

## Wartości stężeń gazów — zanieczyszczenie powietrza w pobliżu miejsc erupcji

Zaleca się, aby dzieci, kobiety w ciąży, osoby starsze oraz cierpiące na choroby płuc i sercowo-naczyniowe nie udawały się w pobliże miejsc erupcji, jeżeli można się spodziewać, że powietrze jest zanieczyszczone. Ponadto może występować zanieczyszczenie warstwy powierzchniowej gleby, a także śniegu i wód powierzchniowych metalami ciężkimi i fluorkami (związki fluoru, F). Z reguły zanieczyszczenia powierzchniowe występują w bezpośrednim sąsiedztwie miejsc wybuchu.

### Dalsze informacje:

Stężenia w poniższych tabelach podano w dwóch formatach:

- w ppm (liczba cząstek na milion), co odpowiada mililitrom gazu w metrze sześciennym powietrza;
- % objętości, który odpowiada litrom gazu na 100 litrów powietrza.

SO<sub>2</sub> — dwutlenek siarki. Bardzo toksyczny gaz. Zapach zwykle podobny do zapachu sztucznych ogni. Gaz bezbarwny, ale zapach zaczyna być wyczuwalny już przy stężeniu 0,3–1,4 ppm, natomiast od stężenia 3 ppm jest łatwo wyczuwalny. W przypadku wysokich stężeń może tworzyć się niebieskawa mgła. SO<sub>2</sub> w kontakcie z wilgocią (np. z deszczem) tworzy kwas siarkowy H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> (IV) i kwas siarkowy H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (VI).

Stężenie (ppm)	Wpływ SO <sub>2</sub> na zdrowie	Działania
0–0,4	Brak objawów lub łagodne podrażnienie układu oddechowego / oczu.	
0,5	Wartości graniczne zanieczyszczeń w oparciu o 8-godzinne narażenie.	
1	Wartości graniczne zanieczyszczeń w oparciu o 15-minutowe narażenie.	<b>Ewakuacja ludności przy 1 ppm</b>  <b>Maska przeciwgazowa — stężenie 1–10 ppm</b>  <b>Pełna ewakuacja przy 10 ppm</b>
1–5	Osoby zdrowe wykazują objawy ze strony układu oddechowego podczas wysiłku lub przy próbie wzięcia głębokich wdechów.	
3–5	Zapach jest silnie wyczuwalny, czynność płuc w spoczynku jest ograniczona, występuje zwiększony opór w drogach oddechowych oraz trudności z oddychaniem.	
5	Wyraźny zapach, nasilone trudności z oddychaniem u osób zdrowych.	
6	Wyraźny zapach. Podrażnienie oczu, nosa i gardła.	
10	Wyraźny zapach. Objawy nasilają się, występują trudności z oddychaniem oraz podrażnienie oczu, nosa i gardła.	

10–15	Przebywanie na zanieczyszczonym obszarze dłużej niż przez bardzo krótki czas (kilka minut) jest zabronione.	
20+	Paraliż lub nagły zgon, chyba że czas jest bardzo ograniczony (kilka minut).	

**H<sub>2</sub>S — siarkowodór** — bardzo silnie toksyczny gaz, bezbarwny, o zapachu zbliżonym do zapachu zgniłych jaj lub gorących źródeł, choć są osoby, które go nie wyczuwają.

Stężenie (ppm)	Wpływ H <sub>2</sub> S na zdrowie	Działania
0,008–0,2	Wyraźny zapach (zapach zgniłych jaj).	
5	Wyraźny zapach. Wartości graniczne zanieczyszczeń w oparciu o 8-godzinne narażenie.	
10	Wyraźny zapach. Wartości graniczne zanieczyszczeń w oparciu o 15-minutowe narażenie.	<b>Ewakuacja ludności przy stężeniu 10 ppm</b> <b>Stosowanie masek przeciwgazowych przy stężeniu 10-50 ppm</b>  <b>Pełna ewakuacja przy stężeniu 50 ppm</b>
20	Utrata węchu. Przez krótki czas organizm może być wystawiony na działanie gazu bez ryzyka uszczerbku na zdrowiu.	
20–50	Podrażnienie oczu.	
50	Po długim narażeniu podrażnienie oczu, zapalenie oskrzeli.	
60	Długie narażenie powoduje zapalenie spojówek i ból oczu.	
150+	Podrażnienie górnego odcinka dróg oddechowych (100 ppm to maks. GasPro).	
250	Obrzęk płuc i ryzyko nagłego zgonu.	

**CO<sub>2</sub> – dwutlenek węgla. Gaz bezbarwny, bezwonny i toksyczny.**

Stężenie (%)	Wpływ CO <sub>2</sub> na zdrowie	Działania
0,04–0,5	Niewielki wpływ, w przypadku wzrostu wartości powietrze może wydawać się duszne.	
0,5	Wartości graniczne zanieczyszczeń w oparciu o 8-godzinne narażenie.	
1	Wartości graniczne zanieczyszczeń w oparciu o 15-minutowe narażenie.	<b>Ewakuacja do wyżej położonego miejsca</b>  <b>Sprzęt ewakuacyjny Aparat oddechowy</b>  <b>Czyste powietrze</b>
2–3	Spłylenie oddechu, duszności.	
5	Trudności z oddychaniem, nasilona potliwość, przyspieszone tętno.	
7,5	Ból głowy, zawroty głowy, niepokój, spłycony oddech i duszności, przyspieszone tętno i wzrost ciśnienia krwi, osłabienie mięśni, upośledzenie wzroku.	
10	Niewydolność oddechowa, utrata słuchu, nudności i wymioty, utrata przytomności w ciągu 10–15 minut.	
15	Stężenie prowadzące do śmierci, nieuchronny nagły zgon.	
30	Konwulsje i utrata przytomności po kilku oddechach, zgon.	

**CO — tlenek węgla. Gaz bezbarwny, bezwonny i bardzo toksyczny.**

Stężenie (ppm)	Wpływ na zdrowie	Działania
0–20	Niewielki wpływ lub brak wpływu, możliwe zawroty głowy.	
20	Wartości graniczne zanieczyszczeń w oparciu o 8-godzinne narażenie.	
100	Wartości graniczne zanieczyszczeń w oparciu o 15-minutowe narażenie.	<b>Ewakuacja Czyste powietrze</b>
>100	Może być groźny dla zdrowia.	
>800	Zawroty głowy, zaburzenia świadomości, ból mięśni.	
>1600	Ból głowy, zawroty głowy, śmierć w ciągu 2 godzin.	

**O<sub>2</sub> – tlen.**

Stężenie (%)	Wpływ na zdrowie	Działania
21–20	Brak wpływu na zdrowie.	
<20–16	Przyspieszone tętno, hiperwentylacja, obniżone skupienie i pogorszenie pamięci.	<b>Ewakuacja ludności przy &lt;20% O<sub>2</sub>  Sprzęt ewakuacyjny Czyste powietrze</b>
<14	Nietypowe zmęczenie przy wysiłku, niestabilność psychiczna, brak koordynacji i pogorszenie zdolności oceny sytuacji.	
<12	Bardzo wyraźny brak zdolności oceny sytuacji oraz koordynacji, wymioty, trudności z oddychaniem mające wpływ na pracę serca.	
<10	Wymioty, spowolnienie ruchów, możliwa utrata przytomności, niezdolność do wykonywania energicznych ruchów lub całkowita utrata możliwości poruszania się.	
<6	Drgawki, niewydolność oddechowa, zatrzymanie akcji serca, oddychanie spazmatyczne, śmierć w ciągu pięciu minut.	
<4	Utrata przytomności po 1–2 oddechach.	

Należy pamiętać, że gdy wartości graniczne zanieczyszczenia opierają się na średniej z 8-godzinnego dnia pracy, stężenie zanieczyszczeń w poszczególnych okresach (maksymalnie okresy 15-minutowe) może nie przekraczać równoważnych poziomów danego zanieczyszczenia. Wartości graniczne zanieczyszczeń, rozporządzenie nr 390/2009, zmienione. Wartości tlenu oparte są na wartościach ujętych w rozporządzeniu nr 429/1995 dotyczącym środków bezpieczeństwa podczas pracy w przestrzeniach zamkniętych.