

# Zapadnięta Cysterna Kolejowa

Arkusz Edukacyjny EPSC Listopad 2025



## Co się stało:

Cysterna kolejowa zawierająca butan, zapadła się podczas zimnej nocy.

## Aspekty:

- Poniżej temperatury wrzenia butanu wynoszącej  $-0,5^{\circ}\text{C}$ , ciśnienie w zamkniętym zbiorniku kolejowym spada poniżej ciśnienia atmosferycznego: 0,72 bar(abs) przy  $-15^{\circ}\text{C}$  i 0,57 bar(abs) przy  $-20^{\circ}\text{C}$ .
- Chociaż metal wygląda na wytrzymały, siła (F) może być wysoka ze względu na dużą powierzchnię (A):  $F = \Delta P \times A$ .
- Z natury bezpiecznym rozwiązaniem i najlepszą praktyką jest projektowanie i budowa zbiorników całkowicie odpornych na próżnię (grubsze ścianki).
- Należy unikać przerywaczy próżni z dla zbiorników z łatwopalną zawartością, taką jak butan, aby uniknąć zagrożenia wybuchem.
- Inne rozwiązania to utrzymanie określonej temperatury (np. poprzez podgrzewanie). W nagłych wypadkach: wstrzyknięcie gazu obojętnego.

**Unikaj zapadnięcia się zbiorników powodu niskiej temperatury otoczenia**