

# Chłodzenie betonu ciekłym azotem



CryoCrete™: chłodzenie betonu za pomocą ciekłego azotu przy użyciu technologii lanc wtryskowych Air Liquide.

CryoCrete™ jest idealnym rozwiązaniem dla najbardziej restrykcyjnych wymagań dotyczących chłodzenia oraz temperatury zalewania betonu, szczególnie w warunkach wysokich temperatur zewnętrznych.

Przy użyciu CryoCrete™ wykonano masowe wylewy, w tym kolumny, pomosty oraz elektrownie.



## Budowa mostu w zatoce

Air Liquide było zaangażowane w budowę największego i najbardziej widowiskowego projektu robót publicznych w północnej Kalifornii - mostu w Zatoce San Francisco-Oakland. Dzięki zastosowaniu ciekłego azotu i technologii CryoCrete™, stalowe i żelbetowe fundamenty mostu zostały schłodzone do optymalnej temperatury zalewania. Podczas 40-godzinnego zalewania zorganizowano około 550 dostaw betonu i wykorzystano ok. 227 000 litrów ciekłego azotu, który został wtłoczony do poszczególnych porcji betonu na tymczasowym obszarze Air Liquide, pod mostem w środkowej części Zatoki San Francisco. Każda dostawa betonu była indywidualnie sprawdzana pod kątem optymalnej temperatury zalewania, aby spełnić standardy konstrukcyjne projektu.

## Korzyści płynące z CryoCrete™:

- wykazano, że chłodzenie ciekłym azotem nie ma niekorzystnego wpływu na konsystencję, zawartość powietrza, czas wiązania lub gęstość,
- elastyczna i dokładna regulacja temperatury z większym i szybszym chłodzeniem w porównaniu z lodem lub wodą lodową,
- brak konieczności przygotowania lodu lub wody lodowej.

**Ciekły azot, jako środek do chłodzenia betonu, jest najlepszym medium przynoszącym bardziej jednolite i często bardziej opłacalne wyniki.**

## Air Liquide zapewnia:

- montaż instalacji CryoCrete™ do wtrysku ciekłego azotu,
- montaż zbiorników do magazynowania ciekłego azotu oraz urządzeń do regulacji ciśnienia,
- kontrolę działania jednostki do wtrysku ciekłego azotu,
- szkolenie personelu klienta w zakresie prawidłowej obsługi jednostki do wtrysku azotu.

## Klient zapewnia:

- montaż betonowego fundamentu pod ciśnieniowy zbiornik oraz iniektor CryoCrete™ (rysunki dostarcza przez Air Liquide),
- połączenia elektryczne 230 V,
- uzyskanie wszystkich wymaganych pozwoleń odnoszących się do instalacji,
- wszelkie inne media określone przez Air Liquide.

## Typowa analiza dla chłodzenia jednego metra betonu z 35°C do 26°C (20 000 m/rok)

Parametry pracy	Chłodzenie wodą lodową	Chłodzenie lodem	Chłodzenie za pomocą CryoCrete™
Koszty wody lodowej, lodu, azotu (wraz z urządzeniami)	Brak możliwości przygotowania wody lodowej Wymagana temperatura	10,30 \$/m	8,50 \$/m
Utrzymanie i energia	wody lodowej -8,3°C (mrożenie)	0,30 \$/m	nd.
Robocizna	Nie spełnia specyfikacji temperatury	0,20 \$/m	nd.
Łączny koszt		10,80 \$/m	8,50 \$/m

Oszczędności w porównaniu z lodem = 2,30 \$/m, ok. 22%  
**Zaleta:** brak limitu czasu związanego z mieszaniem z lodem



## Kontakt

Air Liquide Polska Sp. z o.o.  
 ul. Jasnogórska 9, 31-358 Kraków  
 tel.: +48 12 627 93 00  
 fax: +48 12 627 93 33  
 e-mail: [airliquide.polska@airliquide.com](mailto:airliquide.polska@airliquide.com)

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



Grupa Air Liquide, obecna w 80 krajach, zatrudniająca około 67 000 pracowników i obsługująca ponad 3,7 miliona klientów i pacjentów, jest światowym liderem w dziedzinie gazów, technologii i usług dla przemysłu i ochrony zdrowia.