

Czym jest smog?

Termin „smog” powstał z połączenia dwóch angielskich słów: smoke (dym) oraz fog (mgła). Smog jest więc, najprościej mówiąc, nienaturalnym i niebezpiecznym zjawiskiem, podczas którego występuje połączenie znacznego zanieczyszczenia powietrza oraz niekorzystnych warunków atmosferycznych, sprzyjających kumulacji zanieczyszczeń. Najbardziej zagrożone smogiem są tereny położone w dolinach bądź innych zagłębieniach terenu, utrudniających rozprzestrzenianie się szkodliwych substancji w powietrzu.

Głównym odpowiedzialnym za smog jest człowiek, emitujący zanieczyszczenia z domowych palenisk, przemysłu, czy transportu drogowego (Więcej na ten temat w zakładce PRZYCZYNY). Z kolei naturalnymi czynnikami sprzyjającymi smogowi, na które nie mamy wpływu, są zamglenia wynikające z dużej wilgotności powietrza, a także brak wiatru. Kumulacji zanieczyszczeń w powietrzu służy również występowanie zjawiska inwersji termicznej (wzrostu temperatury wraz z wysokością), do czego dochodzi szczególnie w mroźne, bezchmurne i bezwietrzne noce. Przy powierzchni ziemi utrzymuje się wtedy dużo niższa temperatura niż na wysokości wyższej (kilkadziesiąt lub kilkaset metrów nad gruntem), co powoduje, iż zimniejsze powietrze na dole nie ma możliwości ruchu pionowego w górę – jest blokowane przez poziomą „barierę” stworzoną przez ciepłe powietrze znajdujące się w górnych partach.

W przypadku, gdy powietrze to zawiera zanieczyszczenia, one również są zatrzymywane i kumulowane w dolnych partiach, bez możliwości rozprzestrzeniania pionowego. Ze względu na ograniczoną wysokość warstwy inwersyjnej można stwierdzić, iż najbardziej negatywny wpływ inwersji termicznej zauważalny jest dla zanieczyszczeń pochodzących z niskiej emisji (tj. emisji z domowych, niskich kominów) - emisje przemysłowe, dzięki wysokim kominom pozwalają na transport zanieczyszczeń powyżej warstwy inwersyjnej i rozprzestrzenianie ich na duże odległości.

Rodzaje smogu



Wyróżnić możemy dwa rodzaje smogu, zależne od składu i warunków tworzenia.

Smog typu londyńskiego (klasyczny, kwaśny)

Smog typu londyńskiego jest charakterystyczny dla umiarkowanej strefy klimatycznej, z wyraźnym, trwającym zazwyczaj od listopada do marca sezonem grzewczym. Powstaje na skutek spalania w celach grzewczych paliw stałych w domowych paleniskach i składają się na niego przede wszystkim pyły i dwutlenek siarki.

Smog typu Los Angeles (fotochemiczny)

Smog typu Los Angeles można zaobserwować głównie w lecie, w suche upalne dni, kiedy występuje nadmierny ruch uliczny. Ma wtedy miejsce wysoka koncentracja zanieczyszczeń komunikacyjnych, przede wszystkim dwutlenku azotu, który w reakcji z promieniowaniem słonecznym i w obecności innych zanieczyszczeń, jak tlenek węgla czy lotne związki organiczne powoduje powstanie groźnego dla zdrowia ozonu.

Jakie substancje zanieczyszczają powietrze?

Pył zawieszony (PM)

Pył zawieszony jest mieszaniną różnych drobnych cząstek zawieszonych w powietrzu. Nie stanowi on jednorodnej grupy substancji: mogą to być zarówno drobiny kurzu, popiołu, piasku, pyłki roślin, jak i sadza, starte opony, czy klocki hamulcowe pojazdów. Co istotne, bardzo często w skład takich cząstek wchodzi (lub osiadają na ich powierzchni) różne niebezpieczne substancje, na przykład metale ciężkie, czy wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), które mogą być potem wdychane razem z pyłem zawieszonym i w ten sposób dostawać się do organizmu.

Pył PM10 to cząstki o średnicy 10 mikrometrów i mniejszej, zaś pył PM2.5 - o średnicy mniejszej lub równej 2,5 mikrometra.

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), m. in. benzo(a)piren

Do grupy wielopierścieniowych węglowodórów aromatycznych zaliczamy związki, które zawierają od dwóch do kilkunastu pierścieni aromatycznych. WWA to substancje pochodzące ze spalania niecałkowitego, przede wszystkim wskutek spalania węgla, śmieci oraz częściowo z emisji transportowych. WWA mogą być obecne również w żywności, dostając się do łańcucha pokarmowego poprzez zanieczyszczone powietrze, wodę, czy glebę. Jednym z najgroźniejszych WWA jest benzo(a)piren, który jest kumulowany w organizmie i ma właściwości rakotwórcze i mutagenne.

Dwutlenek siarki

Zastanawiając się, skąd bierze się w powietrzu dwutlenek siarki (SO₂), należy pamiętać, iż paliwa kopalne zawsze zawierają siarkę w większej lub mniejszej ilości – np. węgiel od pół procenta nawet do kilku procent. Jeśli nie stosuje się obniżania zawartości siarki w paliwie lub instalacji odsiarczania spalin, siarka utlenia się do dwutlenku siarki. SO₂ może później być utleniony w atmosferze do trójtlenku (SO₃). Oba te tlenki reagują z wodą dając kwasy siarkowe - stąd kwaśne deszcze, które do niedawna były zmartwieniem wielu krajów, w tym Polski.

Obecnie aż 1/3 emisji SO₂ pochodzi z domowych kominów. Jest to nieproporcjonalnie większa część emisji, niż wynikałoby to z udziału gospodarstw domowych w zużyciu węgla – między innymi dlatego, że w przeciwieństwie do zawodowej energetyki na domowych kominach nie ma przecież instalacji odsiarczania spalin. A także dlatego, że w domowych paleniskach często pali się zasilaczonym węglem. Dlatego tak ważne jest, by węgiel sprzedawany do gospodarstw domowych miał jego niską zawartość.

Jest to tym ważniejsze, że choć stężenia dwutlenku siarki w Polsce w ciągu ostatnich 30 lat bardzo znacząco spadły, w czasie silnych epizodów smogowych wciąż zdarzają się przekroczenia dopuszczalnych prawem unijnym dobowych stężeń SO₂. Norma unijna to 125 µg/m³, a przekroczeń tej wartości nie powinno być więcej niż 3 w roku. Tym bardziej i częściej przekroczone bywają w Polsce znacznie surowsze zalecenia Światowej organizacji Zdrowia WHO dla stężeń dobowych dwutlenku siarki (20 µg/m³).

Na przykład, w styczniu 2017 w miejscowościach takich jak Żywiec czy Rybnik poziomy SO₂ rekomendowane przez WHO były przekroczone przez większość dni miesiąca.

Ozon

Ozon jest odmianą alotropową tlenu (O₃). Nie jest on emitowany bezpośrednio do atmosfery, ale powstaje w niej w wyniku reakcji innych zanieczyszczeń zachodzących pod wpływem promieniowania ultrafioletowego. Trzeci atom tlenu sprawia, iż ozon w przeciwieństwie do dwuatmowej cząsteczki tlenu jest silnym utleniaczem co powoduje, że ma negatywny wpływ na zdrowie ludzkie, roślinność i materiały (np. niszczy niektóre rodzaje gumy).

W górnej warstwie atmosfery – stratosferze ozon absorbuje prawie całkowicie niezwykle szkodliwe dla organizmów żywych, promieniowanie ultrafioletowe. Natomiast w dolnej warstwie atmosfery – troposferze jest zanieczyszczeniem powietrza, które negatywnie wpływa na zdrowie ludzi.

➤ **więcej**

Czym jest smog

Przyczyny powstawania smogu »

Wpływ na zdrowie »

Rozwiązania »

