

# Bezpieczeństwo w branży LPG

dr inż. Jerzy Szablewski

Polska Organizacja Gazu Płynnego

Shell Gas Polska

# Plan

- Informacje nt. POGP i rynku LPG
- Statystyka zdarzeń wypadkowych z udziałem LPG
- Przepisy dot. rozlewni i baz LPG
- Własności LPG, zarządzanie ryzykiem i potencjalne zdarzenia szczytowe
- Postępowanie w sytuacjach awaryjnych
- Wnioski

# Polska Organizacja Gazu Płynnego

- Związek Pracodawców (1996)
- Członek Europejskiej Organizacji Gazu Płynnego (AEGPL)

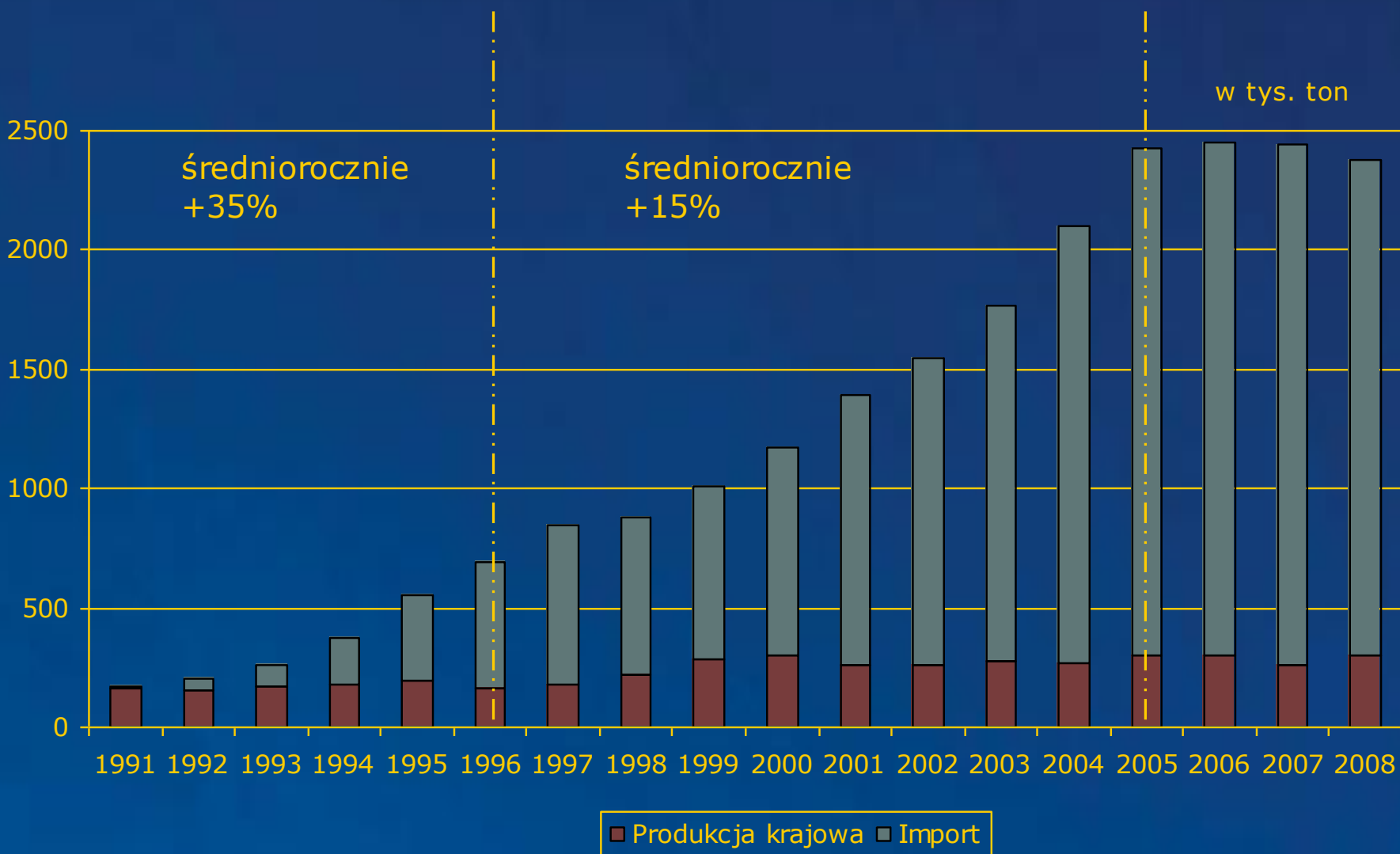
Przedstawiciele POGP biorą udział w pracach:

- Polskiego Komitetu Normalizacyjnego,
- konsultacyjnych w Komisjach Sejmowych, Rozp. MG, MSWiA, MI
- PIP, PSP, UDT, URE.

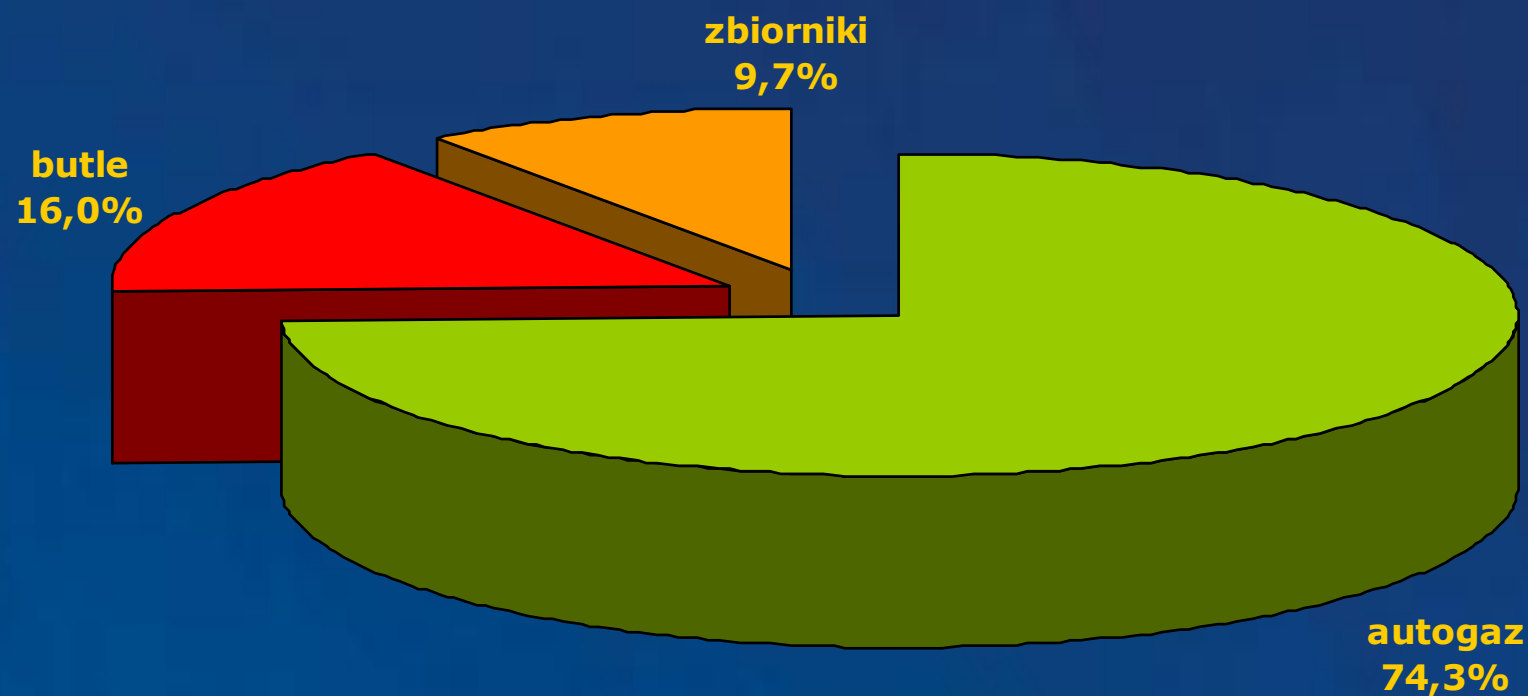
POGP współdziała w rozwiązywaniu problemów technicznych, organizacyjno-prawnych oraz wszystkich innych związanych z zastosowaniem gazu skroplonego LPG.

Tworzy i promuje najlepszą praktykę w zakresie bezpieczeństwa, ochrony zdrowia i środowiska w branży oraz popularyzuje LPG jako paliwo proekologiczne.

# Sprzedaż LPG w Polsce



# Sektory rynku

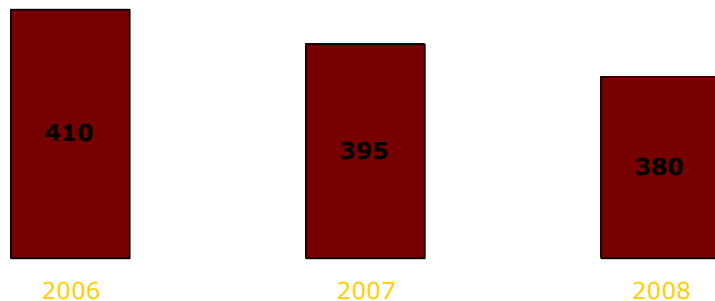




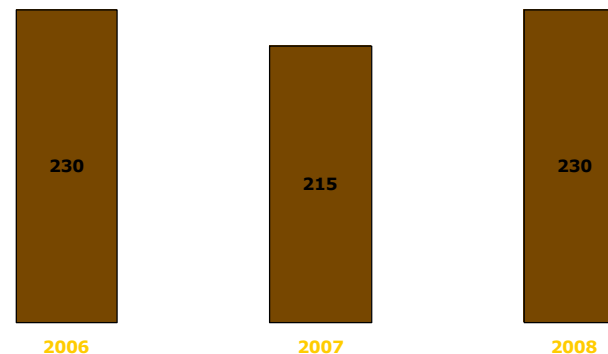
# Trendy rynkowe

butle, zbiorniki, autogaz, pojazdy, stacje LPG

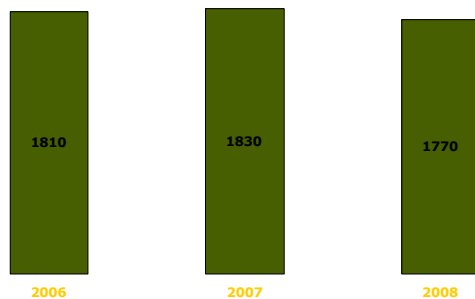
Butle



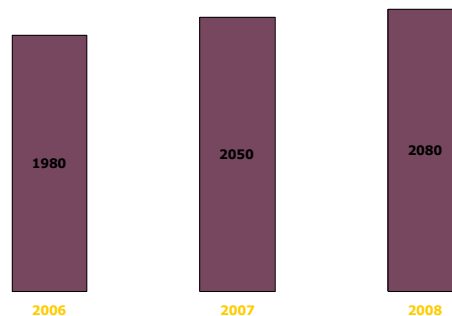
Zbiorniki stałe



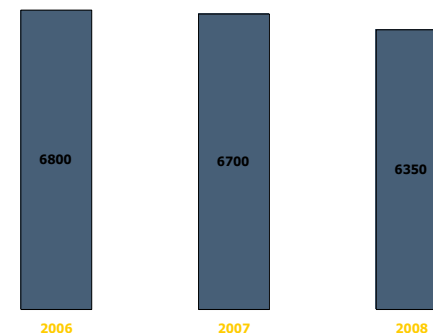
Autogaz



Pojazdy LPG



Stacje LPG



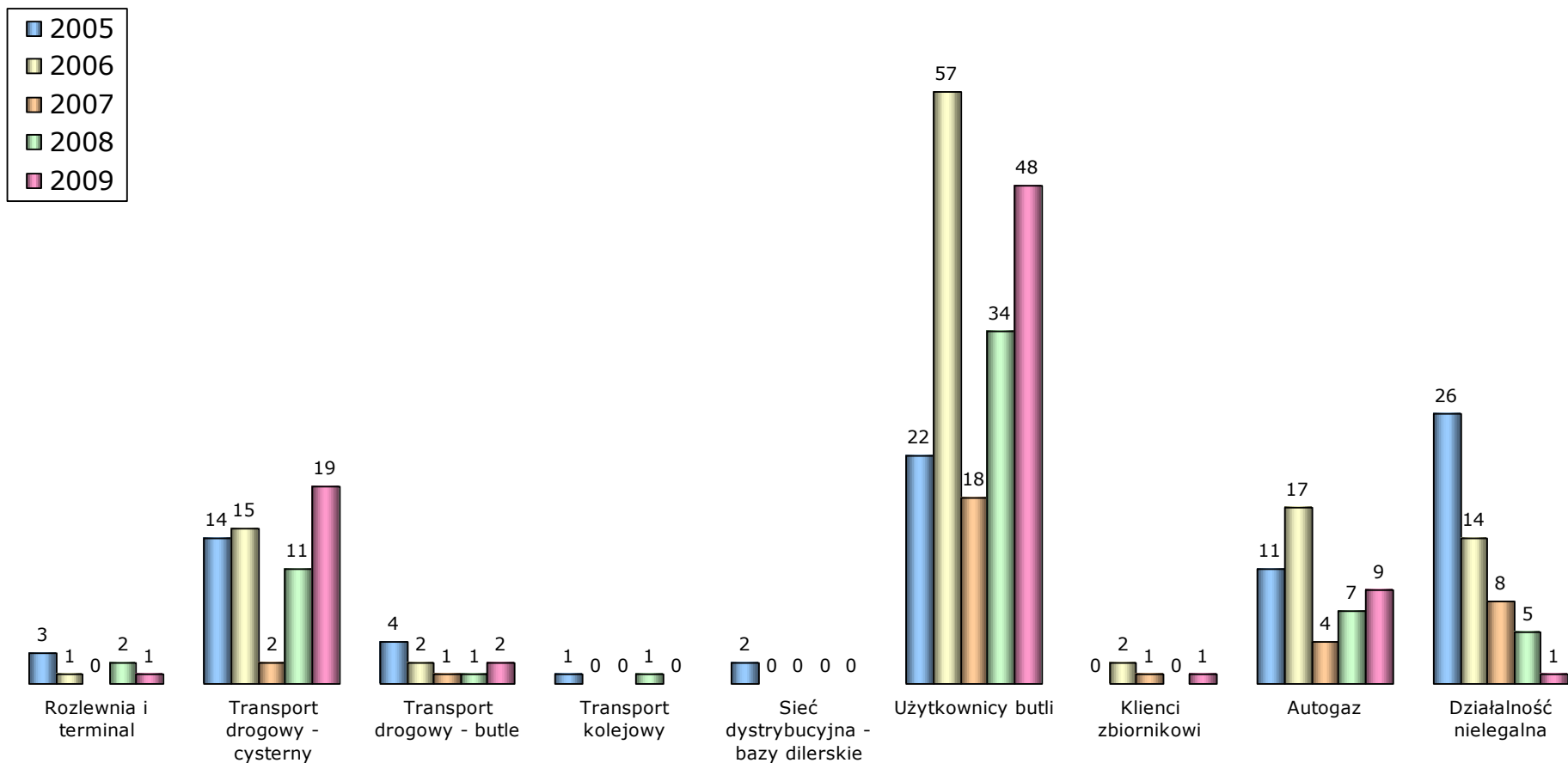
# Samochody osobowe w Polsce wg rodzajów paliwa



źródło: oprac. własne, GUS

# Wypadki i incydenty z LPG

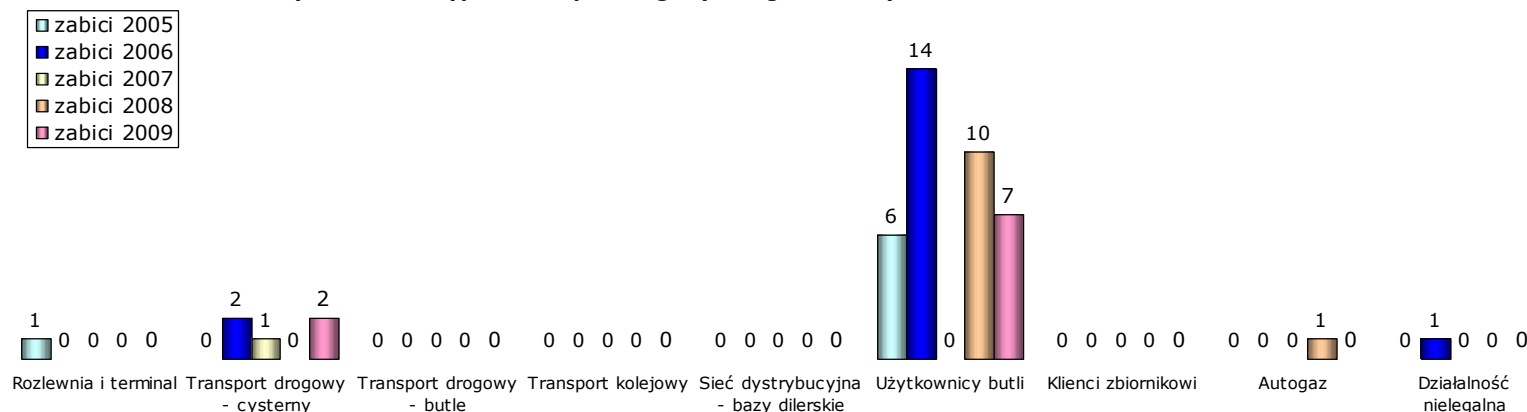
## Rejestr wypadków związanych z LPG w Polsce w latach 2005-2009



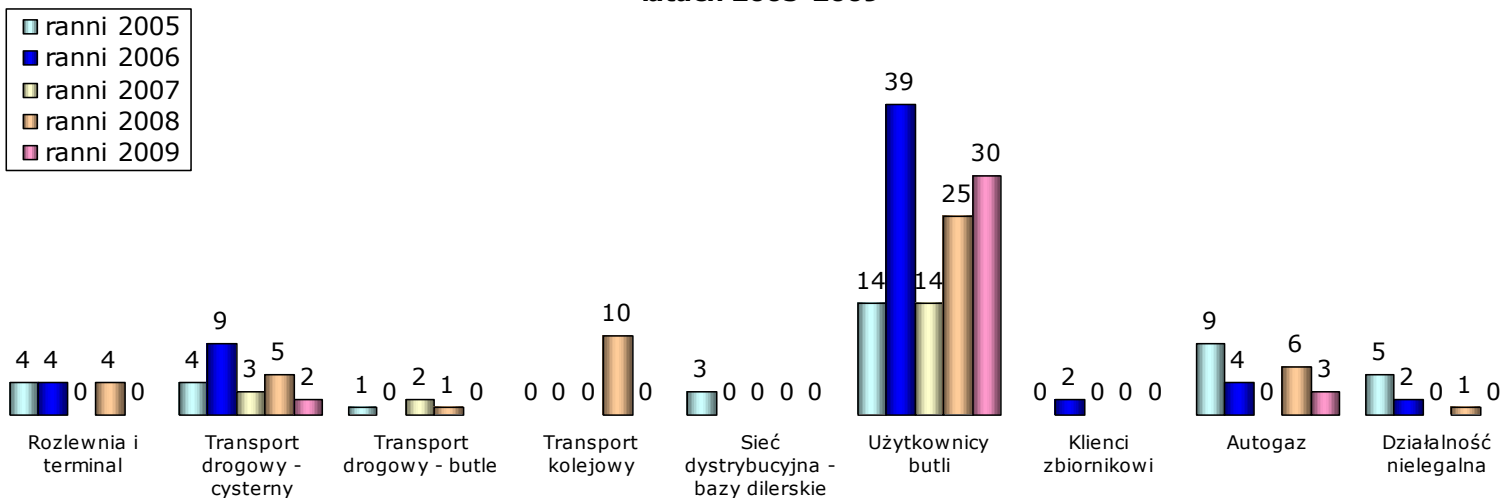


# Konsekwencje dla ludzi

Ofiary śmiertelne wypadków w poszczególnych segmentach rynku LPG w Polsce w latach 2005-2009



Ilość osób rannych w wypadkach w poszczególnych segmentach rynku LPG w Polsce w latach 2005-2009



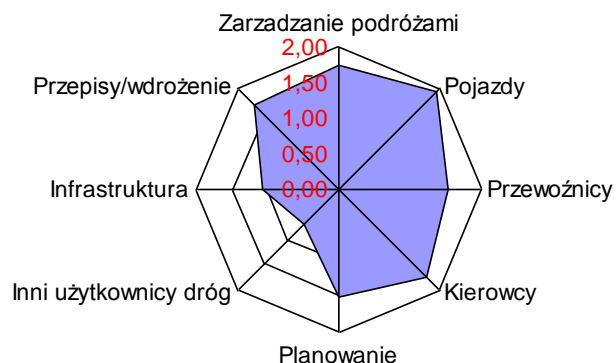
# Przyczyny wypadków

- Cysterny:

- Przewrócenie pojazdu (9)
- Kolidzja (KP-3, S-1),
- Inne – 2
- **Szkolenie kierowców !**
- **Agresywna jazda  
innych !**

- Butle

- „Wybuch” butli - 16
- Nieszczelna instalacja - 13
- Pożar zewnętrzny - 9
- Nieszczelność butli – 7
- Wybuch w czasie wymiany butli – 2
- **Nie profesjonalne napełnienie!**
- **Wiedza użytkowników!**
- **Nie egzekwowanie przepisów dla rozlewni LPG!**



# Przepisy dot. rozlewni/butli

- Prawo budowlane (Dz.U.06.156.1118 j.t.)
- Rozp. MG w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz.U.05.243.2063 z póź. zm.)
- Rozp. MI w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie **Dz.U.02.75.690 z póź. zm.)**
- Rozp. MSWiA w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (**Dz.U.99.74.836**)
- Ustawa o ochronie przeciwpożarowej (**Dz.U.02.147.1229 j.t.)**
- Rozp. MSWiA w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (**Dz.U.06.80.563**)
- Rozp. MG w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy magazynowaniu, napełnianiu i rozprowadzaniu gazów płynnych (Dz.U.99.75.846 z póź. zm.)
- Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U.08.25.150 j.t.) + Dz.U.03.104.970 z póź. zm. – RB), Dz.U.03.131.1219 z póź. zm. – PO-R), ..... ADR (P200)

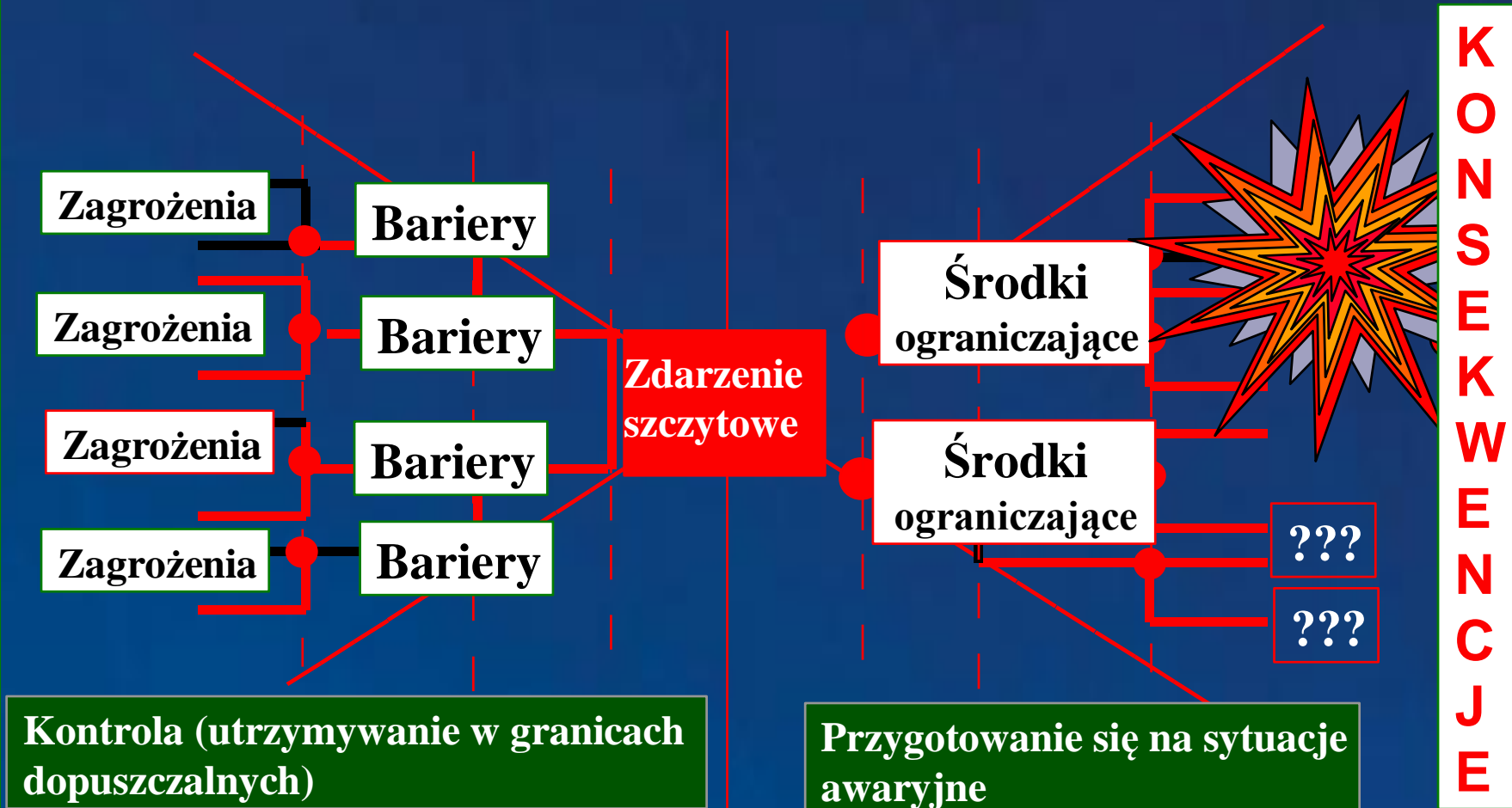
# LPG

## Liquefied Petroleum Gas

- Skroplony Gaz Ropopochodny **przy ciśnieniach  $< 10$  bar**
- Bezbarwny, **bezwonny**, nietoksyczny gaz, **około 2 razy cięższy od powietrza**,
- W stanie ciekłym około **2 razy lżejszy od wody**,
- Temperatura wrzenia około  $-40$  °C (Propan) -  $0$  °C (Butan)
- Z **1 kg** skroplonego LPG zajmującego objętość około 2 l po odparowaniu, w warunkach normalnych otrzymamy około **500 l** gazu ,
- Granice wybuchowości :
  - dolna około **2** % (V/V)
  - górną około **10** % (V/V)

Temperatura samozapłonu w mieszaninie z powietrzem - powyżej **450-460°C**

# Zarządzanie ryzykiem

K  
O  
N  
S  
E  
K  
W  
E  
N  
C  
J  
E

**Cel: zmniejszyć prawdopodobieństwo (dz. pro-aktywne) - Środki zapobiegawcze dla zdarzeń wypadk.**

**Cel: ograniczyć konsekwencje (dz. reaktywne) środki ograniczające rozmiar konsekwencji**

# Zdarzenia szczytowe

- Prawdopodobne ( $P > 10^{-5}/\text{rok}$ ) :
  - Wyciek z węża elastycznego DN 50 na stanowisku załadunku cysterny drogowej – pęknięcie o wielkości odpowiednio 5, 20 i 100% przekroju
  - Wyciek z węża elastycznego DN 80 w czasie rozładunku cystern kolejowych – pęknięcie o wielkości odpowiednio 5, 20 i 100% przekroju (WWEK5, WWEK20 i WWEK100)
  - WWEK100),
  - Wyciek na rurociągu fazy ciekłej – wielkość otworu odpowiednio 5, 20 i 100% przekroju (kod odpowiednio WRFC5, WRFC20 i WRFC100),
  - .Wyciek na uszczelnieniu pompy (kod WUP)
- Skrajnie mało prawdopodobne ( $P < 10^{-6}/\text{rok}$ ) :
  - BLEVE cysterny drogowej
  - BLEVE kolejowej



# BLEVE w Polsce

- **9.03.1997** – Stacja LPG, zbiornik 4850 l, (2 ofiary śm. 3 ranne, straty 300 tys. zł)
- **30.08.1997** – Baza paliw Uroczysko Cygan k/Tomaszowa Maz., BLEVE cysterny kol. (ok..20 T, 0 ofiar/rannych, straty 1,5 mln zł)
- **27.05.2004** – Jezierzyce, BLEVE cysterny drog. (2 ofiary śm. 1 ranna)

# Zdarzenia w 2006-9

- Pożar stacji LPG w Bytomiu (1.02.2006)
- Pożar na terminalu granicznym (15.03.2007)
- Pożar stacji LPG w Ustroniu (16.04.2008)
- Pożar cysterny LPG w Chrzanowie (26.09.2008)
- Pożar stacji LPG w Sosnowcu (02.01.2009)



# Postępowanie w sytuacjach awaryjnych

- Przed przystąpieniem do działań ratowniczo gaśniczych **zawsze** należy dokładnie zrozumieć zjawiska fizyczno-chemiczne jakie zachodzą podczas danej awarii,
- W przypadku pożaru fazy gazowej i braku ogrzewania zbiornika przez płomień **nie gasimy płomienia** i możemy zastanowić się nad zaprzestaniem podawania wody,
- Kiedy bezpośrednio płomień podgrzewa zbiornik z gazem to może doprowadzić do wybuchu typu **BLEVE**:
  - W takim przypadku podajemy ogromne ilości wody na zbiornik celem jego ochłodzenia,
  - Należy zastanowić się nad próbą zagaszenia pożaru i podjęciem walki o ograniczenie rozprzestrzeniania się strefy gazu oraz likwidację jego wypływu i kontrolę DGW za pomocą kurtyn wod.
- **Ostatni moment na wycofanie ludzi poza strefę zagrożenia przed wybuchem BLEVE**:
  - gwizd o wysokiej częstotliwości (przejście ze stanu podkrytycznego w stan krytyczny),
  - falowanie/wyginanie ścianek zbiornika
- **Po wybuchu** - pożary wtórne - akcja gaśnicza w wielu miejscach

# Możliwości zwiększenia bezpieczeństwa

- **Największe zagrożenia:**
  - Brak efektywnej kontroli nad napełnianiem butli
  - Przewrócenia cystern drogowych
  - Stan techniczny stacji LPG
- **Działania zapobiegające:**
  - Efektywne środki zapobiegawcze przed wypadkiem
  - Efektywne środki ograniczające konsekwencje
  - Efektywne szkolenia pracowników baz/rozlewni/stacji oraz kierowców cystern
- **Uproszczenie, egzekwowanie przepisów i współdziałanie służb kontrolnych**