiczenia scenariuszy z wewnętrznego planu operacyjno ratowniczego z lokalnym oddziałem PSP
- co trzy lata ćwiczenia z udziałem Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej



Wnioski płynące z analiz WPOR

- Wnioski służą **udoskonaleniu** planów operacyjno ratowniczych
- Systematyczne ćwiczenia Planu Operacyjno – Ratowniczego pomagają **właściwie prowadzić** działania ratownicze podczas zagrożeń, jakie mogą **wystąpić w zakładzie**;
- Właściwe i skuteczne działania ratownicze wpływają na **zmniejszenie zniszczeń**, szczególnie działania podjęte w pierwszej chwili po wystąpieniu zagrożenia;
- Ćwiczenia prowadzone wraz z jednostkami PSP pozwalają i umożliwiają służbom ratowniczym na **zapoznanie się z zakładem**, szczególnie z jego topografią, stosowanymi zabezpieczeniami;
- Częste ćwiczenia pozwalają nowym pracownikom zakładu na ćwiczeniu właściwych postaw, które będą pomocne w trakcie wystąpienia rzeczywistych zdarzeń



Doświadczenia praktyczne – spotykane błędy

- Jeden z podawanych prądów wodnych wykorzystywał hydrant zlokalizowany w odległości 4 m od miejsca wycieku
- Zbyt długie przebywanie uszkodowanego w strefie zagrożenia – pomocy udzielono po 15 min.
- Nie wszyscy ratownicy uszczelniający rurociąg używali sprzętu ochrony dróg oddechowych.
- Niektórzy, ratownicy PSP docierając do miejsca wycieku podążali poprzez strefę zagrożenia wybuchem.
- Hydrant zlokalizowany poza terenem zakładu okazał się nieprawny



- Ustalenie właściwych zasad zabezpieczania miejsca awarii.
 - Zabezpieczenie miejsca awarii **powinno sięgać strefy** w której może występować **stężenie dolnej granicy wybuchowości**
 - **Nie wolno dopuścić** aby w strefie tej znalazły się źródła zapłonu lub osoby postronne,
 - Bieżąca kontrola stężenia gazu przenośnymi **eksplozymetrami**.
 - Wszystkie działania ratownicze należy prowadzić **bez niepotrzebnego narażenia ludzi**
 - Ratownicy podczas działań powinni być **wyposażeni w okulary ochronne, rękawice ochronne, obuwie oraz odzież ochronną**.



Baza LPG - uproszczony schemat konsekwencji w wypadku awarii



Doświadczenia praktyczne/rzeczywiste

2004 - wyciek 10 000 l LPG z cysterny na terenie Rozlewni Gazu Płynnego w Łodzi

- dyspersja gazu do otoczenia
- brak zapłonu i wybuchu
- sprawne działanie zespołu ratowniczego
- zagrożenie nie wyszło poza teren zakładu



**NIE KAŻDY WYCIEK GAZU
KOŃCZY SIĘ ZAPŁONEM**



