

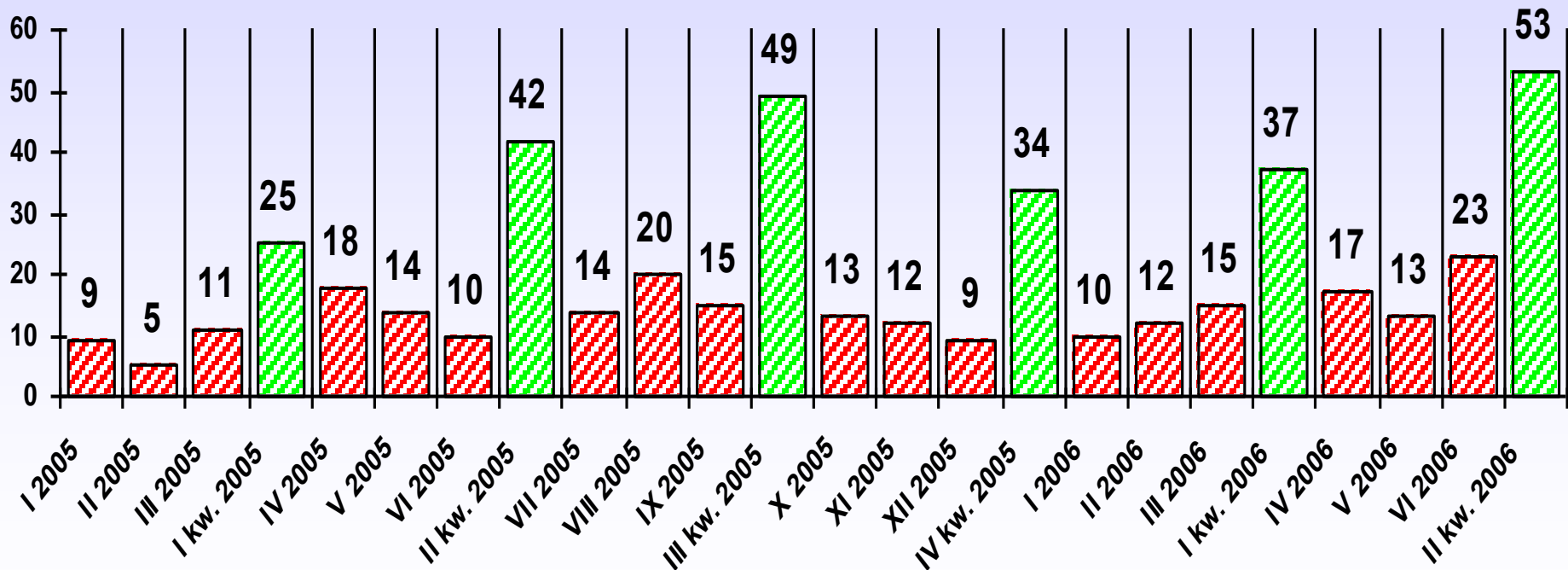
# **SZKOLENIE Z ZAKRESU RATOWNICTWA TECHNICZNEGO DLA STRAŻAKÓW RATOWNIKÓW OSP**

**TEMAT 6: Postępowanie w czasie akcji  
z występowaniem substancji niebezpiecznych**

**Autor: Tomasz Prożański**

# Dane statystyczne

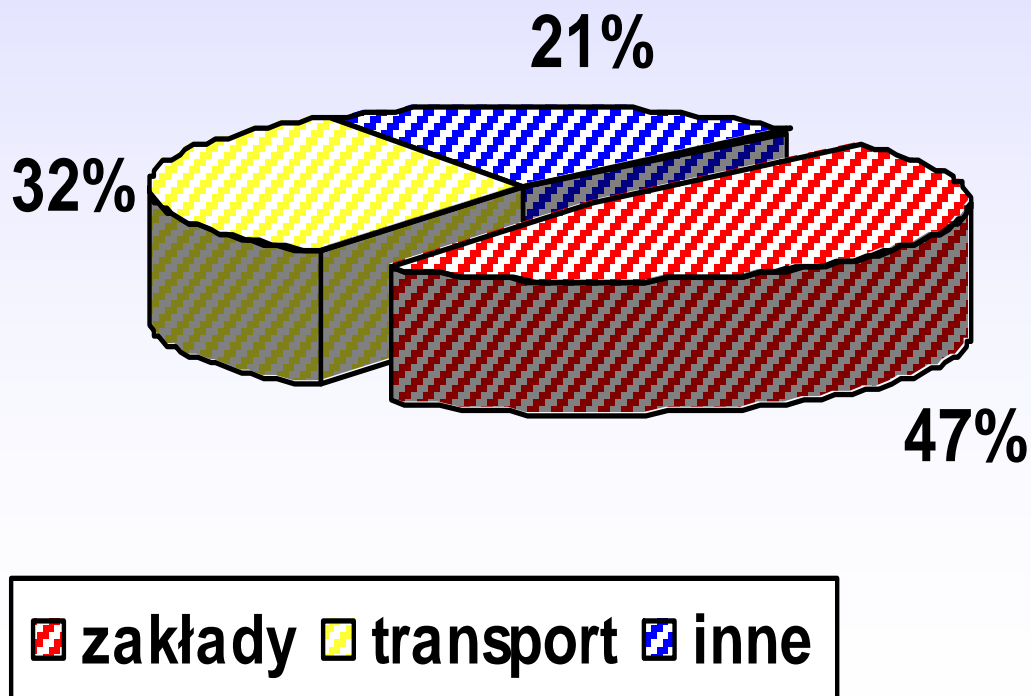
Rys. 1 Liczba zdarzeń w poszczególnych miesiącach i kwartałach 2005 r. i I półroczu 2006 r.



■ ilość zdarzeń w miesiącu ■ ilość zdarzeń w kwartale

# Dane statystyczne

Rys. 2 Struktura zdarzeń ze względu na miejsce zdarzenia w I półroczu 2006 r.



# Definicja substancji niebezpiecznej

Określona została w art. 3 Ustawy Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 roku i stanowi, że przez pojęcie substancji niebezpiecznej rozumie się: jedną lub więcej substancji albo mieszaniny substancji, które ze względu na swoje właściwości chemiczne, biologiczne lub promieniotwórcze mogą, w razie nieprawidłowego obchodzenia się z nimi, spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi lub środowiska; substancją niebezpieczną może być surowiec, produkt, półprodukt, odpad, a także substancja powstała w wyniku awarii.

# Stany skupienia substancji niebezpiecznych

**Ciekły** - jest to stan skupienia, w którym transportowana substancja ma postać płynu przyjmującego kształt zbiornika, w którym się znajduje.

W transporcie samochodowym i kolejowym do czynienia będziemy mieć z cysternami, beczkami lub innymi zamkniętymi pojemnikami o różnych pojemnościach.

W transporcie przemysłowym napotkamy instalacje technologiczne, rurociągiowe służące do przesyłania danego medium pomiędzy poszczególnymi stanowiskami procesu produkcyjnego lub też z rurociągami transportowymi, za pomocą których zaopatrywani będą odbiorcy strategiczni lub też prowadzony będzie tranzyt materiału.

# Stany skupienia substancji niebezpiecznych c.d.

**Gazowy** - jest to stan skupienia, w którym transportowana substancja ma postać gazu wypełniającego środek transportu.

W transporcie samochodowym i kolejowym spotykać będziemy zbiorniki o różnych pojemnościach i konstrukcjach, w których przewożone będą gazy pod ciśnieniem.

Inną formą transportu mogą być gazociągi przesyłające substancje w stanie gazowym pomiędzy poszczególnymi odbiorcami.

# Stany skupienia substancji niebezpiecznych c.d.

**Stały** - to stan, w którym materiały transportowane zarówno poprzez pojazdy samochodowe jak i kolej będą opakowane w postaci paczek lub pojemników, do których dana substancja została włożona.

Substancje w stanie stałym mogą być też transportowane luzem.

W przypadku tego stanu skupienia nie występuje transport rurociągowy.

# Parametry pożarowe substancji

Temperatura zapłonu - to najniższa temperatura, przy której ciecz palna ogrzana w określonych warunkach, wydziela taką ilość palnych gazów, które nad powierzchnią wytworzą z powietrzem mieszaninę palną zdolną zapalić się od bodźca termicznego (płomienia).

Temperatura samozapłonu - to najniższa temperatura przy której następuje samozapalenie, bez dodatkowego bodźca termicznego, np. iskry.

Temperatura zapalenia - to najniższa temperatura, do której należy ogrzać substancję palną, aby zapaliła się ona bez udziału otwartego źródła ognia.



**Ciężar właściwy** - jest stosunkiem

**ciężaru ciała jednorodnego (P)**  
**do jego objętości (V)**

Wyrażany jest w następujących jednostkach:  $\text{g/cm}^3$  lub  $\text{kg/m}^3$ .

Ciężar właściwy jest równy liczbowo gęstości.

Dla gazów ciężar właściwy określany jest jako  $d_p$  - (gęstość względem powietrza), która określa zachowanie się gazu w powietrzu.

# Podział par i gazów z uwagi na gęstość w stosunku do powietrza

Gęstość względem powietrza	Określenie	Przykłady
$dp > 0,8$	gazy unoszące się do góry	wodór, metan, amoniak
$0,8 < dp < 1,1$	gazy palne rozchodzące się we wszystkich kierunkach	acetylen, tlenek węgla, etan, etylen, cyjanowodór
$1,1 < dp$	gazy palne i pary cieczy łatwo zapalnych opadające i pełzające	gazy o masie cząsteczkowej pow. 32 i pary wszystkich cieczy

# Inne cechy i parametry

Wybuchowość - to cecha związku chemicznego zdolnego do tworzenia mieszaniny (atmosfery) wybuchowej z powietrzem, która powstaje w wyniku wymieszania z powietrzem łatwopalnych substancji w postaci gazu, oparów, mgły lub pyłu w takich proporcjach, że podwyższona temperatura, łuk elektryczny, iskra lub każde inne źródło zapłonu może spowodować wybuch.

Dolna granica wybuchowości - to najniższe stężenie substancji palnej (gazów, par, pyłów) w mieszaninie z powietrzem, przy którym może już nastąpić zapalenie się tej substancji (wybuch) pod wpływem bodźca termicznego.

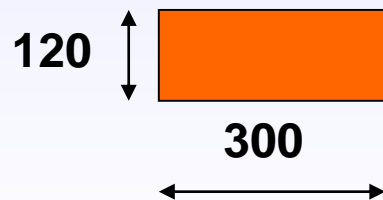
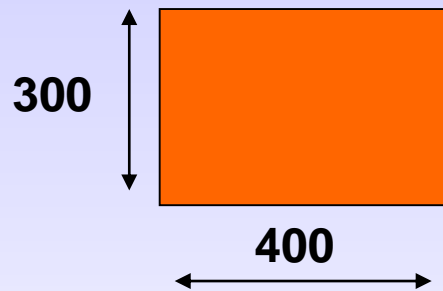
Górna granica wybuchowości - to najwyższe stężenie substancji palnej (gazów, par, pyłów) w mieszaninie z powietrzem, przy którym może jeszcze nastąpić zapalenie się tej substancji (wybuch) pod wpływem bodźca termicznego.

# Inne cechy i parametry

Toksyczność substancji - to cecha związków chemicznych polegająca na bezpośrednim zatrucaniu ludzi lub zwierząt, które dany związek wchłonęły, zjadając go, wdychając lub absorbując przez skórę.

# Oznakowanie materiałów niebezpiecznych w transporcie

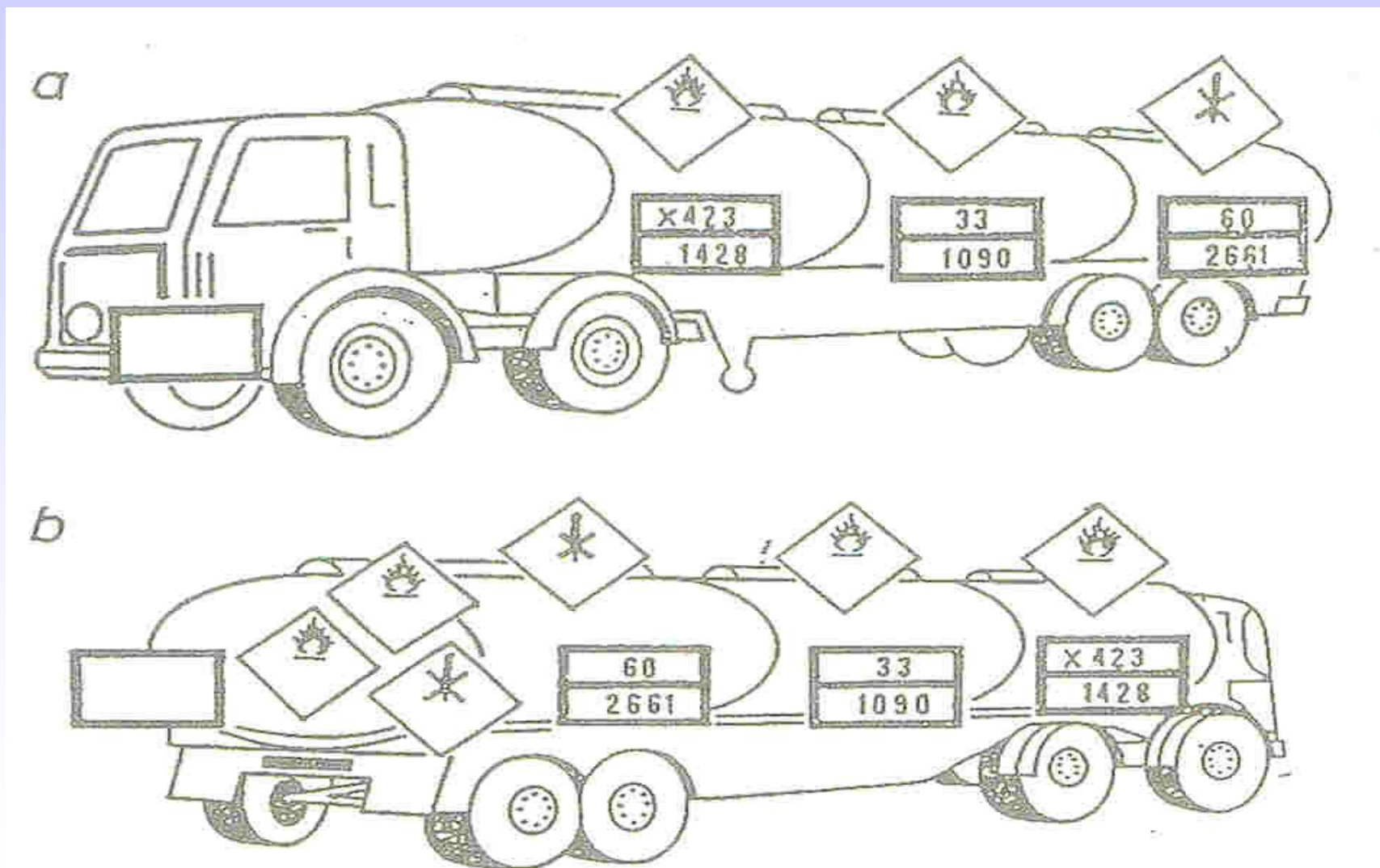
Pomarańczowe tablice ostrzegawcze.



Liczba w Liczniku to numer rozpoznawczy niebezpieczeństwa

Cyfra w Mianowniku oznacza numer pod którym dana substancja (np.. Benzyna) jest sklasyfikowana w katalogu materiałów niebezpiecznych ONZ.

# Oznakowanie pojazdu przewożącego ładunek wieloasortymentowy



## Znaczenie cyfr zawartych w liczniku:

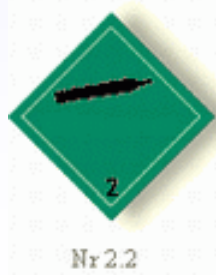
- 0** - brak dodatkowego zagrożenia,
- 2** - emisja gazu spowodowana ciśnieniem lub reakcją chemiczną,
- 3** - zapalność materiałów ciekłych i gazów lub materiał ciekły samonagrzewający się,
- 4** - zapalność materiałów stałych lub materiał stały samonagrzewający się,
- 5** - działanie utleniające (wzmagające palenie),
- 6** - działanie trujące lub zakaźne,
- 7** - działanie promieniotwórcze,
- 8** - działanie żrące,
- 9** - zagrożenie samorzutną i gwałtowną reakcją,
- X** – materiał reaguje niebezpiecznie z wodą (gaszenie za zgodą specjalistów).

# Klasyfikacja substancji niebezpiecznych zgodnie z umową ADR

Klasa 1 – Materiały i przedmioty wybuchowe (6 podklas).



Klasa 2 – Gazy: sprężone, skroplone lub rozpuszczone pod ciśnieniem.





# Klasyfikacja substancji niebezpiecznych zgodnie z umową ADR

Klasa 3 – Materiały ciekłe zapalne.



Klasa 4.1 – Materiały stałe zapalne.



# Klasyfikacja substancji niebezpiecznych zgodnie z umową ADR

Klasa 4.2 – Materiały samozapalne.



Nr 4.2

Klasa 4.3 – Materiały wytwarzające w zetknięciu z wodą gazy zapalne.



Nr 4.3



Nr 4.3

Klasa 5.1 – Materiały utleniające, podtrzymujące palenie.



Nr 5.1

# Klasyfikacja substancji niebezpiecznych zgodnie z umową ADR

Klasa 5.2 – Nadtlenki organiczne.



Klasa 6.1 – Materiały trujące.



Klasa 6.2 – Materiały zakaźne i budzące odrazę.



# Klasyfikacja substancji niebezpiecznych zgodnie z umową ADR.

Klasa 7 – Materiały promieniotwórcze.

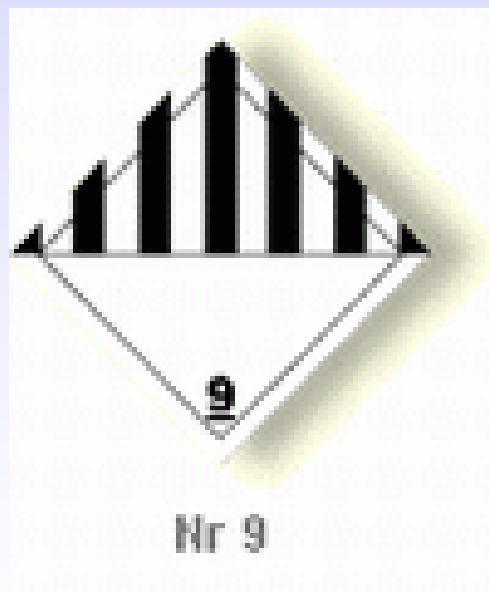


Klasa 8 – Materiały żrące.



# Klasyfikacja substancji niebezpiecznych zgodnie z umową ADR.

Klasa 9 – Różne niebezpieczne materiały i przedmioty.



# Diament niebezpieczeństwa



## Sektor 1 – biały

Puste pole w środku - woda dopuszczalna jako środek gaśniczy.



Nie używać wody jako środka gaśniczego.



Przy uwolnieniu materiału niebezpieczeństwo promieniowania (materiał radioaktywny).

# Diament niebezpieczeństwa

## Sektor 2 – żółty

### Niebezpieczeństwa reakcji



- 4 - Duże niebezpieczeństwo eksplozji.
- 3 - Niebezpieczeństwo eksplozji pod wpływem działania ciepła lub silnego wstrząśnięcia (np. przy uderzeniach). Wydzielić strefę zagrożenia. Gasić tylko zza osłony.
- 2 - Możliwe silne reakcje chemiczne. Konieczne podjęcie wzmożonych środków ostrożności. Gaszenie z zachowaniem bezpiecznego dystansu.
- 1 - Przy ogrzaniu materiał niestabilny. Konieczne zachowanie środków ostrożności.
- 0 - Brak niebezpieczeństwa w normalnych warunkach.

# Diament niebezpieczeństwa

## Sektor 3 – czerwony

### Zagrożenia pożarowe



- 4 - Materiał ekstremalnie łatwopalny przy każdej temperaturze.
- 3 - Niebezpieczeństwo zapalenia przy normalnej temperaturze.
- 2 - Niebezpieczeństwo zapalenia przy ogrzaniu.
- 1 - Niebezpieczeństwo zapalenia przy kontakcie z ogniem (płomieniem).
- 0 - Nie występuje niebezpieczeństwo zapalenia w normalnych warunkach.



# Diament niebezpieczeństwa

## Sektor 4 – niebieski

### Zagrożenie zdrowia



- 4** - Bardzo niebezpieczny, unikać kontaktu z płynem lub parami bez pełnej ochrony. Unikać obecności w strefie zagrożenia.
- 3** - Bardzo niebezpieczny, obecność w strefie zagrożenia tylko w pełnym ubraniu ochronnym i aparacie izolującym.
- 2** - Niebezpieczny, obecność w strefie zagrożenia tylko w aparacie ochrony dróg oddechowych.
- 1** - Małe niebezpieczeństwo, zalecane maski z wkładami filtrującymi.
- 0** - Brak zagrożenia.

# HAZCHEM – CODE



**Cyfra (1 ~ 4) - oznaczenie/rodzaj środka gaśniczego**

- 1 - prąd wodny zwarty,
- 2 - prąd wodny rozproszony,
- 3 – piana,
- 4 – proszek.

# HAZCHEM – CODE



Pierwsza litera – rodzaj ochrony osobistej i technologia działań.

Druga litera – rodzaj zagrożenia.

Liczba czterocyfrowa – numer identyfikacyjny ONZ przewożonego materiału

Dolne pole – numer telefonu pod którym można uzyskać wszelkie informacje o przewożonym materiale.

(A) Rodzaj środka gaśniczego

2. Płyn wodny rozproszony

3. Piana

4. Proszek

(B) Technologia działań:

1.	2.	3.	4.
P	<u>V</u>	<u>Ochrona pełna (ODO + CUG)</u>	<u>Rozcieńczyć (można spuszczać do kanalizacji)</u>
R			
S	<u>V</u>	<b>Ochrona dróg oddechowych (ODO)</b>	
S		<u>ODO tylko przy pożarze</u>	
T		<u>ODO</u>	
T		<u>ODO tylko przy pożarze</u>	
W	<u>V</u>	<u>Ochrona pełna (ODO + CUG)</u>	
X			
Y	<u>V</u>	<u>ODO</u>	
Y		<u>ODO tylko przy pożarze</u>	
Z		<u>ODO</u>	
Z		<u>ODO tylko przy pożarze</u>	

# Oznakowanie butli

Przykłady oznakowania kolorami butli z materiałami niebezpiecznymi



# Paląca się butla z gazem propan butan



# Postępowanie w przypadku konieczności działania z substancjami niebezpiecznymi podczas wypadków

- dokładne określenie miejsca zdarzenia,
- pozyskanie informacji o panujących warunkach atmosferycznych, ze szczególnym uwzględnieniem kierunku i siły wiatru,
- wstępne określenie ukształtowania terenu, na którym wystąpiło zdarzenie,
- określenie czy są osoby poszkodowane lub zabite, zarówno w pojazdach jak i w najbliższej okolicy,

# Postępowanie w przypadku konieczności działania z substancjami niebezpiecznymi podczas wypadków

- określenie czy zdarzenie miało miejsce w terenie zabudowanym czy też poza nim,
- określenie czy nastąpiła emisja, uwolnienie substancji ze zbiorników do środowiska.



# Widok po wypadku w transporcie kolejowym



# Źródła pozyskiwania informacji o substancji niebezpiecznej

## W przypadku wypadku drogowego:

- kierowca,
- konwojent,
- systemy oznakowania pojazdów i przesyłek,
- świadkowie zdarzenia.

## W przypadku wypadku na terenie zakładu produkcyjnego:

- przedstawiciele zakładu,
- przedstawiciel służby ratowniczej jeśli takowa istnieje,
- systemy oznakowania pojazdów i przesyłek.

# Samochód - cysterna uszkodzony w wyniku wypadku na drodze



# Wyłapywanie substancji wydobywającej się z cysterny



# Prowizoryczny, ale skuteczny sposób wyłapywania rozlanego medium z powierzchni gruntu



**Podjęte działanie przynosi skutek - wylapywaną substancję można już pompować**



**Jeśli istnieje bezpośrednie zagrożenie życia ludzkiego przystępujemy do ewakuacji osób poszkodowanych, znajdujących się w strefie oddziaływania substancji.**

Należy wykonywać to tylko w sytuacji, gdy po przeprowadzeniu rozpoznania i określeniu sposobu oddziaływania substancji na organizm człowieka jesteśmy w stanie, w odpowiednim stopniu, zabezpieczyć ratowników.

# Zabezpieczenie przeciwpożarowe miejsca akcji

- piana ciężka podawana za pomocą prądownic pianowych, umożliwiającą dokonanie rzutu z większej odległości,
- piana średnia podawana za pomocą wytwornic pianowych w sytuacjach, gdy istnieje możliwość podejścia do miejsca emisji substancji,
- prądy wody w celu chłodzenia substancji niebezpiecznej.



# Pojazd przewożący substancję palną zabezpieczony poduszką z piany



# Ewakuacja osób zagrożonych

Bardzo istotnym jest, aby po dokonaniu rozpoznania substancji i określenia sposobu jej oddziaływania na organizm człowieka przystąpić do poinformowania i ewentualnej ewakuacji ludności z miejsc, do których może nastąpić migracja chmury z oparami niebezpiecznymi (dotyczy obszarów zabudowanych).

Informowanie należy przeprowadzić w sposób nie wzbudzający paniki, wykorzystując dostępne urządzenia nagłaśniające będące na wyposażeniu pojazdów lub też dysponując do tych czynności wyznaczonych strażaków.

# Inne zadania ratownicze realizowane po przybyciu na miejsce akcji jednostki Państwowej Straży Pożarnej

- dalsze zabezpieczenie przeciwpożarowe, poprzez zagwarantowanie podawania w razie potrzeby prądów gaśniczych, wodnych i pianowych,
- zagwarantowanie zabezpieczenia w wodę do celów dekontaminacyjnych, związanych z prowadzeniem dekontaminacji wstępnej ratowników oraz sprzętu używanego do działań mających na celu ograniczenie wycieku i ewentualne przepompowywanie substancji niebezpiecznej,
- zabezpieczenie wody do celów związanych z używaniem kurtyn wodnych, służących do wyłapywania oparów substancji niebezpiecznych, których wyłapywanie pozwala na używanie wody jako środka wiążącego, np. amoniaku,

# Inne zadania ratownicze realizowane po przybyciu na miejsce akcji jednostki Państwowej Straży Pożarnej

- pomoc w kierowaniu ruchem drogowym, jeśli zapadnie decyzja o jego wznowieniu, wydana przez KAR,
- pomoc w organizacji działań związanych z neutralizacją i zbieraniem substancji niebezpiecznej, zgodnie z poleceniami KAR,
- dostarczanie na miejsce akcji sorbentów i neutralizatorów ze źródeł wskazanych przez KAR,
- działanie wyżej wymienionymi środkami po wydaniu decyzji przez KAR, polegające na posypywaniu rozlewisk i ich usuwaniu z powierzchni dróg i terenów, na których prowadzone są działania ratownicze,

# Inne zadania ratownicze realizowane po przybyciu na miejsce akcji jednostki Państwowej Straży Pożarnej

- współdziałanie z innymi podmiotami, takimi jak:
  - pogotowie ratunkowe, w przypadku transportowania poszkodowanych,
  - policja w sprawach związanych z organizacją ewentualnych objazdów lub innej organizacji ruchu.

# Zabezpieczenie miejsca akcji po zakończeniu działań i przekazanie terenu

Po zakończonych działaniach ratowniczych miejsce akcji należy przekazać odpowiedzialnym podmiotom z określeniem sposobu przywrócenia stanu z przed wystąpienia zdarzenia.

Stosunkowo prostą sprawą będzie przekazanie miejsca zdarzenia w sytuacji, gdy akcja realizowana była na terenie zakładu przemysłowego. Odpowiedzialnym przyjmującym miejsce zdarzenia po zakończeniu działania będzie uprawniony przedstawiciel zakładu, działający w imieniu właściciela.

Fakt przekazania miejsca zdarzenia należy udokumentować.

# Zabezpieczenie miejsca akcji po zakończeniu działań i przekazanie terenu

W transporcie kolejowym podmiotem, któremu należy przekazać miejsce zdarzenia jest uprawniony przedstawiciel kolei.

W przypadku zdarzenia na drodze podmiotem, któremu należy przekazać miejsce zdarzenia będzie przedstawiciel spedytora-przewoźnika.

Wskazaniem jest, aby czynności związane z przekazaniem miejsca zdarzenia wykonywane były w obecności i z bezpośrednim udziałem służb policji - w przypadku działań na drodze, lub też służby ochrony kolei - w przypadku działań związanych z transportem kolejowym.

# Wykorzystano:

- Tabele z danymi statystycznymi Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. „Raport o występowaniu poważnych awarii w I półroczu 2006 roku”.
- Zdjęcia z archiwum Wielkopolskiej Komendy Wojewódzkiej PSP w Poznaniu.
- Szkice i rysunki z materiałów dydaktycznych Szkoły Aspirantów PSP w Poznaniu.



***Dziękuję za uwagę  
i życzę powodzenia  
w podejmowanych działaniach  
ratowniczych.***



***Autor***