

Gazy skroplone

Grudzień 2017



W lipcu 1948 cysterna samochodowa wypełniona eterem dwumetylowym (DME) dotarła do fabryki w Ludwigschafen, w Niemczech. Stała w nasłonecznionym miejscu przez około 10 godzin, w którym to czasie najprawdopodobniej doszło do pęknięcia spawanego szwu zbiornika. Około 200 osób poniosło śmierć, z czego większość na skutek wybuchu palnej chmury DME powstałej na skutek wypływu. Blisko 4000 osób zostało poszkodowanych z czego większość na skutek ekspozycji na toksyczne substancje, które wydostały się z instalacji uszkodzonych przez wybuch (zdjęcie 1).



W lipcu 1978 cysterna samochodowa z propylenem pękła a uwolniony gaz zapalił się. Zdarzenie miało miejsce w strefie turystycznej blisko Terragony w Hiszpanii. Wybuch spowodował śmierć 217 osób, w tym kierowcy. 200 osób odniosło dotkliwe poparzenia (zdjęcie 2).

Prawdopodobną przyczyną obu tych zdarzeń było przekroczenie dopuszczalnej pojemności cysterny przy napełnianiu gazem skroplonym. W przypadku pierwszego zdarzenia na tabliczce znamionowej podano większą pojemność zbiornika niż była w rzeczywistości. W drugim przypadku najprawdopodobniej do zdarzenia doszło na skutek błędu człowieka napełniającego zbiornik.

Czy wiedziałeś, że?

- Gazy takie jak: azot, tlen czy argon są dostarczane lub przechowywane w bardzo niskich temperaturach, lub jako gazy sprężone w temperaturze otoczenia pod bardzo wysokim ciśnieniem (tysiący psig lub setek barów).
- Inne gazy takie jak: amoniak, chlor, dwutlenek siarki, chlorek winylu, propan, LNG czy eter dwumetylowy (DME) sprężone w temperaturze pokojowej i średnim ciśnieniu do postaci cieczy są dostarczane lub przechowywane jako gazy skroplone.
- Zbiornik wypełniony skondensowaną cieczą zawiera więcej materiału niż tej samej wielkości zbiornik wypełniony gazem sprężonym – ciecz ma bowiem większą gęstość. Na przykład butla argonu pod ciśnieniem 2900 psig (200 bar) zawiera taką samą ilość co butla o tym samym rozmiarze zawierająca płynny propan pod ciśnieniem tylko 116 psig (8 bar).
- Gazy skroplone, tak jak większość innych cieczy, rozszerzają swoją objętość po podgrzaniu. Wraz z rozszerzaniem się cieczy przestrzeń gazowa w zamkniętym pojemniku zmniejsza się. Jeżeli pojemnik zostanie całkowicie wypełniony cieczą i będzie nadal ogrzewany, może dojść do jego rozerwania na skutek ciśnienia od rozszerzającej się cieczy. Rozszerzalność cieplna cieczy może powodować powstanie bardzo dużych ciśnień przy względnie małym wzroście temperatury. Skutek takiego rozerwania zbiornika zwany jest wybuchem wrzących par cieczy – BLEVE [boiling liquid expanding vapor explosion] (wydania *Beacon* z listopada 2009 i sierpnia 2013).

Co możesz zrobić?

- Energia w zbiorniku znajdującym się pod ciśnieniem zależy od jego wielkości, temperatury, ciśnienia i stanu skupienia zawartości – skondensowanej cieczy lub sprężonego gazu. Unikaj dodatkowej energii, na skutek ekspozycji pojemników na ciepło z ich otoczenia.
- Zapoznaj się z informacjami dotyczącymi bezpieczeństwa obchodzenia się z butlami gazu i przestrzegaj ustalonych procedur.
- Jeżeli napełniasz pojemniki gazem skroplonym upewnij się, że nie przekroczyłeś dopuszczalnej pojemności.
- Przeczytaj wydania *Beacon* z października i grudnia 2006, które dotyczyły bezpieczeństwa butli z gazem.
- Możesz mieć gazy skroplone także w swoim domu – na przykład gaz do grilla, piecyka czy kominka. Palne gazy skroplone mogą być także w zapalniczkach czy pojemnikach z aerozolami (spray'ach). Dochowaj takiej samej należytej staranności w domu jak robisz to w pracy i upewnij się, że Twoja rodzina rozumie zagrożenia.

Nie lekceważ zagrożeń gazów skroplonych !