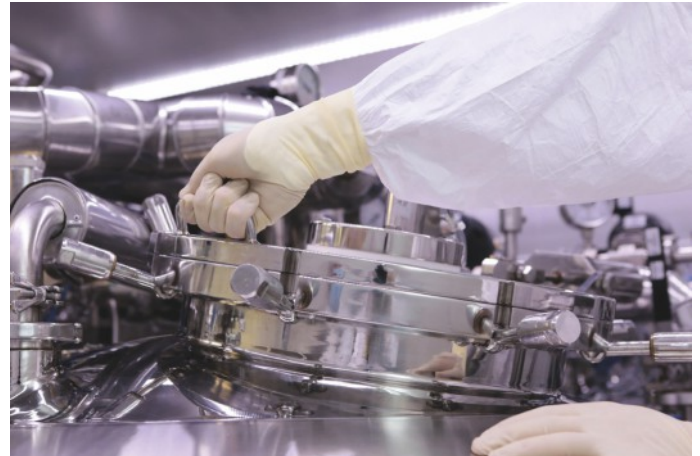


# Chłodzenie reaktorów

## Rozwiązanie zapewnia:

- wysoką wydajność chłodzenia,
- precyzyjną kontrolę temperatury,
- elastyczność pracy,
- obniżone nakłady inwestycyjne.



## Wyzwania branży

Produkcja aktywnych składników farmaceutycznych (API) oraz podstawowych i wysokowartościowych produktów chemicznych wymaga wielu etapów reakcji w precyzyjnych i stałych temperaturach.

Kriogenika umożliwia dokładną kontrolę temperatury reaktora w zakresie od temperatury otoczenia do  $-140^{\circ}\text{C}$ . W wielu procesach niskotemperaturowych wykorzystuje się możliwości chłodzenia i zamrażania ciekłym azotem.

Ciekły azot jest skutecznym i korzystnym czynnikiem chłodniczym, ze względu na jego dostępność, niski koszt i obojętne właściwości. Jest również praktyczny ze względu na bardzo niską temperaturę wrzenia wynoszącą  $-196^{\circ}\text{C}$  oraz wysoką wydajność chłodzenia, zarówno przy ciśnieniu atmosferycznym, jak i podwyższonym.

## Rozwiązanie

Air Liquide oferuje kompleksowe rozwiązanie **Nexelia™ dla chłodzenia reaktorów** zaprojektowane i dostosowane do Państwa potrzeb, które obejmuje ofertę najlepszych gazów, technologie aplikacyjne oraz wsparcie ekspertów. Podobnie jak dla wszystkich rozwiązań Nexelia™, ściśle współpracujemy z Państwem, by wstępnie zdefiniować wyniki i dążymy do ich osiągnięcia.

**Nexelia™ dla chłodzenia reaktorów** to najlepsze rozwiązanie z chłodzeniem pośrednim, umożliwiające skuteczną kontrolę temperatury poprzez cyrkulację czynnika chłodzonego ciekłym azotem. Nasze wieloletnie doświadczenie w dziedzinie kriogeniki i prostota procesu zapewniają bezpieczeństwo i niezawodność.

## Zalety dla użytkownika

- **Niskie koszty**
  - bardzo niski spadek ciśnienia w wymienniku kriogenicznym,
  - obniżone zużycie ciekłego azotu,
  - minimalne zasilanie do cyrkulacji czynnika chłodniczego,
  - brak kontaktu ze medium reakcji: gazowy azot z wyciągu nadaje się w całości do ponownego wykorzystania, co minimalizuje koszty eksploatacji.
- **Wysoka wydajność**
  - wysoka wydajność chłodzenia do 400 kW,
  - wydajność wymiany ciepła przekraczająca 99% przy różnicy temperatur między gazowym azotem z wyciągu a czynnikiem chłodniczym wynoszącej zwykle  $5^{\circ}\text{C}$ ,
  - temperatura pracy od  $-140^{\circ}\text{C}$  do  $-20^{\circ}\text{C}$  z dokładnością do  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .
- **Zwiększona elastyczność**
  - montaż w dowolnym miejscu pomiędzy zbiornikiem z ciekłym azotem a reaktorem, nawet na zewnątrz zakładu,
  - możliwość połączenia z istniejącymi mechanicznymi agregatami chłodniczymi,
  - najlepiej dopasowany czynnik chłodniczy,
  - minimalna konserwacja i czyszczenie,
  - opcja modułu grzewczego.
- **Bezpieczeństwo i niezawodność**
  - zaprzestanie stosowania freonów,
  - brak emisji lotnych związków organicznych,
  - brak zanieczyszczenia krzyżowego,
  - brak strat czynnika chłodniczego czy medium reakcji.

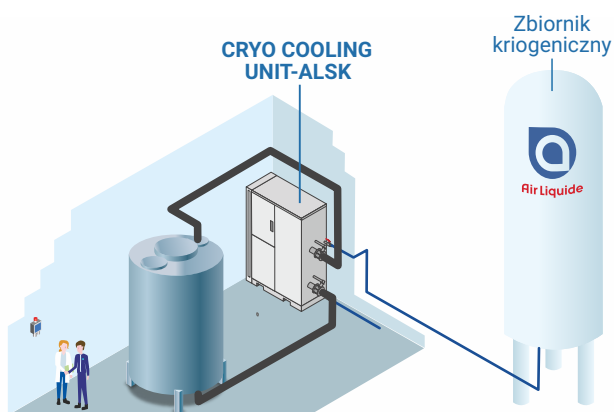
# Nasza oferta

Rozwiązanie Nexelia™ dla chłodzenia reaktorów obejmuje:

- Dostawy ciekłego azotu do zbiorników
- Urządzenia aplikacyjne:

Oferujemy siedem standardowych modeli **CRYO COOLING UNIT-ALSK** od 5 do 100 kW mocy chłodniczej. Powyżej 100 kW produkcja odbywa się na podstawie indywidualnych kryteriów, które mogą wymagać dodatkowych opcji, takich jak specjalne zawory, czujniki lub pompy.

Konieczne może być również podgrzanie reaktora do dodatniej temperatury. W celu ogrzania czynnika chłodniczego można zastosować moduły grzewcze wykorzystujące parę o niskim ciśnieniu. Jeśli para nie jest dostępna, można zastosować grzałki elektryczne.



Nasi eksperci zapewniają pełne wsparcie w zakresie kriogeniki przemysłowej, od audytu wydajności obecnego systemu po wstępne i szczegółowe projekty, jak również kompletne wdrożenie, które obejmuje pełen montaż i uruchomienie.

# Przykład

- **Potrzeba klienta: wyższa wydajność chłodzenia**
  - początkowa technologia: zanurzony wymiennik ciepła (bardzo niska wydajność w przypadku ciekłego azotu).
- **Nasze rozwiązanie:**
  - **CRYO COOLING UNIT-ALSK**
- **Korzyści:**
  - wydajność wymiany ciepła między ciekłym azotem a czynnikiem chłodniczym wynosząca 99%,
  - niższe zużycie ciekłego azotu o 25%,
  - ograniczone nakłady inwestycyjne z 18-miesięcznym zwrotem z inwestycji.

## Kontakt

Air Liquide Polska Sp. z o.o.  
ul. Jasnogórska 9, 31-358 Kraków  
tel.: +48 12 627 93 00  
e-mail: [airliquide.polska@airliquide.com](mailto:airliquide.polska@airliquide.com)

[pl.airliquide.com](http://pl.airliquide.com)



Grupa Air Liquide, obecna w 75 krajach, zatrudniająca około 66 400 pracowników i obsługująca ponad 3,8 miliona klientów i pacjentów, jest światowym liderem w dziedzinie gazów, technologii i usług dla przemysłu i ochrony zdrowia.