

Sposoby na smog



Prezentacja edukacyjna przeznaczona dla uczniów szkół podstawowych, klas IV-VIII

Prezentacja została przygotowana w ramach projektu „Sposoby na smog”, realizowanego przez Fundację alter eko i finansowanego ze środków m.st. Warszawy.

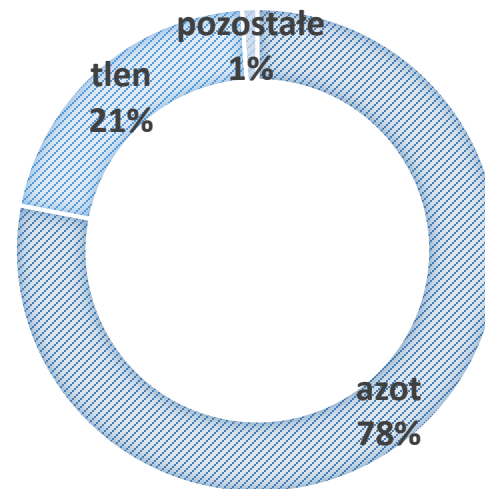


Powietrze

- mieszanina gazów i aerozoli składająca się na atmosferę ziemską

Skład powietrza:

- 78% azot,
- 21 % tlen,
- 1% pozostałe: gazy szlachetne (argon – 0,93%, trzeci co do wielkości składnik powietrza, krypton, ksenon, neon, hel) oraz metan i wodór, a także składniki o zmiennej zawartości w powietrzu (dwutlenek węgla, para wodna, ozon)



Smog

Nienaturalne zjawisko atmosferyczne powstałe w wyniku wymieszania się mgły [ang: fog] z dymem [ang: smoke]; smog to **zanieczyszczenie powietrza**, które powstaje wskutek przedostawania się do atmosfery szkodliwych związków chemicznych, takich jak m. in. tlenki siarki, tlenki azotu, tlenek węgla oraz substancje stałe, czyli pyły zawieszone, a także wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)



Smog w Krakowie - popołudnie

fot. Andrzej Kamiński, CC BY-SA 4.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>>, via Wikimedia Commons



Smog w Krakowie - noc

fot. Mrok98, CC BY 4.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>>, via Wikimedia Commons

Zanieczyszczenia powietrza

- to wszelkie substancje (gazy, ciecze, ciała stałe), które znajdują się w powietrzu atmosferycznym, ale nie są jego naturalnymi składnikami; do zanieczyszczeń powietrza zalicza się również substancje będące jego naturalnymi składnikami, ale występujące w znacznie większych ilościach.

- Do głównych substancji zanieczyszczających powietrze zalicza się:
 - **Dwutlenek siarki (SO₂)** – wyjątkowo szkodliwy zarówno dla zdrowia ludzi jak i całego środowiska; jedna z głównych przyczyn powstawania kwaśnych opadów
 - **Dwutlenek azotu i tlenki azotu (NO₂, NO_x)**, – jedne z groźniejszych zanieczyszczeń skażających atmosferę; przyczyniają się do powstawania dziury ozonowej i smogu
 - **Tlenek węgla (CO, czad)** – silnie trujący, bezwonny gaz. Gaz ten znacznie łatwiej łączy się z czerwonym barwnikiem krwi (hemoglobina) niż tlen (O₂), a tym samym utrudnia doprowadzanie cząsteczek tlenu do tkanek. W zależności od stopnia ekspozycji na czad skutkuje to mniejszym lub większym niedotlenieniem organizmu. W efekcie dochodzi do zatrucia organizmu, a przy dłuższym czasie narażenia lub większym stężeniu – do śmierci

Zanieczyszczenia powietrza cd.

➤ **Zanieczyszczenia pyłowe: pył PM10** (pył zawieszony, w którym mieści się frakcja cząstek poniżej 10 mikrometrów) i **pył PM2,5** (pył zawieszony w którym mieści się frakcja cząstek poniżej 2,5 mikrometrów; dla porównania włos ludzki ma średnicę 50–70 mikrometrów). Niebezpieczne dla zdrowia zarówno przez fakt małego rozmiaru cząsteczki, jak i przez skład. Z powodu niewielkich rozmiarów z łatwością docierają w najgłębsze partie układu oddechowego, gdzie część kumuluje się, a część przenika do układu krwionośnego. W ten sposób do organizmu przedostają się niezwykle szkodliwe składniki pyłów, takie jak metale ciężkie czy benzo(a)piren (WWA)

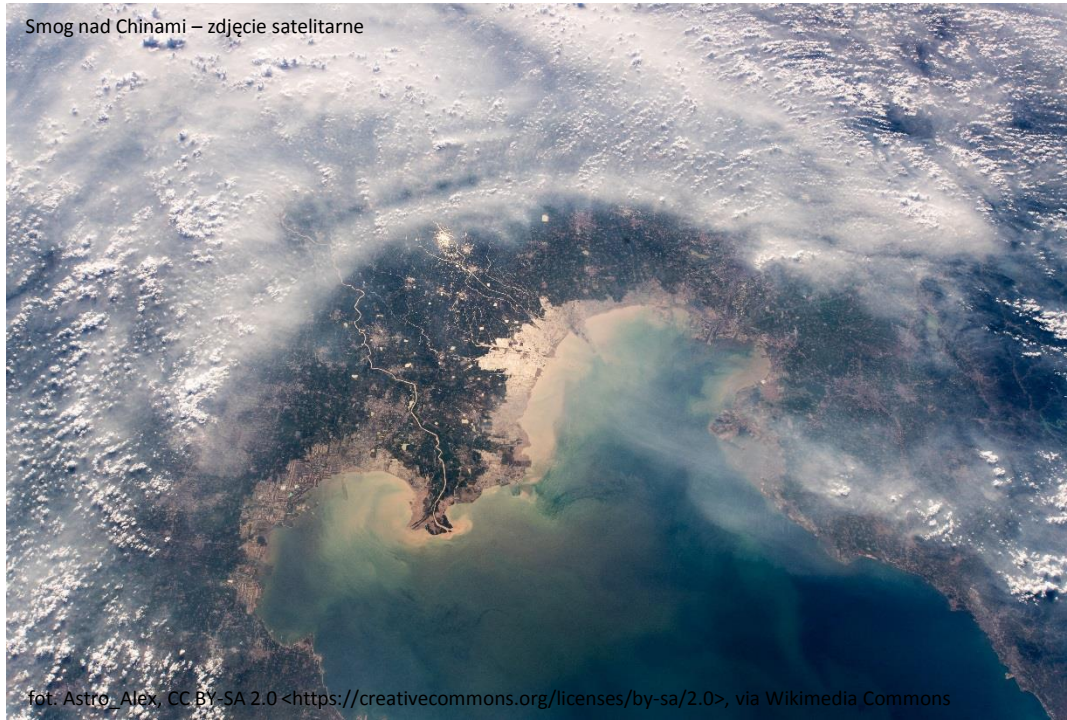


Image courtesy of the U.S. EPA

Zanieczyszczenia powietrza cd.

➤ **Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)** to związki organiczne, które są jednym z najbardziej niebezpiecznych zanieczyszczeń w środowisku. Najbardziej znanymi węglowodorami aromatycznymi są benzopireny, w tym zwłaszcza benzo(a)piren. Są to związki o silnym działaniu nowotworowym (kancerogennym), które wykazują wysoką zdolność do kumulowania się w organizmie, wpływając na strukturę ludzkiego DNA. Benzo(a)piren potrafi pokonywać bardzo duże odległości w atmosferze – nawet pomiędzy np. Chinami a Stanami Zjednoczonymi

Smog nad Chinami – zdjęcie satelitarne



Źródło: Astro_Alex, CC BY-SA 2.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>>, via Wikimedia Commons

Rodzaje smogu

Smog zimowy, redukujący, typu londyńskiego

- powstaje w miesiącach zimowych
- przy temperaturze ok. -1°C - $+4^{\circ}\text{C}$
- przy braku wiatru
- przy wilgotności względnej poniżej 85% (mgła)
- skład: zanieczyszczenia gazowe (tlenki siarki, tlenki azotu, tlenek węgla, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), lotne związki organiczne (LZO)) oraz pyły i aerozole kwaśne (np. kwasu siarkowego, kwasu azotowego)

Smog letni, utleniający fotochemiczny, typu Los Angeles

- powstaje w miesiącach letnich
- przy temperaturze ok. $+24^{\circ}\text{C}$ - $+35^{\circ}\text{C}$
- przy wietrze o prędkości 2m/s
- przy wilgotności względnej poniżej 70%
- skład: zanieczyszczenia gazowe (tlenki azotu, tlenek węgla, WWA, LZO, ozon, PAN (azotan nadutlenku - acetylu), H_2O_2 (nadtlenek wodoru)) oraz pyły

Źródła zanieczyszczeń powietrza

ANTROPOGENICZNE

SPALANIE PALIW CIEKŁYCH



SPALANIE PALIW STAŁYCH:

PALENISKA DOMOWE



PRZEMYSŁ



KURZ ULICZNY, POCHODZĄCY
ZE ŚCIERANIA POWIERZCHNI DRÓG,
OPON SAMOCHODOWYCH, KŁOCKÓW
I TARCZ HAMULCOWYCH



NATURALNE



ERUPCJE WULKANÓW



POŻARY LASÓW



EMISJA AEROSZU SOLI MORSKIEJ



BURZE PIASKOWE



EROZJA WIETRZNA GLEB I SKAŁ

Źródła zanieczyszczeń powietrza – PM10

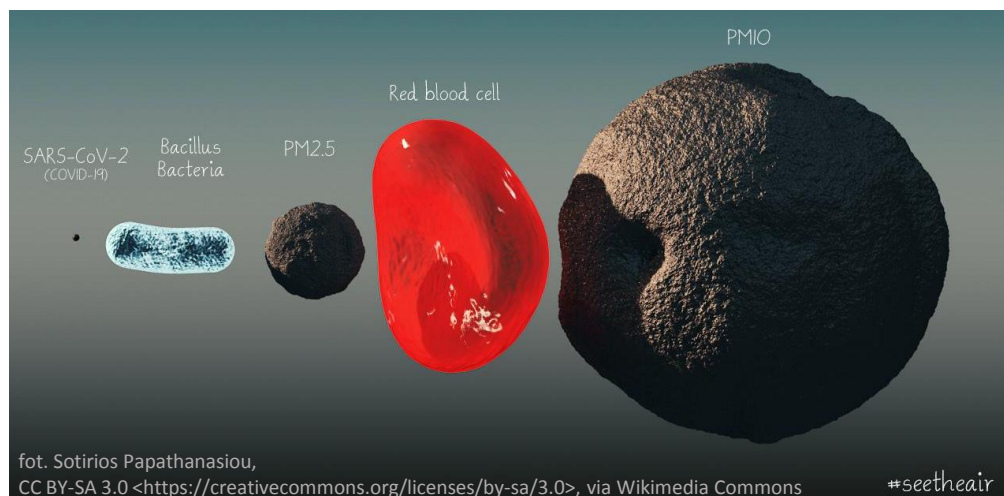
Szacuje się, że za przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu PM10 w skali kraju odpowiadają:

- 88% – indywidualne ogrzewanie budynków (palenie niskiej jakości węglem, używanie starych kotłów, słaby stan techniczny budynku)
- 6% – ruch pojazdów (w tym intensywny ruch pojazdów w centrach miast)
- 3% – emisja wtórna zanieczyszczeń pyłowych z powierzchni odkrytych dróg i ulic (pyły unoszące się z dróg skutek ruchu pojazdów)
- 2% – przemysł
- 1% – napływ z państw ościennych

Źródła zanieczyszczeń powietrza – PM_{2,5}

Szacuje się, że za przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu PM_{2,5} w skali kraju odpowiadają:

- 86% – indywidualne ogrzewanie budynków (palenie niskiej jakości węglem, używanie starych kotłów, słaby stan techniczny budynku)
- 11% – ruch pojazdów (w tym intensywny ruch pojazdów w centrach miast)
- 3% – przemysł



Źródło: Krajowy Program Ochrony Powietrza do roku 2020 (z perspektywą do 2030),
Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2015

Źródła zanieczyszczeń powietrza – benzo(a)piren

Szacuje się, że za przekroczenie poziomu dopuszczalnego benzo(a)pirenu (jednego z wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych – WWA) w skali kraju odpowiadają:

- 98% – indywidualne ogrzewanie budynków (palenie niskiej jakości węglem, używanie starych kotłów, słaby stan techniczny budynku)
- 1% – ruch pojazdów (w tym intensywny ruch pojazdów w centrach miast)
- 1% – przemysł

Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie człowieka

- Rocznie na skutek smogu umiera na świecie 3 miliony osób. Dla porównania, w wypadkach komunikacyjnych ginie 1,3 miliona osób
- Szacuje się, że w Polsce z powodu zanieczyszczeń powietrza rocznie umiera ponad 44 tysiące osób, a 10 razy tyle zapada na choroby układu oddechowego i krwionośnego
- Bezpośrednią przyczyną (spośród ww. > 44 tys.) 36% przypadków zgonów jest rak płuc, 34% - wylew, a 27% - choroby serca
- W samej Warszawie szacuje się liczbę przedwczesnych zgonów z powodu smogu na ok. 3 tysiące rocznie
- Warszawa, pod względem jakości powietrza jest jednym z najbardziej zanieczyszczonych miast Europy, a jej mieszkańcy ponad 1/4 dni w roku oddychają toksycznym powietrzem

Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie człowieka

Ból głowy, stany depresyjne i niepokój (SO₂).

Negatywny wpływ na funkcjonowanie ośrodkowego układu nerwowego, problemy z pamięcią, choroba Alzheimera, udar mózgu (pyły PM).

Choroby układu krążenia: nadciśnienie, zawał serca (pyły PM, O₃, SO₂).

Negatywny wpływ na układ oddechowy:

- problemy z oddychaniem,
- podrażnienie, zapalenie i infekcje układu oddechowego
- astma.

Obniżona wydajność płuc, przewlekła obturacyjna choroba płuc (POCHP), rak płuc (pyły PM).

Negatywny wpływ na wątrobę, śledzionę i krew (NO₂).

Negatywny wpływ na układ rozrodczy: bezpłodność przedwczesny poród, obumarcie płodu (pyły PM).

Monitoring jakości powietrza w Polsce

- Monitoring jakości powietrza w Polsce realizowany jest przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ) oraz wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska (WIOŚ). System monitoringu jakości powietrza opiera się przede wszystkim na sieciach stacji pomiarowych rozmieszczonych w miarę potrzeb w newralgicznych punktach województw (głównie w miastach)
- Aktualnie w Polsce pomiary jakości powietrza prowadzone są na 2017 stanowiskach pomiarowych, w tym na 1113 stanowiskach automatycznych i na 904 stanowiskach manualnych. Łączna liczba stacji pomiarów jakości powietrza w Polsce wynosi ok. 280, w tym ok. 190 stacji, to stacje na których prowadzone są automatyczne pomiary zanieczyszczeń powietrza, z których dane udostępniane są na bieżąco na portalu „Jakość Powietrza” i w aplikacjach mobilnych GIOŚ
- GIOŚ prowadzi pomiary stężeń SO_2 , NO_2 , NO_x , benzenu, CO , O_3 , pyłu zawieszonego PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$ oraz pomiary ołowiu, arsenu, kadmu, niklu i benzo(a)pirenu w pyle PM_{10} . Na wybranych stacjach miejskich prowadzi się również pomiary składu pyłu PM_{10} pod kątem zawartości 6 WWA (oprócz wcześniej wymienionego benzo(a)pirenu). Na obszarach oddalonych od źródeł emisji prowadzone są również pomiary kationów (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+), anionów (SO_4^{2-} , NO_3 , Cl^-), węgla organicznego i elementarnego w pyle $\text{PM}_{2,5}$ oraz pomiary całkowitej rtęci gazowej

Indeks Jakości Powietrza

Indeks jakości powietrza	PM10 [µg/m ³]	PM2,5 [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	SO ₂ [µg/m ³]	C ₆ H ₆ [µg/m ³]	CO [mg/m ³]
Bardzo dobry	0 - 20	0 - 13	0 - 70	0 - 40	0 - 50	0 - 6	0 - 3
Dobry	20,1 - 50	13,1 - 35	70,1 - 120	40,1 - 100	50,1 - 100	6,1 - 11	3,1 - 7
Umiarkowany	50,1 - 80	35,1 - 55	120,1 - 150	100,1 - 150	100,1 - 200	11,1 - 16	7,1 - 11
Dostateczny	80,1 - 110	55,1 - 75	150,1 - 180	150,1 - 200	200,1 - 350	16,1 - 21	11,1 - 15
Zły	110,1 - 150	75,1 - 110	180,1 - 240	200,1 - 400	350,1 - 500	21,1 - 51	15,1 - 21
Bardzo zły	> 150	> 110	> 240	> 400	> 500	> 51	> 21
Brak indeksu	Indeks jakości powietrza nie jest wyznaczony z powodu braku pomiaru zanieczyszczenia dominującego w województwie.						

Informacje zdrowotne

Kategoria	Informacje zdrowotne
Bardzo dobry	Jakość powietrza jest bardzo dobra, zanieczyszczenie powietrza nie stanowi zagrożenia dla zdrowia, warunki bardzo sprzyjające do wszelkich aktywności na wolnym powietrzu, bez ograniczeń.
Dobry	Jakość powietrza jest zadowalająca, zanieczyszczenie powietrza powoduje brak lub niskie ryzyko zagrożenia dla zdrowia. Można przebywać na wolnym powietrzu i wykonywać dowolną aktywność, bez ograniczeń.
Umiarkowany	Jakość powietrza jest akceptowalna. Zanieczyszczenie powietrza może stanowić zagrożenie dla zdrowia w szczególnych przypadkach (dla osób chorych, osób starszych, kobiet w ciąży oraz małych dzieci). Warunki umiarkowane do aktywności na wolnym powietrzu.
Dostateczny	Jakość powietrza jest dostateczna, zanieczyszczenie powietrza stanowi zagrożenie dla zdrowia (szczególnie dla osób chorych, starszych, kobiet w ciąży oraz małych dzieci) oraz może mieć negatywne skutki zdrowotne. Należy rozważyć ograniczenie (skrócenie lub rozłożenie w czasie) aktywności na wolnym powietrzu, szczególnie jeśli ta aktywność wymaga długotrwałego lub wzmożonego wysiłku fizycznego.

Zły

Jakość powietrza jest zła, osoby chore, starsze, kobiety w ciąży oraz małe dzieci powinny unikać przebywania na wolnym powietrzu. Pozostała populacja powinna ograniczyć do minimum wszelką aktywność fizyczną na wolnym powietrzu - szczególnie wymagającą długotrwałego lub wzmożonego wysiłku fizycznego.

Bardzo zły

Jakość powietrza jest bardzo zła i ma negatywny wpływ na zdrowie. Osoby chore, starsze, kobiety w ciąży oraz małe dzieci powinny bezwzględnie unikać przebywania na wolnym powietrzu. Pozostała populacja powinna ograniczyć przebywanie na wolnym powietrzu do niezbędnego minimum. Wszelkie aktywności fizyczne na zewnątrz są odradzane. Długotrwała ekspozycja na działanie substancji znajdujących się w powietrzu zwiększa ryzyko wystąpienia zmian m.in. w układzie oddechowym, naczyniowo-sercowym oraz odpornościowym.

Brak indeksu

„Brak Indeksu” odpowiada sytuacji, gdy na danej stacji pomiarowej nie są aktualnie prowadzone pomiary pyłu zawieszonego lub ozonu, a jeden z nich jest w danej chwili decydującym zanieczyszczeniem powietrza w województwie. Indeks Jakości Powietrza nie jest wtedy wyznaczany, a kolor punktów na mapie bieżących danych pomiarowych zmienia się na szary. Stacja pomimo braku określonego Indeksu jest nadal widoczna i jest możliwość sprawdzenia wszystkich pozostałych wyników pomiarów.

Co robić podczas wysokich
stężeń zanieczyszczeń powietrza?



Gdzie można sprawdzić aktualny poziom zanieczyszczenia powietrza?

- Wyniki z 1-godzinnych automatycznych pomiarów zanieczyszczeń powietrza udostępniane są na portalu „Jakość Powietrza” w module Bieżące dane pomiarowe oraz w aplikacjach mobilnych GIOŚ „Jakość powietrza w Polsce”
- Dane z pomiarów manualnych udostępniane są na portalu „Jakość Powietrza” w zakładce Bank danych pomiarowych. Wyniki manualnych pomiarów pyłu PM10 i PM2,5 są udostępniane po około 1-1,5 miesiąca od poboru próby (jest to spowodowane procedurami związanymi z wykonywaniem tego typu pomiarów)

Mapa poziomu zanieczyszczeń

<https://powietrze.gios.gov.pl>

Bieżące dane pomiarowe:

2020-12-25 od 13:00 do 14:00 *

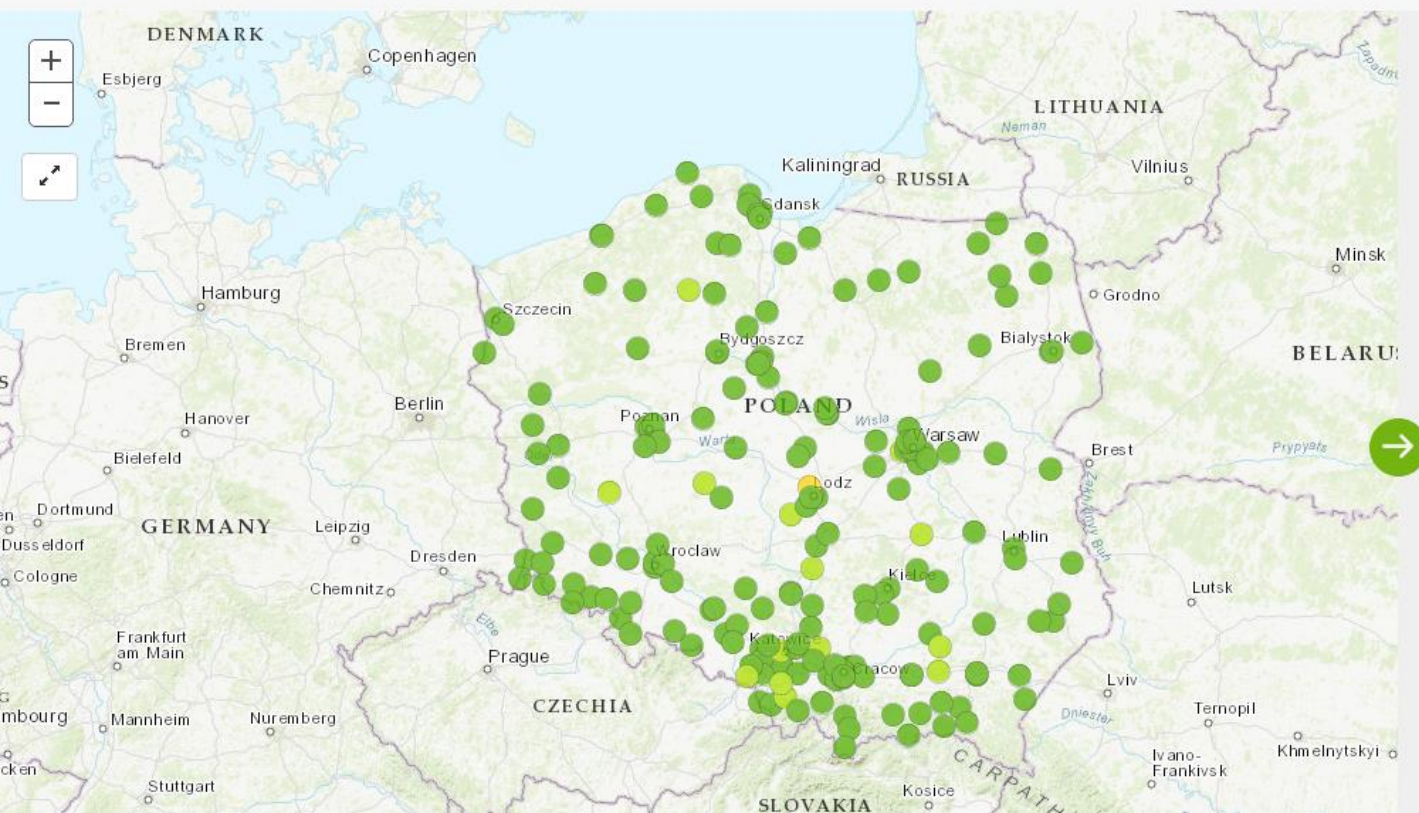
Mapa

Wyszukiwarka stacji

Informacje zdrowotne

Bank danych
pomiarowych

Mapa stacji



Zanieczyszczenia

● Polski indeks jakości powietrza

- SO₂
- CO
- O₃
- benzen
- pył PM10
- pył PM2,5
- NO₂

Legenda

Bardzo dobry
Dobry
Umiarkowany
Dostateczny
Zły
Bardzo zły
Brak indeksu

[Więcej informacji »](#)



Gdzie można sprawdzić aktualny poziom zanieczyszczenia powietrza?

- Inne portale, np.:
 - <https://wip.um.warszawa.pl/> (Warszawski Indeks Powietrza, strona Urzędu m.st. Warszawy)
 - <https://alarmsmogowy.pl/zanieczyszczenie-powietrza.php> (Warszawski Alarm Smogowy)
- Inne aplikacje, np.:
 - Europe Air (aplikacja Europejskiej Agencji Środowiska)
 - Smog Alert
 - Kanarek
 - Airly
- Domowe mierniki jakości powietrza
 - służą do precyzyjnego pomiaru ilości pyłów zawieszonych; niektóre z nich przystosowane są do montażu od zewnętrznej strony na ściany budynku, inne przeznaczone są wyłącznie do pomiarów wewnętrznych

Co można zrobić, aby poprawić jakość powietrza i ograniczyć smog:

- rezygnacja z samochodu na rzecz roweru lub transportu publicznego
- wybór produktów lokalnych w celu ograniczenia transportu lądowego i lotniczego
- zmniejszenie zapotrzebowania na energię ciepłą w domu/szkole/pracy
- sadzenie i pielęgnacja roślin
- ogrzewanie pomieszczeń sprawnym piecem grzewczym i dobrej jakości opałem
- wybór energooszczędnych sprzętów



Rośliny oczyszczające powietrze

- Badania naukowe przeprowadzane w wielu miejscach na świecie dowodzą, że istnieje pozytywny wpływ zieleni na jakość powietrza w ich sąsiedztwie. Dzieje się tak przede wszystkim dlatego, że roślinność działa jak naturalny filtr, pochłaniający różne rodzaje zanieczyszczeń z powietrza – przede wszystkim zanieczyszczenia gazowe. Rośliny neutralizują także promieniowanie urządzeń elektronicznych i elektromagnetycznych oraz częściowo niwelują niekorzystne działanie drobnoustrojów i alergenów
- Określone gatunki roślin sprzyjają wyparowywaniu wody, dzięki czemu zwiększa się wilgotność powietrza w pomieszczeniach. Odgrywa to niebagatelne znaczenie, kiedy zimą w pomieszczeniu panują suche warunki z powodu długotrwałego ogrzewania
- Bliskość zieleni w domu działa również kojąco i wyciszająco na emocje, ułatwiając m.in. zasypianie oraz sprzyjając nauce i wypoczynkowi



Nephrolepis wyniosły
fot. Mokkie, CC BY-SA 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>> via Wikimedia Commons



Rośliny oczyszczające powietrze

Co najbardziej szkodzi w pomieszczeniach – co neutralizują rośliny?

- **Formaldehyd** (aldehyd mrówkowy) – znajduje się w kosmetykach (np. lakierach do włosów, paznokci i dezodorantach); powoduje podrażnienie nosa, ust, gardła, przy długotrwałym kontakcie może prowadzić m.in. do chorób układu oddechowego
- **Trichloroeten** (trichloroetylen) – występuje w tuszach do drukarek, farbach, klejach i lakierach; substancja narkotyczna i rakotwórcza, wdychanie powoduje bóle głowy, omdlenie, nudności i wymioty
- **Ksylen** – często występuje w lakierach, impregnatkach i innych substancjach konserwujących drewno, a także w farbach, wyrobach gumowych i skórzanych; podrażnia usta, gardło, powoduje bóle głowy i nudności, może być przyczyną wielu chorób, w tym nowotworów
- **Benzen** – jeden z najbardziej szkodliwych związków znajdujących się w klejach, farbach, woskach i lakierach, a także w detergentach i plastiku; powoduje ostre i przewlekłe zatrucia, podrażnia oczy i drogi oddechowe, czynnik rakotwórczy
- **Amoniak** – występuje w środkach do czyszczenia szyb, nawozach, woskach do podłóg; powoduje podrażnienie oczu, gardła, wywołuje duszności i kaszel
- **Smog elektromagnetyczny** – promieniowanie urządzeń elektromagnetycznych; osłabia koncentrację, ogólną odporność organizmu i zwiększa ryzyko wystąpienia nowotworów
- **Nikotyna i substancje smoliste** – przyczyny wielu chorób, w tym raka płuc, mogą także działać alergizująco; dym tytoniowy zawiera formaldehyd, ksylen, benzen i amoniak
- **Odchody roztoczy** – zawierają aktywne enzymy mogące powodować alergie

Rośliny oczyszczające powietrze – wybrane gatunki

- chryzantema wielkokwiatowa *Chrysanthemum morifolium*
- skrzydłokwiat *Spathiphyllum* sp.
- sansewieria gwinejska *Sansevieria trifasciata*
- dracena obrzeżona *Dracaena marginata*
- dracena wonna *Dracaena fragrans*
- bluszcz pospolity *Hedera helix*
- figowiec benjamina *Ficus benjamina*
- gerbera Jamesona *Gerbera jamesonii*
- rapis wyniosły *Rhapis excelsa*
- liriopie kłosowata *Liriope spicata*
- anturium Andrego *Anthurium andraeanum*
- epipremnum złociste *Epipremnum aureum*
- daktylowiec niski *Phoenix roebelenii*
- nefrolepis wyniosły *Nephrolepis exaltata*
- nefrolepis obliterata *Nephrolepis obliterata*
- zielistka Sternberga *Chlorophytum comosum*
- chamedora wytworna (palma koralowa) *Chamaedorea elegans*
- *Aglaonema modestum*



Chryzantema wielkokwiatowa

fot. 阿橋 HQ, CC BY-SA 2.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>>, via Wikimedia Commons

chryzantema wielkokwiatowa

- usuwa trichloroeten, ksylen, formaldehyd, benzen, amoniak
- stanowisko: miejsca jasne, nasłonecznione
- podlewanie: regularne – zachowanie wilgotnej, ale nie mokrej gleby



skrzydłokwiat

- usuwa formaldehyd, benzen, trichloroeten
- stanowisko: miejsca półcieniste
- podlewanie: latem 2-3 razy w tygodniu, zimą raz na tydzień



sansewieria gwinejska

- usuwa trichloroeten, benzen, ksylen, formaldehyd
- stanowisko: miejsca jasne, nasłonecznione
- podlewanie: bardzo oszczędne, zimą nawet raz na 3-4 tygodnie
- roślina łatwa w uprawie



dracena obrzeżona

- usuwa trichloroeten, formaldehyd, benzen, ksylen
- stanowisko: miejsca bardzo jasne, nasłonecznione
- podlewanie: latem obfite, 1-2 razy w tygodniu, zimą rzadsze, należy uważać, żeby bryła korzeniowa nie stała w wodzie



bluszcz pospolity

- usuwa trichloroeten, benzen, ksylen, formaldehyd
- stanowisko: miejsca lekko zacienione i zacienione
- podlewanie: niezbyt obfite, nie częściej niż 2 razy w tygodniu



fot. chery, Public domain, via Wikimedia Commons

figowiec benamina

- usuwa ksylen, formaldehyd, benzen, amoniak
- stanowisko: miejsca jasne, ale nie bezpośrednio nasłonecznione
- podlewanie: latem do 2 razy w tygodniu, zimą raz na tydzień



fot. KENPEH, CC BY-SA 3.0
<<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>>
via Wikimedia Commons

anturium Andrego

- usuwa ksylen, formaldehyd, amoniak
- stanowisko: miejsca jasne, ale nie bezpośrednio nasłonecznione
- podlewanie: latem obficie, co najmniej 2 razy w tygodniu, zimą raz w tygodniu



fot. Kor!An (Kopanihanga), CC BY-SA 3.0
<<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>>
via Wikimedia Commons

epipremnum złociste

- usuwa ksylen, formaldehyd, benzen
- stanowisko: miejsca jasne, dobrze znosi także półcień
- podlewanie: kiedy ziemia lekko przeschnie, latem raz w tygodniu, zimą rzadziej
- roślina łatwa w uprawie



fot. Biswarup Ganguly, CC BY 3.0
<<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>>
via Wikimedia Commons

daktylowiec niski

- usuwa ksylen, formaldehyd
- stanowisko: miejsca ciepłe i jasne, w odległości 0,5-2 m od okna
- podlewanie: latem obfite, zimą umiarkowane
- roślina bezpieczna dla psów i kotów



nephrolepis wyniosły

- usuwa ksylen, formaldehyd
- stanowisko: miejsca z rozproszonym światłem
- podlewanie: latem 2-3 razy w tygodniu, zimą raz na tydzień
- roślina bezpieczna dla psów i kotów



zielistka Sternberga

- usuwa ksylen, formaldehyd
- stanowisko: miejsca o średnim stopniu nasłonecznienia
- podlewanie: kiedy górna warstwa podłoża jest przesuszona
- roślina łatwa w uprawie, bezpieczna dla psów i kotów



chamedora wytworna

(palma koralowa)

- usuwa trichloroeten, formaldehyd, benzen, ksylen, CO
- stanowisko: miejsca w cieniu lub półcieniu
- podlewanie: kiedy podłoże jest przesuszone



Sposoby wykorzystania roślin – naszych sprzymierzeńców w poprawie jakości powietrza



- Uprawa roślin doniczkowych w szkole/domu
- Zorganizowanie wymiany roślin w szkole/domu
- Stworzenie ogródka ziołowego w szkole/domu
- Posadzenie drzew i krzewów przy szkole/domu
- Stworzenie łąki kwietnej przy szkole/domu





Sposoby na smog

Prezentacja została przygotowana w ramach projektu „Sposoby na smog”, realizowanego przez Fundację alter eko i finansowanego ze środków m.st. Warszawy.

