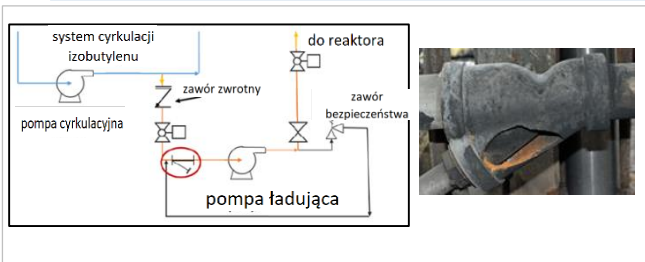
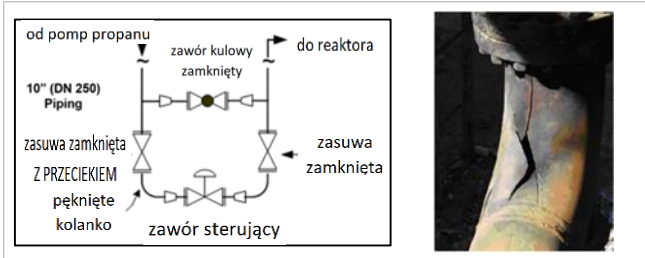


Rozszerzalność cieplna zmienia się w zależności od ciepła i zimna!

Sierpień 2025



Rysunek 1. Po lewej: schematyczne przedstawienie zdarzenia z 2019 roku (Raport CSB nr: 2019-02-I-TX). Po prawej: pęknięty filtr siatkowy (CSB) z czerwonego okręgu na schemacie.



Rysunek 2. Po lewej: schematyczne przedstawienie zdarzenia z 2007 roku na podstawie Raportu CSB Report nr: 2007-05-I-TX. Po prawej: pęknięcie na kolanie wlotowym (CSB)

W kwietniu 2019 roku w zakładzie produkującym specjalistyczne chemikalia zamknięto odcinek rurociągu wypełniony ciekłym izobutenem. Wraz ze wzrostem temperatury, żeliwny filtr pękł, pozostawiając otwór wielkości dłoni. Po wycieku nastąpił wybuch i pożar, w którym obrażenia odniosło 31 osób, w tym jedna śmiertelne, i który spowodował ogromne szkody (zobacz wydania Beacon z maja i lipca 2024 roku).

W lutym 2007 roku w rafinerii pękł odcinek rurociągu i doszło do uwolnienia sprężonego propanu. Odcinek ten był wyłączony z eksploatacji od 15 lat, ale nadal był podłączony do czynnego rurociągu. W wyniku pożaru cztery osoby zostały ranne, a straty materialne były ogromne. Jeden z nieszczelnych zaworów odcinających spowodował gromadzenie się niewielkich ilości wody zawartej w dopływie propanu wsadowego w dolnej części pozornie zablokowanego odcinka. Niskie temperatury spowodowały zamarzanie wody i pęknięcie rurociągu. Kiedy lód stopniał, propan wydostał się na zewnątrz (zobacz wydanie Beacon z października 2008 roku).

Czy wiedziałeś?

- Materia zazwyczaj rozszerza się wraz ze wzrostem temperatury. Dzieje się tak, ponieważ jej cząsteczki lub atomy poruszają się bardziej i zajmują więcej miejsca.
- Faza gazowa dowolnego materiału ma znacznie większą objętość niż faza stała lub ciekła. Gaz to materia, która zajmuje dużo pustej przestrzeni. Gaz można łatwo sprężyć, co zmniejsza pustą przestrzeń.
- W przypadku gazów takich jak powietrze, wzrost temperatury z 0°C do 273°C podwaja ich objętość. Jeśli w rurze lub zbiorniku nie ma dodatkowej wolnej objętości, ciśnienie podwaja się.
- Ciecze i ciała stałe mają ściśle upakowane cząsteczki i atomy, a nawet bardzo wysokie ciśnienie nie jest w stanie ich znacznie sprężyć. Po podgrzaniu rozszerzają się; ciecze znacznie bardziej niż ciała stałe. Rurociągi eksploatowane na gorąco mają kompensacyjne pętle rozszerzalności, a zablokowanie cieczy bez przestrzeni gazowej lub zaworu bezpieczeństwa może spowodować pęknięcie urządzenia, jak pokazano na Rysunku 1.
- Woda rozszerza się o 9% podczas krzepnięcia (zamrażania). Efekt ten powoduje unoszenie się lodu na wodzie, pękanie butelek z wodą w zamrażarce, a także pęknięcie kolanka w rurze z propanem, jak pokazano na Rysunku 2.

Co możesz zrobić?

- Jeśli zauważysz, że części urządzenia nie są sztywno zamocowane, to może to wynikać z konieczności kompensacji rozszerzalności cieplnej. Nie próbuj tego korygować; zwróć na to uwagę przełożonemu.
- Nie blokuj węży ani rur wypełnionych cieczą, jeśli są one wystawione na działanie promieni słonecznych lub ciepła, chyba że jest zainstalowany zawór bezpieczeństwa. Łatwo to przeoczyć podczas rozwiązywania problemów. Postępuj zgodnie z ustalonymi procedurami odcięcia i odpężania.
- Jeśli temperatura otoczenia może spaść poniżej 0°C (32°F), sprawdź, czy rury w miejscach, w których może znajdować się woda, są zabezpieczone przed mrozem. Temperatura zamarzania różnych substancji może wymagać zabezpieczenia przed mrozem w innych temperaturach.

Zbyt wysoka lub zbyt niska temperatura może być niebezpieczna dla Twojego sprzętu