

## GAZY TECHNICZNE

### Tlenek węgla (CO)

Bez wątplenia tlenek węgla, nie posiadający barwy ani zapachu, jest najbardziej niebezpiecznym spośród gazów trujących. Kilka ciał legislacyjnych uznało w charakterze górnego progu bezpieczeństwa różniące się od siebie graniczne wartości stężenia CO, zawierające się jednak zawsze w przedziale od 30 do 50 ppm, a powodujące w każdym przypadku ospałość. Tlenek węgla posiada gęstość podobną do gęstości powietrza i dlatego jest łatwy do wdychania; z tego względu czujniki muszą być zainstalowane na wysokości "zakłóceniowej" (at "noise" height).

Kontakt z tlenkiem węgla Stężenie

	(ppm)	Objawy kontaktu z tlenkiem węgla	Czas (w godzinach)
50	Dopuszczalny poziom ekspozycji	8	
200	Nieznaczny ból głowy, uczucie niepokoju	3	
400	Ból głowy, uczucie niepokoju	2	
600	Ból głowy, uczucie niepokoju	1	
1000...2000	Utrata orientacji, ból głowy, mdłości	1,5	
1000...2000	Tendencja do utraty równowagi	0,5	
1000...2500	Utrata przytomności	0,5	
4000	śmierć	<	

### Siarkowodór (H<sub>2</sub>S)

Siarkowodór jest najbardziej znanym gazem toksycznym, ponieważ jego nieprzyjemny zapach może być odczuwalny przy stężeniu mniejszym od 0,1 ppm. Maksymalne graniczne stężenie ekspozycji bezpiecznej wynosi 10 ppm, lecz stężenia wysokie nie są odczuwalne, ponieważ mogą wywołać natychmiastowy paraliż. Siarkowodór posiada gęstość podobną do gęstości powietrza i czujniki muszą być zainstalowane na wysokości "zakłóceniowej" bądź blisko prawdopodobnego miejsca ulatniania się gazu

Kontakt z siarkowodorem Stężenie

	(ppm)	Objawy kontaktu z siarkowodorem
0,15	Najmniej odczuwalny zapach	
4,6	Zapach umiarkowany, łatwo rozpoznawalny	
10	Początek podrażnienia oczu	
27	Zapach silny i nieprzyjemny, lecz możliwy do zniesienia	
100	Kaszel, podrażnienie oczu, utrata węchu po upływie 2-5 minut	
200...300	Silne zapalenie spojówek (zapalenie oczu) i podrażnienie układu oddechowego po upływie godziny pod oddziaływaniem gazu. Szybka utrata węchu	
500...700	Utrata świadomości i możliwa UTRATA ŻYCIA w przeciągu 30 minut / 1 godziny	
700...1000	Szybka utrata świadomości, niewydolność układu oddechowego, śmierć	
1000...2000	Natychmiastowa utrata świadomości, połączona z niewydolnością układu oddechowego oraz śmierć w przeciągu kilku minut; śmierć może nastąpić nawet wtedy, gdy zatruta osoba zostanie natychmiast przeniesiona na otwarte powietrze	

### Dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>)

Pomimo tego, iż wydychamy dwutlenek węgla, obecny w atmosferze w stężeniu, wynoszącym ok. 400 ppm, CO<sub>2</sub> jest gazem toksycznym, którego maksymalny poziom stężenia bezpiecznego wynosi 5000 ppm (0,5% obj.). Powstaje on w procesie spalania i fermentacji i wraz z metanem stanowi

jeden z głównych składników emisji gazów, w tym również gazów, emitowanych w procesie uzdatniania ścieków. Pewne zagrożenia występują w gałęziach przemysłu, w których stosowany jest proces fermentacji, ponieważ gaz jest cięższy od powietrza i gromadzi się blisko podłoża. Zagrożenia występują również w miejscach zatłoczonych i źle wentylowanych, gdzie problem pogłębia się ze względu na niedobór tlenu. Dwutlenek węgla jest stosowany w cieplarniach celem intensyfikacji wzrostu roślin i warzyw. Ten bezbarwny i bezwonny gaz jest trudno zmierzyć w jednostkach niewielkiego stężenia (ppm) a ogólnie stosowanymi narzędziami jego wykrywania są systemy, działające w oparciu o promienie podczerwone.

Kontakt z dwutlenkiem węgla Stężenie

(% obj.) Objawy kontaktu z dwutlenkiem węgla

- 1...2 Nieznacznym wzrost głębokości oddychania w połączeniu z bólem głowy i zmęczeniem
- 3 Ciężki ból głowy wraz z rozległym poceniem. Znaczna utrata sprawności
- 4 Zaczernienie twarzy, palpacje serca
- 5 Depresja psychiczna
- 6 Brak możliwości wykonywania ciężkich prac
- 8 Drgawki, konwulsje, śpiączka i śmierć na zawał serca

### **Amoniak (NH<sub>3</sub>)**

Amoniak jest jedynym pospolitym gazem alkalicznym. Jego gęstość wynosi około połowy gęstości powietrza; posiada charakterystyczny zapach. Jego maksymalny poziom stężenia bezpiecznego wynosi 25 ppm, lecz właściwa dlań zasadowość pociąga za sobą bardzo łatwe wchodzenie w reakcję z gazami kwasowymi oraz chlorem. Jest obecny w ukryty sposób w atmosferze, pomieszany z innymi gazami.

Amoniak jest palny w obecności 15% LIE. Jest wytwarzany w wielkich ilościach na całym świecie i stosowany głównie w przemyśle chemicznym. Najważniejszym produktem, uzyskiwanym z amoniaku, jest kwas azotowy, wykorzystywany w głównej mierze przez wytwórnie nawozów sztucznych (azotanu potasu, azotanu amonowego) oraz materiałów wybuchowych (trotylu, nitrogliceryny, nitrocelulozy). Ma on również całe mnóstwo pomniejszych zastosowań w różnych gałęziach przemysłu chemicznego.

Przypominamy również zastosowanie amoniaku w charakterze środka chłodzącego w wielkich przemysłowych systemach chłodniczych, w przemyśle naftowym do neutralizacji kwasu organicznego, zawartego w olejach, oraz w charakterze rozpuszczalnika w procesie produkcji wielu wyrobów chemicznych.

### **Ozon (O<sub>3</sub>)**

Ozon jest niestabilnym gazem, stosowanym w coraz większym stopniu ze względu na swe własności bakteriobójcze w charakterze zamiennika chloru oraz do uzdatniania wody.

### **Dwutlenek siarki (SO<sub>2</sub>)**

Ten bezbarwny gaz posiada silnie duszący zapach. Może powstawać w wyniku spalania bądź materiałów zawierających siarkę, np. węgla lub produktów naftowych.

Stanowi on na równi z tlenkiem azotu przyczynę powstawania kwaśnych deszczy w atmosferze, szczególnie razem ze mgłą, oraz wielu problemów z oddychaniem u ludzi.

Maksymalny poziom bezpiecznego stężenia gazu w przemyśle wynosi 2 ppm. Występuje na obszarach przemysłowych i jest stosowany w charakterze surowca w wielu procesach przetwórczych, m.in. w oczyszczalniach ścieków celem wyeliminowania nadmiaru chloru oraz w przemyśle żywnościowym ze względu na swe właściwości bakteriobójcze. Ponieważ jego ciężar

właściwy jest dwukrotnie większy od ciężaru właściwego powietrza, jest on skłonny do szybkiego zapełniania przestrzeni w pobliżu podłoża.

### **Chlor (Cl<sub>2</sub>)**

Chlor jest agresywnie działającym gazem o barwie żółtozielonej i bardzo ostrym zapachu. Jest on zwykle stosowany do czyszczenia artykułów gospodarstwa domowego i oczyszczania wody w basenach pływackich, lecz w największej mierze do wytwarzania produktów ubocznych w postaci polichloru winylu, oraz jako środek wybielający w produkcji papieru. Charakteryzuje się dużą mocą utleniania. Jest gazem bardzo ciężkim i może być łatwo wchłaniany przez wiele materiałów. Z tej przyczyny nie jest sprzedawany w puszkach lub w postaci aerozolu (w roztworach rozcieńczonych), jak również bardzo trudno wykryć jego obecność.

### **Związki azotu z tlenem - tlenek (NO) i dwutlenek azotu (NO<sub>2</sub>)**

Istnieją trzy rodzaje związków azotu z tlenem. N<sub>2</sub>O lub kwas azotowy nie jest trujący i stosuje się go w medycynie jako środek znieczulający, lub jako środek napędzający w "bombach z bitej śmietany".

Tlenek azotu NO i dwutlenek azotu NO<sub>2</sub> należą do grupy związków, określanej symbolem NO<sub>x</sub> i wraz z dwutlenkiem siarki tworzy kwaśne deszcze. Najważniejszymi emitarami tych gazów do atmosfery są silniki benzynowe i dieslowskie. NO stanowi ok. 90% NO<sub>x</sub>, wychodzących z rur wydechowych pojazdów mechanicznych. Tlenek azotu jest bezbarwny, natomiast dwutlenek azotu jest kwaśnym gazem o brązowej barwie i ostrym zapachu. Bezpieczne stężenie wynosi 25 ppm dla NO oraz 3 ppm dla NO<sub>2</sub>.

### **Cyjanowodór (HCN)**

Jest to bardzo dobrze znany bezbarwny gaz o słodkawym zapachu i maksymalnym czasie ekspozycji, wynoszącym 10 minut przy stężeniu 10 ppm. Można bardzo łatwo wykryć jego obecność. Główną dziedziną jego zastosowania jest złotnictwo.

### **Chlorowodór (HCl)**

Jest gazem o ostrym zapachu i silnych własnościach korodujących, bardzo łatwo rozpuszczalnym w wodzie i stosowanym oraz wytwarzanym w wielu procesach przemysłowych. Powstaje też w piecu do spalania polichloru winylu.