

Suchy lód.

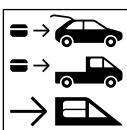
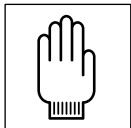
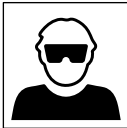
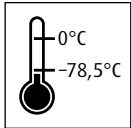
Transport i bezpieczeństwo.

Informacje wstępne

Suchy lód to dwutlenek węgla w stanie stałym. W odróżnieniu od lodu wodnego suchy lód nie przechodzi przez fazę ciekłą (nie topnieje), lecz bezpośrednio zamienia się w gaz (sublimuje). Gazowy dwutlenek węgla jest 1,5 raza cięższy od powietrza. W związku z tym, gazowy dwutlenek węgla wypiera tlen i zajmuje przestrzenie położone nisko. W słabo wentylowanych pomieszczeniach może wyprzeć powietrze grożąc poważnymi skutkami zdrowotnymi dla osób tam przebywających.

Aby uniknąć ryzyka oddziaływania suchego lodu i powstającego z niego gazowego dwutlenku węgla na skórę, oczy i układ oddechowy należy stosować się do zaleceń odnoszących się do posługiwania się i transportu suchego lodu.

Wskazówki do bezpiecznego postępowania z suchym lodem



- **Bardzo zimny.** Temperatura suchego lodu to $-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Każdy kontakt ze skórą prowadzi do poparzeń.

- **Chronić oczy.** Zawsze używaj maski chroniącej twarz i okularów ochronnych z opaską.

- **Nigdy nie dotykać suchego lodu gołymi rękami.** Zawsze stosuj specjalne izolowane rękawice, bluzę z długimi rękawami, długie spodnie i buty.

- **Nie połykać.** Nigdy nie wkładaj suchego lodu do ust i nie połykaj go. Połknięcie suchego lodu może doprowadzić do poważnych obrażeń wewnętrznych.

- **Nie wdychać.** Należy unikać wdychania dwutlenku węgla w wysokich stężeniach ponieważ wpływa on niekorzystnie na układ oddechowy, może powodować ból głowy. Najwyższe dopuszczalne stężenie wynosi $0,5\%$ Vol. Przy bardzo wysokich stężeniach ($>10\%$) istnieje ryzyko utraty przytomności a nawet zgonu.

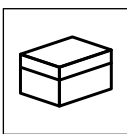
- **Trzymać z daleka od dzieci.** Suchy lód to nie lody. Trzymaj go zawsze z dala od dzieci. Suchym lodem mogą się posługiwać wyłącznie dorośli.

- **Ogólne zasady postępowania.** Kupuj suchy lód w formie i rozmiarze odpowiednim do zastosowania. Nigdy nie pij bloków suchego lodu. Nigdy nie używaj młotka do rozdrabniania większych kawałków lodu. Chroń się przed uderzeniami odłamkami suchego lodu. Bądź ostrożny pobierając suchy lód z opakowania zbiorczego do mniejszego, suchy lód może się rozpryskiwać na drobne kawałeczki. Nie używaj suchego lodu w ciasnych położonych nisko (zagłębionych) pomieszczeniach. Suchy lód generuje ciężki gazowy dwutlenek węgla, który koncentruje się w zagłębieniach i przy podłodze.

- **Transport.** Przewoź suchy lód w bagażniku lub na przyczepie samochodu. Nie zaleca się przewożenia suchego lodu w kabinie pasażerskiej samochodu. W trakcie transportu należy zadbać o odpowiednie i wystarczające wentylowanie samochodu przez cały czas i w każdych okolicznościach.

Nigdy nie wolno pozostawiać suchego lodu w parkującym samochodzie osobowym. Może to doprowadzić do groźnych stężeń dwutlenku węgla. Suchy lód może być bezpiecznie przewożony bez specjalnej wentylacji w przestrzeniach towarowych pojazdów, które są odizolowane w szczelny sposób od kabin lub pomieszczeń pasażerów. Po otwarciu zamkniętego pomieszczenia towarowego z zawartością suchego lodu należy wentylować to pomieszczenie przez około 5 minut, zanim się do niego wejdzie.

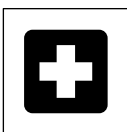
- **Odpowiednia wentylacja i monitorowanie stężenia CO_2 .** Przy produkcji i magazynowaniu suchego lodu należy zawsze zapewnić odpowiednią wentylację. Dwutlenek węgla jest ciężki i ściele się w pobliżu ziemi lub podłogi. Możliwe jest nawet zbieranie się dwutlenku węgla na zewnątrz w nisko położonych przestrzeniach przy słabym wietrze. Zaleca się instalowanie w pomieszczeniach, gdzie produkowany jest lub magazynowany suchy lód, a w razie potrzeby w pomieszczeniach sąsiadujących czujników/sygnalizatorów stężenia dwutlenku węgla.



- **Odpowiednie przechowywanie.** Suchy lód musi być zawsze przechowywany w odpowiednich opakowaniach w dobrze wentylowanych pomieszczeniach. Nigdy nie umieszczaj suchego lodu w bezpośrednim kontakcie z łatwo psującymi się produktami żywnościowymi lub z napojami w butelkach lub puszkach. Towary takie mogą doznać oparzeń a butelki lub puszki mogą ulec pęknięciu lub rozerwaniu. Nigdy nie umieszczać suchego lodu w szczelnie zamkniętych pomieszczeniach, butelkach, pojemnikach lub chłodziarkach. Sublimacja suchego lodu może doprowadzić do powstania nadciśnienia dwutlenku węgla i do eksplozji takiego pomieszczenia lub pojemnika. Dlatego też należy używać tylko pojemników przeznaczonych specjalnie do suchego lodu.



- **Usuwanie nieużytego suchego lodu.** Nie wyrzucamy nieużytego suchego lodu do śmieci. Pozwólmy mu przejść w stan gazowy i ulecieć do atmosfery w dobrze wentylowanym pomieszczeniu, gdzie nie może dojść do zbierania się fazy gazowej dwutlenku węgla. Nie wolno także wyrzucać suchego lodu do pojemników na śmieci lub zsyków w miejscach dostępnych publicznie, a także do zlewów i sedesów czy pisuarów. Ekstremalnie niska temperatura suchego lodu może spowodować uszkodzenia pojemników na odpady, zlewozmywaków czy połączeń rurowych.



- **Kontrola bezpieczeństwa.** W przypadku regularnego stosowania suchego lodu zaleca się przeprowadzenie raz do roku audytu procedur bezpieczeństwa stosowanych przy jego przechowywaniu i transporcie. Zaleca się także zapoznanie z zasadami udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku. Zawsze zapoznaj się z instrukcjami bezpieczeństwa. W razie wypadku z suchym lodem należy niezwłocznie powiadomić personel medyczny/pogotowie ratunkowe.

UWAGA! Należy pamiętać, że 1 kg suchego lodu zamienia się w ok. 500 l gazowego dwutlenku węgla.

Stężenie v/v	Efekt działania na ludzki organizm
0,035-0,045 %	Normalne powietrze atmosferyczne
> 0,06 %	Akceptowalne świeże powietrze w pomieszczeniach mieszkalno-biurowych
0,1 %	Granica świeżości powietrza według WHO i ASHRAE
0,5 %	Najwyższe Dopuszczalne Stężenie w środowisku pracy (średnie-ważone 8 godzin)
1,5 %	Najwyższe Dopuszczalne Stężenie Chwilowe (średnie ważone w czasie 30 minut). Maksymalna dopuszczalna dawka dla pracowników w specjalnych warunkach, przy kontroli medycznej (kosmos, łódzie podwodne itp.).
2 %	Wzrost częstości oddychania, oddech głębszy. Dłuższe przebywanie w takiej atmosferze skutkuje bólem głowy i uczuciem zatrucia
3 %	Niemal podwojona częstość oddychania. Osłabienie słuchu, ból głowy, podwyższone ciśnienie krwi i pulsu.
4 - 5%	Zdecydowanie pogłębiony oddech, 4-krotny wzrost częstości oddychania. Po około pół godzinie pobytu w takiej atmosferze występuje uczucie utrudnionego oddychania.
5 -10 %	Wyczuwalny ostry zapach, tak jak przy otwarciu napoju gazowanego. Oddech z wysiłkiem, ból głowy, zaburzenia widzenia, dzwonienie w uszach. Po kilku minutach przebywania w takiej atmosferze dochodzi do utraty przytomności.
> 10 %	Bardzo szybka utrata świadomości. Dalszy kontakt z taką atmosferą prowadzi do śmierci.