



ZÁSADY SPRÁVNÉ PRAXE PRO SUCHÝ LED

IGC Doc 150/08/CZ

Odborný překlad proveden pracovní skupinou PS-4 ČATP

**EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION
(EVROPSKÁ ASOCIACE PRŮMYSLOVÝCH PLYNŮ)**

AVENUE DES ARTS 3-5 • B – 1210 BRUSSELS

Tel : +32 2 217 70 98 • Fax : +32 2 219 85 14

E-mail : info@eiga.org • Internet : <http://www.eiga.org>

ČESKÁ ASOCIACE TECHNICKÝCH PLYNŮ

U Technoplynu 1324, 19800 Praha 9

Tel: +420 272 100 143 • Fax: +420 272 100 158

E-mail : catp@catp.cz • Internet : <http://www.catp.cz/>



ZÁSADY SPRÁVNÉ PRAXE PRO SUCHÝ LED

KLÍČOVÁ SLOVA

- SUCHÝ LED
- VÝROBA
- VLASTNOSTI
- HACCP
- POUŽITÍ
- SKLADOVÁNÍ
- PŘEPRAVA
- BEZPEČNOST
- ŠKOLENÍ

Prohlášení o odmítnutí

Veškeré technické publikace EIGA, nebo vydané jménem EIGA, včetně praktických manuálů, bezpečnostních postupů a jakýchkoliv dalších technických informací, obsažené v těchto vyhláškách, byly převzaty ze zdrojů, o kterých se domníváme, že jsou spolehlivé a že jsou založeny na technických informacích a zkušenostech, aktuálně dostupných u členů EIGA a dalších v okamžiku jejich vydání.

Ačkoliv EIGA odkazuje nebo doporučuje použití vyhlášek svými členy, tyto odkazy nebo doporučení k používání vyhlášek EIGA jejími členy nebo třetími stranami jsou čistě dobrovolné a nezávazné.

Z toho důvodu proto EIGA nebo členové její skupiny nedávají žádnou záruku na výsledky a nepředpokládají žádnou spolehlivost nebo zodpovědnost ve spojení s tímto odkazem nebo použitím informací nebo návrhů, obsažených ve vyhláškách EIGA.

EIGA nemá možnost kontroly, týkající se funkčnosti nebo nefunkčnosti, nesprávného výkladu, správného nebo nesprávného použití jakékoliv informace nebo návrhů, obsažených ve vyhláškách EIGA, jakoukoliv osobou nebo jakýmkoliv subjektem (včetně členů EIGA) a EIGA výslovně odmítá jakoukoliv odpovědnost ve spojení s nimi.

Vyhlášky EIGA jsou předmětem pravidelných revizí a uživatelé si musí opatřit vyhlášku v nejnovější platné verzi.



EIGA

ZÁSADY SPRÁVNÉ PRAXE PRO SUCHÝ LED

Dokument IGC 150/08/E

EVROPSKÁ ASOCIACE PRŮMYSLOVÝCH PLYNŮ AISBL 
AVENUE DES ARTS 3-5 • B – 1210 BRUSSELS
Telefon: +32 2 217 70 98 • Fax: +32 2 219 85 14
E-mail: info@eiga.eu • Internet: <http://www.eiga.eu>

ZÁSADY DOBRÉ PRAXE PRO SUCHÝ LED

PŘIPRAVILI:

De Lorenzi Lorenzo	SOL
Goossens Rudy	MESSER
Jeager Jens	LINDE GAS
Pieper Sönke	LINDE GAS
Puype Herman	EIGA
Speelmans Stefan	ACP
Trundley Colin	YARA

ODMÍTNUTÍ ODPOVĚDNOSTI

Všechny technické publikace EIGA nebo pod jménem EIGA včetně Sbírek praktických postupů, Bezpečnostních postupů a všechny další technické informace v těchto publikacích obsažené, byly získány ze zdrojů, které považujeme za spolehlivé a které se zakládají na odborných informacích a zkušenostech aktuálně dostupných u členů asociace EIGA a dalších k datu jejich vydání.

I když asociace EIGA doporučuje svým členům používat své publikace nebo se na ně odkazovat, je používání publikací asociace EIGA nebo odkaz na tyto publikace členy asociace nebo třetími stranami čistě dobrovolné a nezávazné.

Proto asociace EIGA a členové asociace EIGA neposkytují žádnou záruku za výsledky a nepřebírají žádný závazek či odpovědnost v souvislosti s referencemi a s použitím informací a doporučení obsažených v publikacích asociace EIGA.

Asociace EIGA nemá žádnou kontrolu nad čímkoliv, pokud se jedná o provádění nebo neprovádění výkonu, chybnou interpretací informací, správné nebo nesprávné používání jakýchkoliv informací a doporučení obsažených v publikacích asociace EIGA ze strany osob nebo organizačních jednotek (včetně členů asociace EIGA) a asociace EIGA výslovně neuzná v této souvislosti jakoukoliv odpovědnost.

Publikace asociace EIGA jsou pravidelně přezkoumávány a uživatelé jsou upozorňováni, aby si opatřili poslední vydání.

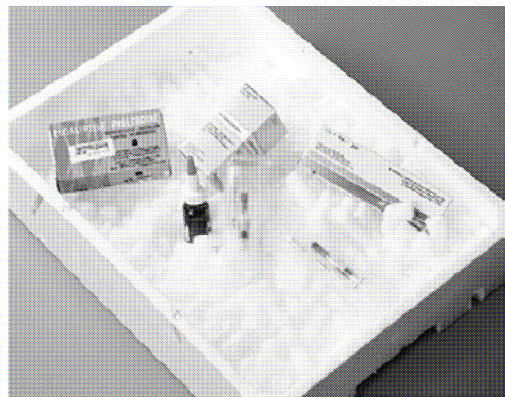
Obsah

<u>1</u>	<u>Úvod</u>	1
<u>2</u>	<u>Rozsah</u>	1
<u>3</u>	<u>Definice</u>	1
<u>4</u>	<u>Výroba suchého ledu</u>	2
<u>5</u>	<u>Vlastnosti a rizika</u>	2
<u>5.1</u>	<u>Vlastnosti</u>	2
<u>5.2</u>	<u>Rizika</u>	3
<u>6</u>	<u>Specifické požadavky na suchý led pro použití v potravinářství</u>	4
<u>6.1</u>	<u>Suroviny</u>	5
<u>6.2</u>	<u>Kvalita produktu</u>	5
<u>6.3</u>	<u>Systém řízení jakosti</u>	5
<u>6.4</u>	<u>HACCP</u>	5
<u>6.5</u>	<u>Vysledovatelnost & řízení nevyhovujícího produktu</u>	5
<u>7</u>	<u>Požadavky na provozovny pro suchý led</u>	5
<u>8</u>	<u>Požadavky na výrobní zařízení</u>	6
<u>8.1</u>	<u>Skladovací zásobníky pro kapalný CO₂</u>	6
<u>8.2</u>	<u>Zařízení na rekuperaci plynného CO₂</u>	6
<u>8.3</u>	<u>Výrobní, manipulační a balicí zařízení</u>	6
<u>8.4</u>	<u>Režimy čištění</u>	7
<u>9</u>	<u>Kontejnery</u>	7
<u>10</u>	<u>Obaly a balicí technika</u>	8
<u>11</u>	<u>Přeprava</u>	8
<u>12</u>	<u>Požadavky na zaměstnance a bezpečnost</u>	9
<u>13</u>	<u>Bezpečnostní informace</u>	10
<u>14</u>	<u>Školení zaměstnanců</u>	10
	<u>Dodatek I: Příslušná Evropská legislativa</u>	11
	<u>Dodatek II: Příslušné dokumenty EIGA</u>	12
	<u>Dodatek III: Bezpečnostní informace</u>	13
	<u>Dodatek IV: Bezpečnostní list</u>	14

1 Úvod

Suchý led je pevná forma oxidu uhličitého CO_2 , vytvořená expanzí kapalného oxidu uhličitého do atmosférického tlaku. Výrobek se může dodávat buď jako bloky, tenké plátky nebo pelety a zpravidla je zabalený do plastových, papírových nebo kombinovaných sáčků, které se skladují a přepravují v izolovaných kontejnerech. Některé výrobky (zpravidla pelety) se také mohou dodávat „volně“ v kontejnerech bez obalu. Suchý led se používá prakticky ve všech typech průmyslových odvětví, zejména kvůli svým chladicím vlastnostem. To je zajímavé především pro aplikace, kde se vyžaduje „lokální“ chlazení. Nejběžnější použití:

- Chlazení
 - Chlazení zásobovacích vozíků v letadlech, vlacích ...
 - Chlazení potravin, farmaceutických produktů atd. během přepravy bez přímého kontaktu produktu se suchým ledem (pro uchování „chladicích řetězců“)
 - Chlazení potravin v přímém kontaktu suchého ledu s produktem (maso, hrozny atd...)
 - Přímé použití v procesech mixování potravin pro uchování teploty
 - Chlazení kovů



- Tryskání pomocí suchého ledu
- Bakteriostatické použití
 - Modifikovaná atmosféra u potravin pro vytvoření ochranného, bakteriostatického ovzduší (plynná fáze).

Když se suchý led přidá přímo k potravíně, je důležité zvážit jeho případnou úlohu jako nositele znečištění. Kvalita suroviny (kapalného CO_2) musí odpovídat kritériu čistoty pro potravinovou přídatnou látku (E 290).

2 Rozsah

Tento návod popisuje celý dodavatelský řetězec všech produktů suchého ledu, od přijetí kapalného oxidu uhličitého výrobním závodem po dodávku konečných produktů ke koncovým uživatelům.

Dokument poskytuje specifické pokyny pro bezpečnou a hygienickou manipulaci s produktem, zařízením a kontejnery po celou dobu výroby a dodavatelského řetězce.

V plynárenském průmyslu je suchý led jediný pevný produkt a narozdíl od jiných plynných produktů pro potravinářství, se neuchovává v uzavřeném tlakovém systému. To vyžaduje věnovat zvláštní pozornost hygieně potravin.

3 Definice

„Chladicí řetězec“

Systém regulace teploty pro přepravu potravin.

Kontrolní opatření

Postup nebo činnost, které se mohou používat, aby se zabránilo nebo vyloučilo nebezpečí.

Suchý led

Pevný oxid uhličitý.

Suchý led – použití v potravinářství

Aplikace, kde je suchý led v přímém kontaktu s potravinou během výrobního procesu. Příkladem by bylo přímé použití suchého ledu jako chladicího prostředku u aplikací mletí nebo míchání masa.

Suchý led – nepotravinové použití

Aplikace, kde suchý led nepřijde do přímého kontaktu s potravinou. Příkladem by bylo použití baleného suchého ledu jako chladiva pro nepřímé chlazení v izolovaných přepravních [kontejnerech](#).

HACCP

„Analýza rizik a kritické kontrolní body“. Standardní proces vyhodnocení rizika široce používaný v potravinářském průmyslu.

4 Výroba suchého ledu

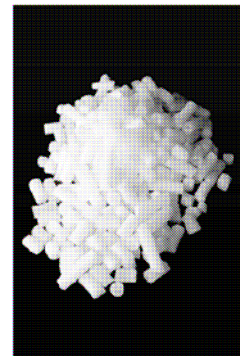
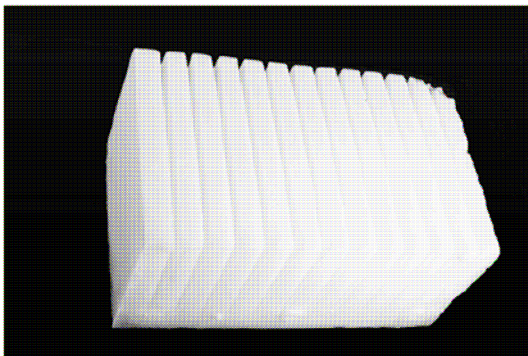
Kapalný CO₂ se plní z cisternových vozidel, železničních cisteren nebo přímo z výrobního závodu CO₂ do skladovacích zásobníků.

Obvyklý pracovní tlak je 15 bar g (přetlak).

Kapalný CO₂ se vstříkne do příslušných lisů s vysněžovacími věžemi nebo komorami a expanduje na ca 1 bar g. Vytvoří se cca 50 % CO₂ sněhu a 50 % studeného CO₂ plynu (-78,5°C).

Sněh oxidu uhličitého sněh se hydraulicky stlačí do bloků, pelet nebo tenkých plátek. Plátky se speciálními rozměry se vytváří řezáním bloků. Odeslání zabalených nebo nezabalených produktů se provádí ve speciálně izolovaných kontejnerech.

U menších závodů na výrobu suchého ledu se výroba provádí bez rekuperace plynného oxidu uhličitého. U větších výrobních závodů, kde je rekuperace vyžadována, se studený plyn komprimuje pomocí kompresorů, kondenzuje ve zkapalňovači CO₂ a poté je znovu užít k výrobě suchého ledu. Nezbytné chlazení se provádí pomocí systému chlazení s uzavřeným okruhem chladiva.



5 Vlastnosti a rizika

5.1 Vlastnosti

Plynný stav

Při normální teplotě (+15°C) a atmosférickém tlaku má CO₂ hustotu 1,87 kg/m³ a je 1,5 krát těžší než vzduch. Je to plyn bez barvy a bez zápachu (s mírně štiplavým nádechem při vyšších koncentracích) a rozptýlí se po zemi a hromadí se v nízko položených místech jako jsou jámy a sklepy.

Oxid uhličitý je klasifikován jako netoxický plyn, ale začíná ovlivňovat dýchání od koncentrace cca 1 % s vážnějším účinkem při zvyšování koncentrace.

Oxid uhličitý je nehořlavý.

Kapalný stav

CO₂ může existovat jako kapalina pod kritickou teplotou 31°C a nad trojným bodem o teplotě -56,6°C a přetlaku 4,18 bar. CO₂ se přepravuje, skladuje a je s ním nakládáno v kapalném stavu buď při pokojové teplotě (v lahvích nebo neizolovaných skladovacích nádobách při tlaku 45-65 barg) nebo chlazený (v izolovaných cisternách a skladovacích nádobách) při teplotě -35 až -15°C a rozsahu tlaku 12 až 25 barg. CO₂ v tomto stavu je kapalina při teplotě varu.

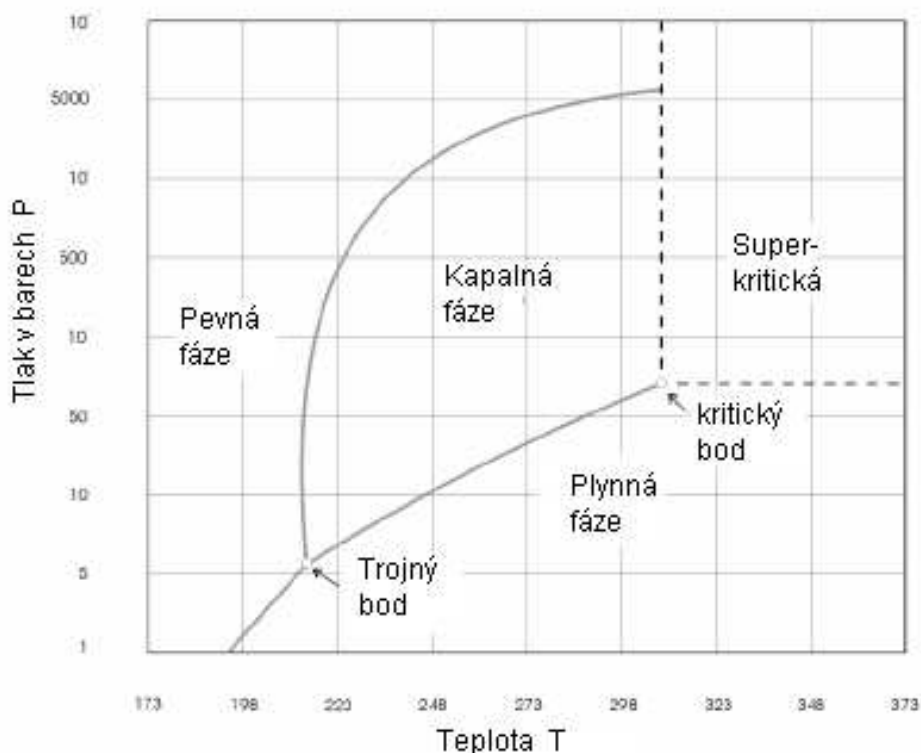
Pod trojným bodem 4,18 barg a -56,6°C může CO₂ existovat pouze v pevné a plynné fázi.

Proto kapalný CO₂ nemůže existovat při atmosférickém tlaku. Když je u kapalného CO₂ pod trojným bodem snížen tlak 4,18 barg na atmosférický tlak, je převeden na suchý led a plyn, následně jakmile se kapalný CO₂ uvolní do ovzduší, vytvoří se bílá mlha částic práškového pevného oxidu a par.

Pevný stav (Suchý led)

Expanze kapalného CO₂ na atmosférický tlak se používá pro vytvoření CO₂ sněhu o teplotě -78,5°C. Sníh se stlačí do pevných ledových bloků, plátků nebo pelet.

P-T Diagram oxidu uhličitého



Trojný bod: $T = -56,6^{\circ}\text{C}$ $P = 5,18 \text{ bar (abs.)}$
(216,55K)

Trojný bod: $T = 31^{\circ}\text{C}$ $P = 73,83 \text{ bar (abs.)}$
(304,15K)

5.2 Rizika

Zadušení

Oxid uhličitý je klasifikován jako nehořlavý, netoxický zkapalněný plyn. Obvykle je přítomen v atmosférickém vzduchu na úrovni cca 380 ppm (0,038 %). Je to běžný produkt metabolismu obsažený v tělesných tekutinách a tkáních, kde tvoří část normálního chemického prostředí těla. V těle působí ve spojení s dýcháním, oběhem a vaskulární reakcí na požadavek metabolismu jak při odpočinku tak při cvičení.

Účinky nadýchání nízkých koncentrací oxidu uhličitého jsou psychologicky vratné, ale ve vysokých koncentracích jsou účinky toxické a škodlivé.

Poznámka: Účinky oxidu uhličitého jsou zcela nezávislé na účincích nedostatku kyslíku.

Obsah kyslíku v ovzduší proto neovlivňuje indikaci nebezpečí. Je možné mít přijatelný nízký obsah kyslíku 18 % a vysoký obsah oxidu uhličitého 14 % je velmi nebezpečný.

Individuální odchylky se mohou velmi měnit v závislosti na fyzické kondici osoby a teplotě a vlhkosti ovzduší, ale jako všeobecný návod mají být účinky nadýchání měnících se koncentrací oxidu uhličitého pravděpodobně následující:

Objemová koncentrace – pravděpodobné účinky:

1-1,5 %	Slabý vliv na chemický metabolismus po vystavení se několika hodinám.
3 %	Plyn je mírně narkotický na této hladině, vyvolává hlubší dýchání, sníženou schopnost sluchu, spojenou s bolestí hlavy, zvýšení tlaku a tepové frekvence.
4-5 %	Dojde ke stimulaci dechového centra, která má za následek hlubší a rychlejší dýchání. Po 30 minutách vystavení vlivu budou viditelné příznaky intoxikace.
5-10 %	Dýchání bude pracnější s bolestí hlavy a ztrátou soudnosti.
10-100 %	Jestliže se koncentrace oxidu uhličitého zvýší nad 10 %, dojde ke ztrátě vědomí do jedné minuty, další vystavení se těmto vysokým hladinám bude mít případně za následek smrt.

Doporučená provozní mezní hodnota expozice pro oxid uhličitý je 5 000 ppm (0,5 %) podle objemu, vypočítaná na 8 hodin posuzované průměrné koncentrace ve vzduchu.

V závislosti na regulacích v individuálních zemích, jsou povolené maximální koncentrace oxidu uhličitého až do 30000 ppm (3 %) ve vzduchu, přičemž doba expozice je mezi 10 minutami a 1 hodinou.

Srdeční nebo dýchací vady pravděpodobně zvýší rizika při nadýchání.

Kdykoli existují nějaké pochybnosti, doporučená mezní hodnota expozice 5000 ppm objemových oxidu uhličitého ve vzduchu by měla být považována za maximální hladinu týkající se jednotlivce.

Nízká teplota produktu: Extrémní chlad

Suchý led je extrémně studený (-78,5 °C) a může způsobit omrzliny, pokud dojde ke kontaktu bez ochrany. Pokud částičky suchého ledu přijdou do kontaktu s očima, může dojít k vážnému poranění zraku.

Dotknutí se potrubí a instalací obsahujících kapalný oxid uhličitý může mít za následek omrzliny.

Kde došlo k velkému úniku plynu, sníží se pravděpodobně viditelnost kvůli mlze vytvořené kondenzací vodních par ze vzduchu a je zde nebezpečí zadušení. Tyto faktory mohou vyvolat obtíže při snaze uniknout nebo při záchranných pracích.

6 Specifické požadavky na suchý led pro použití v potravinářství

Poznámka: Pro použití v potravinářství specificky platí následující. Pro použití mimo potraviny neexistují žádné speciální požadavky.

Použití suchého ledu v potravinářství vyžaduje soulad s nařízeními EU o bezpečnosti potravin. Hlavní prvky nezbytné pro proces bezpečnosti potravin jsou:

- Vyhodnocení rizik bezpečnosti potravin celého procesu zásobování, výroby a distribuce.
- Vysledovatelnost dokončených produktů zpět přes výrobu až k dodávce suroviny.

6.1 Suroviny

Způsobilost pro použití kapalného oxidu uhličitého jako suroviny pro výrobu suchého ledu je zaručena:

- Shodou s platnými zákonnými požadavky a Evropskými specifikacemi definovanými v Dodatku I.
- Provozem podle požadavků auditovatelné normy pro řízení jakosti.
- Referencemi pro doporučení o řízení dodavatelského řetězce oxidu uhličitého vydávaného Evropskou asociací průmyslových plynů (EIGA). Příslušné dokumenty jsou uvedeny v Dodatku II.

6.2 Kvalita produktu

Specifikované kvality produktu se dosáhne pomocí správného výrobního zařízení a pracovního postupu. Pro následující schválení kapalného zdroje by měla být kvalita suroviny měřena minimálně pravidelnou analýzou pro prokázání shody.

Konečný produkt (suchý led) má být pravidelně kontrolovat kvůli chuti, zápachu, barvě a zbytkovým netěkavým látkám.

Viz také některé jiné dokumenty EIGA: „Doc 120/04 – Směrnice pro dodávku plynů pro použití v potravinářství“ a „Doc 126/06 – Minimální specifikace pro použití plynů v potravinářství“.

6.3 Systém řízení jakosti

Kompletní dodavatelský řetězec od zásobování přes výrobu k dodávce by měl fungovat v rámci formálního systému řízení jakosti jako je ISO 9001 nebo více specifické ISO 22000.

6.4 HACCP

Kompletní výroba a dodavatelský řetězec včetně výrobního a distribučního systému, budou pokryty studii HACCP.

6.5 Vysledovatelnost & řízení nevyhovujícího produktu

Provoz musí uchovávat záznamy, které poskytují plnou vysledovatelnost suchého ledu od odběru kapaliny, přes výrobní zdroje kapaliny po dodávku suchého ledu k zákazníkovi. Dodavatelé suchého ledu pro použití v potravinářství musí mít dokumentovaný Kritický akční plán, který pokrývá situace stažení k produktu.

7 Požadavky na provozovny pro suchý led

Poznámka: pro výrobu suchého ledu pro použití v potravinářství platí následující, pro použití mimo potravinu neexistují žádné specifické hygienické požadavky:

Pomocí studie HACCP by měly být identifikovány a vhodně řízeny faktory ovlivňující hygienu potravin. Tyto faktory budou všestranně souviset buď s pracovním prostorem, osobami pracujícími na tomto pracovišti nebo řízením provozu. Následuje neúplný seznam bezpodmínečně nutných faktorů, které je nutné zvážit a regulovat (kontrolovat) pro řízení bezpečnostních rizik potravin:

Pracoviště

- Preventivní opatření pro omezení proniknutí kontaminace do provozních prostor výroby a balení (automaticky ovládané dveře, filtrace přívodu vzduchu, elektricky poháněná vozidla, kryty dopravníku, příjem, skladování a manipulace s obaly).
- Vhodnost zařízení a budov pro čištění a režimy čištění (přístup pro čištění budov a zařízení, čisticí materiály, frekvence, metody čištění atd.).
- Program sociální péče o zaměstnance a návštěvníky (možnost oddělených prostor pro jídlo, pití, odpočinek, omezení kouření, toalety, sprchy a poskytování antibakteriálních mýdel).
- Program hubení škůdců (pro hlodavce, ptáky a hmyz). Kontaminace hmyzem může být regulována nainstalováním sítí proti hmyzu, UV zapperů nebo jiných zařízení.

- Pracovní postupy hospodaření s odpady (ze sociálních zařízení, výrobních činností, obměny PPE (ochranných pracovních pomůcek), čištění kontejnerů atd.).
- Registr přijatelných technických materiálů povolených pro provozní použití (mazadla bezpečná pro potraviny, sklo a plasty, povrchy dopravníků a jiné kontaktní materiály atd.).
- Použití detektorů kovu na základě analýzy rizik.

Řízení

- Soustava metod řízení bezpečnostních rizik potravin pokrývající hygienu, šperky, vlasy, používání plastů, dřeva, skla atd. Doporučuje se, aby metody byly tvořeny citlivě s ohledem na aplikaci a aby se nepokoušely vytvořit úplně shodný režim „potravinářského závodu“.
- Má se zvážit bezpečnost potravin při plánování technických úkolů, změn nebo údržby prostřednictvím systému pracovních povolení.
- Vhodné pracovní postupy pro zajištění správného použití, frekvence obměny, typ a specifikace ochranných pracovních prostředků (PPE). Kombinézy by měly být potravinářského typu bez vnějších kapes a s běžným pracím režimem. Rukavice; aby nabídly účinnou tepelnou a mechanickou ochranu, není pravděpodobné, že budou rukavice bezpečné pro potraviny a proto bude požadován účinný režim obměny a specifikace čistých a špinavých pracovních rukavic.
- Běžná kontrola závodu a auditů systému řízení/provozu.

Bezpečnost: Monitorovací systém CO₂

Na místě musí být systém, který správně monitoruje hladiny OEL (expoziční limity). Pracovní oblast musí být vybavena nepřetržitým monitorováním CO₂ a, je-li to nutné, zaměstnanci musí nosit osobní monitorovací zařízení.

8 Požadavky na výrobní zařízení

Poznámka: Pro výrobu suchého ledu pro použití v potravinářství platí následující. Pro použití mimo potraviny neexistují žádné specifické požadavky.

8.1 Skladovací zásobníky pro kapalný CO₂

Konstrukční materiály musí být kompatibilní s výrobním procesem suchého ledu a nesmí vnášet kontaminanty, která by představovala rizika pro bezpečnost potravin.

Měly by být zavedeny formalizované systémy, aby se při přepravě skladovacích zásobníků nebo při instalaci nových skladovacích zásobníků, zajistila a/nebo byla uchována kvalita produktu.

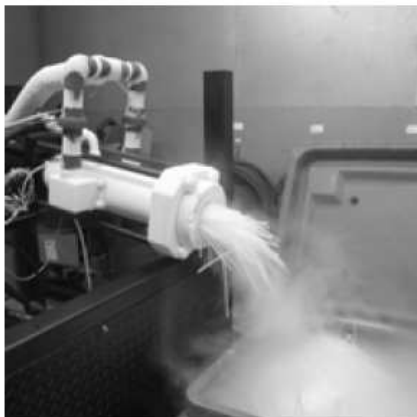
Před prvním plněním by se měly skladovací nádoby a potrubní systém distribuce kapaliny dostatečně propláchnout CO₂, dokud není dosaženo správné kvality.

8.2 Zařízení na rekuperaci plynného CO₂

Systém regenerace CO₂ nesmí vnášet kontaminanty, které by představovaly riziko pro bezpečnost potravin.

8.3 Výrobní, manipulační a balící zařízení

Design a konstrukce vytlačovacích strojů, lisů, násypných žlabů, dopravníků, balicích a jiných zařízení používaných pro výrobu suchého ledu by měly minimalizovat možnost znečištění, které by vytvořilo riziko pro bezpečnost potravin. Jejich stav by měla zaručovat pravidelná kontrola.



Omezte používání externích vysokozdvizných vozíků v oblasti balení. Používejte interní vysokozdvizné vozíky pro přesuny kontejneru z místa dodávky na místo plnění.

Měl by se brát ohled na nechráněné části výrobní linky, aby se zabránilo znečištění ze vzduchu/cizích těles a zároveň umožnit snadný přístup pro údržbu a čištění.

Mazadla „určená pro potravinářství“ by se měla použít, kdykoli existuje riziko, že by mohlo mazadlo přijít do kontaktu se suchým ledem.

Výroba suchého ledu, zejména na začátku, představuje riziko vysoké koncentrace CO₂ ve výrobní budově. Pro poskytnutí odpovídajícího větrání buď přírodním nebo nuceným větráním je třeba zavést nezbytná předběžná opatření. Na vstupech do výrobního prostoru musí být zobrazeny vhodné symboly pro nebezpečí zadušení. Speciální pozornost je třeba dávat v nízko položených místech, kde se může CO₂ koncentrovat.

Pily, dopravníky a lisy musí být vhodně chráněny podle místních nařízení uzákoňujících Směrnice o strojním zařízení.

Zařízení musí být zabezpečeno tak, aby nemohlo dojít k uvedení do provozu při odstraněných krytech.

Kde zařízení na výrobu suchého ledu používá hydraulickou sílu, musí být zavedena nezbytná opatření na ochranu životního prostředí a zaměstnanců před únikem hydraulického oleje.

Kde je zařízení pro manuální manipulaci (balení suchého ledu, manuální nakládání kontejnerů, ..), musí se provést specifické vyhodnocení rizik včetně přezkoumání pracovní ergonomiky a použít vhodná kontrolní opatření pro minimalizaci rizik jakýchkoli trvalých pracovních poranění, např. umístit kontejner tak, aby se minimalizovalo z šhýbání z důvodu snížení potenciálního poranění zad.

8.4 Režimy čištění

Násypné žlaby, dopravníky, vázící systémy a balicí zařízení se musí pravidelně kontrolovat a čistit. Musí se používat pouze čisticí prostředek kompatibilní s potravinami a vhodně kvalitní voda.

Zařízení by mělo být zkonstruováno a vyrobeno tak, aby se dalo snadno čistit a aby se zabránilo usazování nečistot.

Design by měl poskytovat odtok vody ze zařízení, a to jak kondenzátu tak vody z čištění.

9 Kontejnery

Kontejnery by měly být vyrobeny z materiálů kompatibilních s chemickými a fyzikálními vlastnostmi suchého ledu. Zásobníky se musí dostatečně dobře udržovat, aby se zajistilo, že nepředstavují riziko pro operátory nebo zákazníky. Možná bude požadován mechanismus proti náhodnému uzavření dvířek a vík kontejneru.

Poznámka: Pro použití v potravinářství platí následující. Pro použití mimo potraviny neexistují žádné specifické požadavky.

Kontejnery na suchý led musí být zkonstruovány ze snadno čistitelných a udržovatelných materiálů, např. nerez oceli, laminátu a epoxidové pryskyřice, plastu nebo neželezných slitin. Mělo by se zvážit použití jednorázových plastových obalů zásobníku, zejména pro „volný“ produkt, který nemá primární obal. Kontejnery (plné nebo prázdné) by se měly uchovávat uzavřené, kdykoli je to možné, a vždy uzavřené, pokud jsou skladovány venku.



Kontejnery na suchý led se musí kontrolovat a, pokud je to potřebné, čistit před každým použitím. Měl by se používat pouze čisticí prostředek kompatibilní s potravinami a příslušně kvalitní voda.

Prostory čištění by se měly oddělit od výrobních prostor.

Nečištěné zásobníky by se měly skladovat výrazně odděleně od vyčištěných zásobníků.

Vrácený suchý led se nesmí znovu použít pro potravinářské aplikace.

Pro zajištění integrity produktu se musí používat zařízení nebo indikátor proti neoprávněnému nebo nesprávnému užití.

10 Obaly a balicí technika

Obaly, balicí technika a štítky musí být vhodné pro použití při nízkých teplotách (do $-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$). Balení se musí navrhnout tak, aby se zabránilo vytváření přetlaku způsobenému sublimací. Doporučuje se vytisknout si bezpečnostní pokyny na obalový materiál.

Pro použití v potravinách obaly a balicí technika musí být vyrobeny z materiálů kompatibilních s potravinami. Veškeré obaly a balicí materiály musí být přepravovány a skladovány ve vhodných podmínkách pro snížení rizika znečištění. Měly by se doplnit reference k požadavkům na obaly a balení do Nařízení 852/2004 o hygieně potravin a Nařízení 1935/2004 o materiálech a zboží určených pro přímý kontakt s potravinami.

11 Přeprava

Distribuce kontejnerů by měla podléhat studii HACCP. Je třeba věnovat speciální pozornost zajištění nákladu.

Suchý led nepodléhá nařízením ADR/RID, ale může představovat riziko při přepravě v uzavřených vozidlech. Proto se doporučuje zajistit, aby byla vozidla dobře větrána nebo použít během přepravy systémy pro detekci plynu.

U letecké přepravy (ICAO) je suchý led uveden v tabulce ve třídě 9 „Různé“.

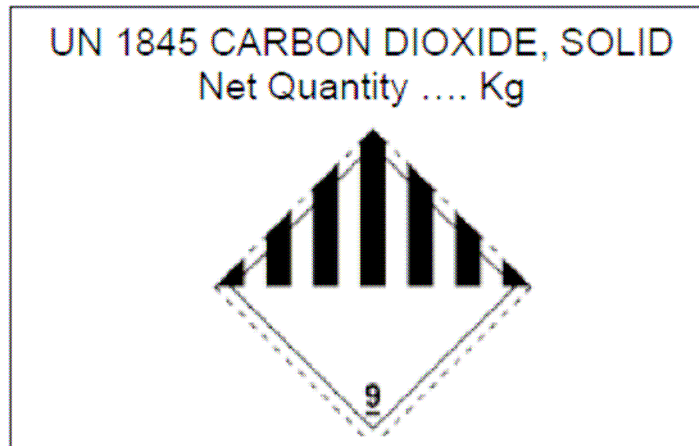
Existují dva vhodné přepravní názvy, z nichž se může použít kterýkoli na všech dokumentech:

„UN 1845 CARBON DIOXIDE, SOLID“ (UN 1845 OXID UHLIČITÝ, PEVNÝ) nebo

„UN 1845 DRY ICE“ (UN 1845 SUCHÝ LED).

Požadavky na Prohlášení odesílatele platí pouze, pokud se používá suchý led jako chladivo pro nebezpečné zboží, které vyžadují prohlášení odesílatele.

Kde není Prohlášení odesílatele vyžadováno, na bedně musí být uvedeny následující údaje:



UN 1845 OXID UHLIČITÝ, PEVNÝ
Čistá hmotnost...kg

Kde není požadováno prohlášení odesílatele, musí být následující údaje zobrazeny na letovém listě:

UN 1845 CARBON DIOXIDE, SOLID, Class 9; Kg

UN 1845 OXID UHLIČITÝ, PEVNÝ, třída 9;...kg

nebo

UN 1845 DRY ICE, Class 9; Kg

UN 1845 SUCHÝ LED, třída 9;...kg

Maximální povolené čisté množství na balení bude záviset na přepravci.

12 Požadavky na zaměstnance a bezpečnost

Různé pracovní funkce by měly podléhat vyhodnocení rizik. Pro pracovníky by se měly zvážit následující ochranné pracovní pomůcky:

- Ochrana rukou (vhodné rukavice)
- Ochrana zraku (ochranné brýle)
- Ochranná obuv (bezpečná obuv)
- Ochrana sluchu
- Ochranné oděvy

Ochrana rukou

Suchý led je extrémně studený (-78,5 °C) a může způsobit omrzliny při dotyku holými rukama. Existují ještě další rizika: mechanická (obaly, manipulace se kontejnerem), chemická (čisticí prostředky)...

Veškerá ochrana rukou je provedena vzhledem k specifickým účelům a měla by se zvolit na základě rizika a měla by odpovídat požadavkům uznaných norem, jako jsou: EN388 Ochranné rukavice proti mechanickému riziku; EN 511 Rukavice poskytující ochranu před chladem (ISO 13997).

Ochrana zraku

Pokud částičky suchého ledu přijdou do kontaktu s očima, může dojít k vážnému poranění zraku. Vysoký tlak hydraulického systému a systému kapalného CO₂ také představují nebezpečí pro pracovníky. Veškerá ochrana

zraku by měla odpovídat požadavkům uznané normy, jako je: EN 166 Osobní prostředky k ochraně očí. Běžné brýle nesmí být nikdy považovány za ochranu očí. (ISO 8980).

Ochranná obuv

Kvůli nebezpečí při manipulaci s bloky a kontejnery a při pohybu vysokozdvíhých vozíků, atd. je nutné nosit ochrannou obuv. Veškerá bezpečnostní obuv by měla odpovídat požadavkům uznaných norem, jako jsou: EN ISO 20345 Osobní ochranné prostředky - bezpečnostní obuv. (Viz také EN ISO 20344).

Ochrana sluchu

Výroba suchého ledu podléhá vyhodnocení rizika hluku, které identifikuje požadavky na užití ochrany sluchu. Veškerá ochranné prostředky sluchu by měly odpovídat požadavkům uznané normy, jako je: EN 352 Chrániče sluchu. Bezpečnostní požadavky a zkoušení. Mušlové chrániče. (ISO 11904).

Volba ochrany sluchu (např. chrániče uší, chrániče uší namontované na helmě, ucpávky do ucha atd.) by měla být determinována tak, aby se zvažila ochrana jak samostatně tak v kombinaci:

- Frekvence používání
- Hladina hluku
- Trvání vystavení vlivu
- Hladina okolního hluku
- Frekvence hluku
- Další ochranné pracovní prostředky vyžadované pro pracovní činnost (např. rukavice, helma, ochranné brýle atd.)

Ochranné oděvy

Z bezpečnostních a hygienických důvodů se doporučuje nosit ochranné oděvy. Doporučují se bavlněné.

Poznámka: Pro použití v potravinářství platí následující. Pro použití mimo potraviny neexistují žádné specifické požadavky.

Všeobecná osobní hygiena:

V použití suchého ledu v potravinách se požaduje, aby pracovníci závodu dodržovali hygienické zásady, které mohou zahrnovat následující:

- Pracovní oděvy musí být čisté a pravidelně prané.
- Kombinézy by měly být potravinářského typu bez vnějších kapes.
- Omezení nosit šperky.
- Stav a délka vlasů a nehtů.

13 Bezpečnostní informace

Všechny obaly suchého ledu, plastové, papírové nebo kombinované sáčky/obaly a izolované kontejnery, musí být vhodně označeny se všemi příslušnými bezpečnostními informacemi.

„Bezpečnostní list“ Viz dodatek IV.

14 Školení zaměstnanců

Pokyny, školení a dozor všech kontrolních opatření souvisejících s bezpečností potravin pro všechny „příslušné“ osoby (provozy, údržba, externí dodavatelé, dopravci, návštěvníci).

Je třeba dávat zvláštní pozor na:

- Rizika a nebezpečí oxidu uhličitého a suchého ledu.
- Hygienické normy pro personál.
- Vliv pracovních činností na bezpečnost potravin.
- Kritické kontrolní body procesu.

U všech zaměstnanců by se měly uchovávat záznamy o školení.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat požadavkům na školení nových zaměstnanců.

Dodatek I: Příslušná Evropská legislativa

Směrnice Komise 96/77 ze dne 2. prosince 1996, která stanovuje specifická kritéria čistoty u přídatných látek pro potraviny, jiných než barviva a sladidla.

E 290 OXID UHLIČITÝ

Synonymum	Carbonic acid gas - Kysličník uhličitý Dry ice (solid form) - Suchý led (pevná forma) Carbonic anhydride – oxid uhličitý
Definice	
<i>Chemický název</i>	Carbon dioxide – oxid uhličitý
Číslo EINECS	204-696-9
<i>Chemický vzorec</i>	CO ₂
<i>Molární hmotnost</i>	44,01
<i>Stanovení obsahu</i>	Obsah ne menší než 99 % podle objemu na plynné bázi
<i>Popis</i>	Bezbarvý plyn za běžných podmínek okolního prostředí s mírně štiplavým zápachem. Obchodní oxid uhličitý je odeslán a manipulován jako kapalný v tlakových lahvích nebo v skladovacích zásobnících nebo v lisovaných pevných blocích „suchého ledu“. Pevné formy (suchý led) obvykle obsahují přidané látky, jako propylenglykol nebo minerální olej jako pojídlo.
Identifikace	
A. Precipitace (tvorba sraženiny)	Když proud vzorku projde roztokem hydroxidu barnatého, vytvoří se bílá sraženina, která se s pěněním rozpustí v zředěné kyselině octové.
Čistota	
Kyselost	915 ml plynu probublávaného přes 50 ml právě převařené vody nesmí poskytovat více kyselosti na methylovanou než 50 ml právě převařené vody, do které je přidán 1 ml kyseliny solné (0,01 N).
Redukující látky, fosforovodík a sirovodík	915 ml plynu probublávaného přes 25 ml Tollensova činidla (směs AgNO ₃ a NH ₄ OH), do kterého byly přidány 3 ml čpavku, nesmí vyvolat zakalení nebo zčernání tohoto roztoku.
Kysličník uhelnatý	Ne více než 10 µl/l
Obsah oleje	Ne více než 0,1 mg/l

Směrnice Komise 2002/72/ES ze dne 6. srpna 2002 týkající se materiálů a předmětů z plastů určených pro styk s potravinami.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 ze dne 29. dubna 2004 o hygieně potravin.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1935/2004 ze dne 27. října 2004 o materiálech a předmětech určených pro styk s potravinami a o zrušení směrnic 80/590/EHS a 89/109/EHS.

Dodatek II: Příslušné dokumenty EIGA

Evropská asociace průmyslových plynů (EIGA) vydala následující související dokumenty:

Doc 66/XX – Skladování chlazeného CO₂ v prostorách uživatele.

Doc 68/XX – Prevence zpětného znečištění oxidu uhličitého.

Doc 70/XX – Certifikace zdroje oxidu uhličitého, jakostní normy a ověření.

Doc 120/XX – Směrnice pro dodávku plynů pro použití v potravinářství.

Doc 126/XX – Minimální specifikace pro použití plynů v potravinářství.

Užity společně v rámci stávajícího systému řízení jakosti, mají tyto dokumenty poskytnout základ pro zajištění kvality dodavatelského řetězce oxidu uhličitého.

Poznámka: XX = datum verze

Dodatek III: Bezpečnostní informace

SUCHÝ LED, PEVNÝ OXID UHLIČITÝ**UN 1845**

Třída 9

Netoxický, nehořlavý

N
E
B
E
Z
P
E
Č
Í

Extrémně studený, -78,5 °C
Kontakt může způsobit vážné omrzliny.



Oxid uhličitý plyn může způsobit zadušení.
Oxid uhličitý je těžší než vzduch.

Nebezpečí zadušení

Z
A
K
Á
Z
Á
N
O

Se suchým ledem nehrajte hry.
Nejezte jej ani nedávejte do nápojů.

P
O
V
I
N
N
O
S
T

Nesmí se použít plynotěsný kontejner.
Vždy provádějte manipulaci v ochranných rukavicích.
Skladování a přeprava v dobře větraných prostorách.

Logo společnosti & identifikace

Dodatek IV: Bezpečnostní list

Poznámka: Dodavatel musí uvést své telefonní číslo a adresu do bezpečnostního listu.

	BEZPEČNOSTNÍ LIST	Strana: 1
		Revize vydání č. 2
		Datum: 16/4/2007
		Nahrazuje: 1/4/2004
Oxid uhličitý (pevný)		EIGA018C

1 IDENTIFIKACE LÁTKY/PŘÍPRAVKU A SPOLEČNOSTI/PODNIKU

Obchodní název: Oxid uhličitý (pevný)
Chemický vzorec: CO₂
Identifikace společnosti: EIGA
 Adresa řádek 1
 Adresa řádek 2
 B-1234 Brusel, Belgie
 Telefon: +12 34 567 890
Telefonní číslo pro mimořádné situace: +12 34 567 890

2 INFORMACE/SLOŽENÍ PŘÍPRAVKU

Materiál/přípravek:	látky				
Název látky	Obsah	Číslo CAS	Číslo ES	Č. přílohy	Klasifikace
Oxid uhličitý (pevný)	100 %	124-38-9	204-686-9	----	

Plyn neobsahuje žádné další složky ani nečistoty, které by ovlivnily klasifikaci produktu.

3 IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ

Identifikace nebezpečí: Chlazený zkapalněný plyn. Kontakt s produktem může způsobit omrzliny.
 Při vyšších koncentracích působí dusivě.

4 PRVNÍ POMOC - OPATŘENÍ

Opatření pro první pomoc

- **Při nadýchání:** Vysoké koncentrace působí dusivě. Příznaky mohou zahrnovat ztrátu mobility/vědomí. Postižený si nemusí uvědomovat možnost zadušení. Nízké koncentrace CO₂ vyvolají zvýšené dýchání a bolest hlavy. Dopravit postiženého do nekontaminované oblasti s použitím nezávislého dýchacího přístroje. Udržovat postiženého v teple a klidu. Přivolat lékaře. Pokud postižený přestal dýchat, provést umělé dýchání.
- **Při styku s kůží/zasažení očí:** Omrzliny oplachovat nejméně 15 min vodou, zakrýt sterilní rouškou, přivolat lékařskou pomoc.
- **Při požití:** Není považováno za možný způsob zasažení.

5 OPATŘENÍ PŘI POŽÁRU

Zvláštní nebezpečí: Působením ohně může dojít k explozi/prasknutí nádoby.
Nebezpečné zplodiny hoření: žádné
Hasiva
 * **Vhodná hasiva:** Lze použít všechna známá hasiva.
Zvláštní ochranné prostředky pro hasiče: V uzavřeném prostoru použít nezávislý dýchací přístroj.

	BEZPEČNOSTNÍ LIST	Strana: 2
		Revize vydání č. 2
		Datum: 16/4/2007
		Nahrazuje: 1/4/2004
Oxid uhličitý (pevný)		EIGA018C

6 OPATŘENÍ V PŘÍPADĚ NÁHODNÉHO ÚNIKU

Bezpečnostní opatření na ochranu osob:	Opustit prostor. Nosit ochranné oděvy. Pokud není prokázána neškodnost atmosféry použít nezávislý dýchací přístroj. Zajistit dostatečné větrání.
Bezpečnostní opatření na ochranu prostředí:	Pokusit se uzavřít výstup plynu. Nevypouštět do kanalizace, sklepů, pracovních jam a podobných míst, v nichž by mohlo dojít k nahromadění nebezpečného množství plynu.
Očist'ovací metody:	Vyvětrat prostor.

7 ZACHÁZENÍ A SKLADOVÁNÍ

Skladování:	Nádoby skladovat při teplotě nižší než 50 °C na dobře větraném místě. Neskladovat na slunci.
*Zacházení:	Použít pouze zařízení, která jsou určena pro tento produkt pro daný tlak a teplotu. V případě pochybností je nutná konzultace s výrobcem plynu. Viz pokyny dodavatele pro manipulaci s kontejnerem.

8 OMEZENÍ EXPOZICE/OCHRANA OSOB

* Ochrana osob:	Zajistit dostatečné větrání.
Pracovní expoziční limity:	oxid uhličitý (pevný): Spitzenbegrenzung/Uberschreitungsfaktor AGW Germany TRGS 900:2

9 FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ VLASTNOSTI

Fyzikální stav při 20 °C:	plyn
* Fyzikální vlastnosti	
Barva:	bezbarvý
Zápach (vůně):	žádné zápachové varovné vlastnosti
Molární hmotnost:	44
Bod tání (°C):	-56,6
Bod varu (°C):	-78,5 (sublimace)
Kritická teplota (°C):	30
Tenze par (20°C):	57,3 bar
Relativní hustota plynu (vzduch=1):	1,52
Relativní hustota kapaliny (voda=1):	1,03
Rozpustnost ve vodě (mg/l):	2000
Oblast vznícení (objemová % ve vzduchu):	nehořlavý
Další údaje:	Plyn/výpary těžší než vzduch. Může se nahromadit v uzavřených prostorech zejména na povrchu nebo pod povrchem.

	BEZPEČNOSTNÍ LIST	Strana: 3
		Revize vydání č. 2

	Datum: 16/4/2007
	Nahrazuje: 1/4/2004
Oxid uhličitý (pevný)	EIGA018C

10 STÁLOST A REAKTIVITA

Stálost a reaktivita: Za normálních podmínek stabilní.

11 TOXIKOLOGICKÉ INFORMACE

Údaje o toxicitě: Zvýšené koncentrace způsobují oběhovou nedostatečnost. Příznaky jsou bolesti hlavy, nevolnost, zvracení, což může vést ke ztrátě vědomí.

12 EKOLOGICKÉ INFORMACE

Vlivy na životní prostředí: Při vypouštění ve velkém množství může přispívat k ke skleníkovému efektu. Může poškodit mrazem vegetaci.

Potenciál globálního oteplování (CO₂ = 1): 1

13 POKYNY PRO ODSTRAŇOVÁNÍ

Všeobecné údaje: Nevypouštět na místa, kde je jeho nahromadění nebezpečné. Vypouštět do vzduchu v malém množství. Pokud potřebujete návod, kontaktujte dodavatele.

14 INFORMACE PRO PŘEPRAVU

ADR/RID: není regulováno

Další přepravní údaje: Vyvarovat se přepravy na vozidlech, kde není nákladový prostor oddělený od kabiny řidiče. Řidič musí znát možná nebezpečí nákladu a musí vědět, co dělat v případě nehody a nouze.
Před přepravou nádob produktu:
- Zajistit pevné zajištění nádob.
- Zajistit dostatečné větrání.
- Dbát platných předpisů.

15 INFORMACE O PRÁVNÍCH PŘEDPÍSECH

Klasifikace ES: není uvedena v dodatku I. Není klasifikována jako nebezpečný přípravek/látka.

Značení ES: Není požadování značení ES.

Symbol(y): Žádné

Věta(y) R: žádné

Věta(y) S: Žádné

	BEZPEČNOSTNÍ LIST	Strana: 4
		Revize vydání č. 2
		Datum: 16/4/2007
		Nahrazuje: 1/4/2004
Oxid uhličitý (pevný)		EIGA018C

16 DALŠÍ ÚDAJE

Rada pro školení:	<p>Ve vysokých koncentracích dusivý. Může způsobit omrzliny. Skladovat kontejner na dobře větraném místě. Nevdechovat plyn. Dodržovat národní/místní předpisy.</p>
Poznámka:	<p>Při zaškolování pracovníků klást důraz na nebezpečí udušení. Tento bezpečnostní list byl zaveden podle platných Evropských nařízení a platí pro všechny země, které přeložily Nařízení do jejich tuzemských zákonů.</p>
ODMÍTNUTÍ ODPOVĚDNOSTI:	<p>Před použitím tohoto produktu u nových procesů nebo pokusu, by se měly provést studie kompatibility materiálu a bezpečnostní studie. Podrobné informace uvedené v tomto dokumentu jsou považovány za správné v době tisku. I když přípravě tohoto dokumentu byla věnována řádná pozornost, nemůže být přijata žádná odpovědnost za poranění nebo škody vyplývající z jeho používání.</p>

Obsah a formát tohoto BL jsou v souladu se Směrnicí komise ES 2001/58/ES.

ODMÍTNUTÍ ODPOVĚDNOSTI – Informace uvedené v tomto BL byly získány ze zdrojů, které považujeme za spolehlivé. Nicméně informace jsou poskytnuty bez záruky, výslovné nebo implikované ohledně jejich správnosti. Podmínky nebo pracovní postupy pro manipulaci, skladování, používání nebo likvidaci produktu jsou mimo naši kontrolu a mohou být mimo naše znalosti. Z tohoto a jiného důvodu nepřijímáme odpovědnost a výslovně popíráme odpovědnost za ztráty, škody nebo výdaje vyplývající z nebo související s manipulací, skladováním, používáním nebo likvidací produktu. Tento bezpečnostní list byl připraven a má se používat pro tento produkt. Pokud se produkt používá jako součást jiného produktu, informace v tomto BL nemusí platit.

Konec dokumentu