



LEKCJA POGODY Z IMGW-PIB

Powietrzny niezbędnik



METEO
IMGW-PIB
meteo.imgw.pl

IMGW wita ponownie! Dzień dobry!

Przedstawiamy propozycję lekcji na temat **budowy atmosfery, składu powietrza, jego zanieczyszczeń oraz wpływu na każdego z nas**. Jest to niezwykle rozległy i ciekawy temat, a co niepodważalne – bardzo, bardzo ważny! Ile razy mówimy, że potrzebujemy czegoś do życia „jak powietrza”? Prawda jest taka, że bez powietrza nie byłoby życia. Nie byłoby nas. To chyba dość poważny powód, aby dowiedzieć się więcej? Ruszajmy!

Jesteśmy Instytutem Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowym Instytutem Badawczym. Od ponad 100 lat specjalizujemy się w tematach związanych z meteorologią i hydrologią.

Zapraszamy do wspólnej nauki!
IMGW-PIB

Lecimy!



METEO
IMGW-PIB
meteo.imgw.pl

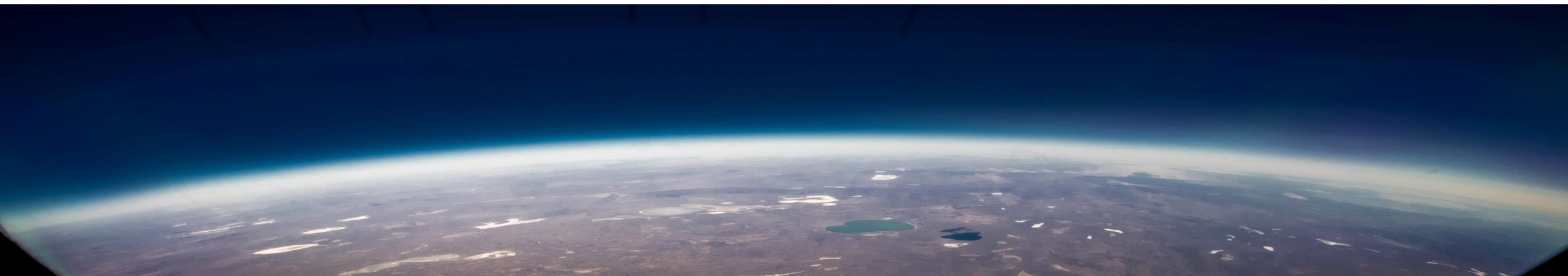


Atmosfera ziemiska jest cieką powłoką gazową, „otulającą” całą kulę ziemską i obracającą się wraz z nią.

Połowa masy atmosfery znajduje się w dolnej warstwie do około 5,5 km od powierzchni, **90%** zalega do wysokości około **16 km**.

Kiedy tę wysokość porównamy do promienia Ziemi, wynoszącego 6,378 km widzimy, że atmosfera, której grubość stanowi tylko 2,5 promila promienia Ziemi, jest zaledwie **cieką błonką**, natomiast rozgrywają się w niej wszystkie procesy pogodowe.

Atmosfera jest **powłoką gazową** otaczającą naszą planetę oraz istnieje dzięki sile **grawitacji**, która pozwala na utrzymanie gazów w pobliżu powierzchni Ziemi.



Atmosfera jest układem dynamicznym, zmiennym w czasie i w przestrzeni.

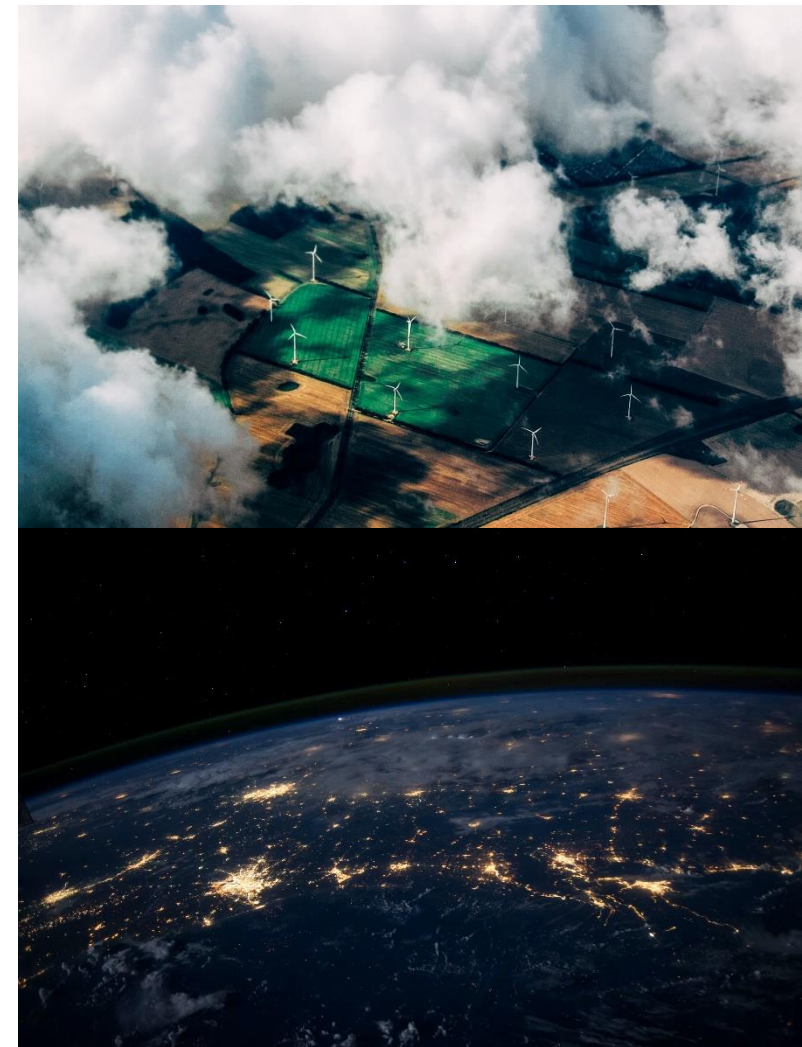
Procesy i zjawiska atmosferyczne, które są kształtowane głównie przez promieniowanie słoneczne i charakter powierzchni ziemi, mają znaczący wpływ na stan środowiska i krajobraz naszej planety.

Atmosfera stanowi prawie jednorodną mieszaninę różnych gazów i aerozoli, nazywanych **powietrzem**. Bez niej życie na Ziemi, w takiej formie jaką znamy, nie byłoby możliwe.

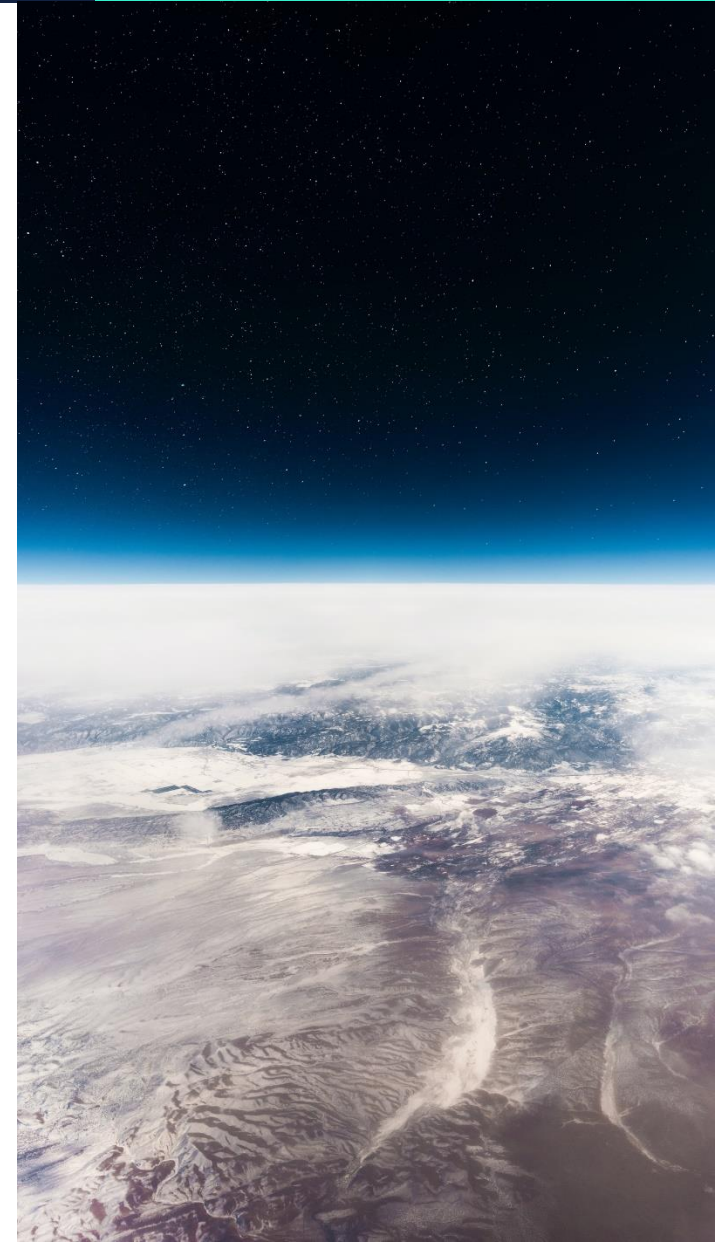
Ile waży atmosfera? Ma masę 5×10^{15} ton, co w przybliżeniu odpowiada **jednej milionowej masy Ziemi**.

Charakter powierzchni ziemi? Promieniowanie? Przypomnij sobie informacje z naszych poprzednich materiałów! [Klik!](#)

Dokładną charakterystykę każdej sfery (Egzosfera, Termosfera, Mezosfera, Stratosfera, Troposfera) znajdziesz w notatkach.



- chroni organizmy przed szkodliwym promieniowaniem nadfioletowym pochodzącym ze Słońca dzięki obecności ozonofery,
- zapobiega gwałtownym zmianom temperatury,
- powoduje zmniejszenie różnic temperatury między dniem a nocą oraz między latem a zimą,
- zatrzymuje promieniowanie ciepłe, w wyniku czego temperatura na Ziemi jest wyższa niż wynikałoby to wyłącznie z nasłonecznienia (tzw. efekt cieplarniany),
- zawarte w niej tlen i dwutlenek węgla uczestniczą w procesach oddychania i fotosyntezy zachodzących w organizmach żywych,
- chroni przed uderzeniami meteoroidów, czyli okruchów skalnych poruszających się po orbitach wokół Słońca, które zazwyczaj spalają się w atmosferze przed dotarciem do powierzchni Ziemi,
- ma swój udział w przepływie energii i obiegu materii na Ziemi.



Warto pamiętać!

Powietrze jest to mieszanina gazów i aerozoli składających się na atmosferę ziemską. Jest ono bezbarwne, bez smaku, słabo rozpuszcza się w wodzie. Skroplone ma kolor bladoniebieski.

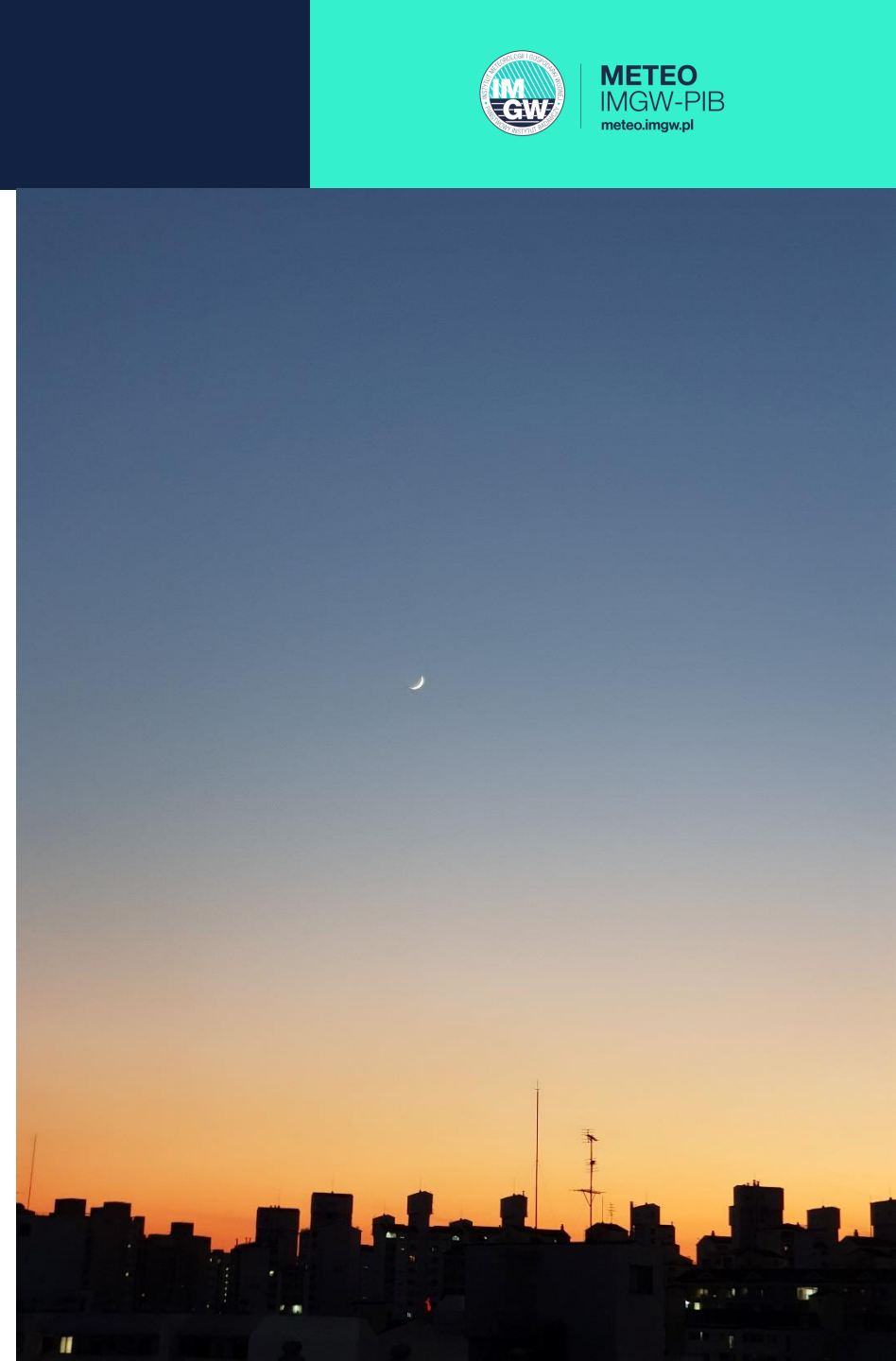
Gęstość powietrza zależy od ciśnienia, temperatury oraz składu (powietrze suche w ciśnieniu atmosferycznym na poziomie morza, w temperaturze 20°C ma gęstość 1,2 kg/m³), jest 775 razy lżejsze od wody.



Gęstość powietrza rośnie wraz ze wzrostem ciśnienia i w związku z tym maleje wraz ze spadkiem temperatury. Z tego powodu samoloty startujące z lotnisk położonych w obszarach wysokich temperatur i na stosunkowo dużych wysokościach n.p.m. potrzebują odpowiednio dłuższych pasów startowych lub nie mogą być w pełni obciążone.

Przybliżony procentowy skład suchego i czystego powietrza przy powierzchni Ziemi:

- azot: 78,08%
- tlen: 20,95 %
- argon: 0,93%
- dwutlenek węgla: 0,03%
- inne rzadkie gazy: 0,01% (neon, wodór, hel, metan, ozon, ksenon, krypton)



Skład atmosfery ziemskiej **nie zawsze był taki, jak obecnie**. Początkowo atmosfera ziemska składała się wyłącznie z **wodoru i helu**, później z pary wodnej, dwutlenku węgla, amoniaku i niewielkiej ilości azotu. Tlen w atmosferze pojawił się **razem z organizmami zdolnymi do przeprowadzania fotosyntezy**.

W kolejnych epokach geologicznych skład powietrza bardzo się zmieniał, czemu towarzyszyły zmiany klimatu. Przez ostatnie 200 milionów lat zawartość głównych składników powietrza praktycznie nie ulegała zmianie.



Doświadczenie 1

Weźmy w dłoń strzykawkę, odciągnijmy tłoczek strzykawki do końca, następnie zatkajmy palcem wylot strzykawki i naciśnijmy tłoczek - czy tłoczek daje się przesunąć, czy coś przeszkadza, czy można go przesunąć do samego końca? Jakie można wysnuć wnioski?

Doświadczenie 2

Trzymając strzykawkę jej tłoczek do końca i naciskając go potem, skierujmy wylot strzykawki na powieszoną pionowo kartkę papieru - co można zaobserwować i jaki stąd płynnie wniosek?

Doświadczenie 3

Weź małą plastikową butelkę i zanurz ją całkowicie w odpowiednio dużym naczyniu wypełnionym wodą. Co widzimy i jaki nasuwa się wniosek?

Powietrze istnieje naprawdę!



Powietrze jest przezroczyste i nie wydziela żadnego zapachu.

Wejdźmy jednak w upalny letni dzień do sosnowego lasu - otoczy nas kojący, a zarazem odświeżający zapach igliwia, balsamiczny aromat żywicy, cierpki zapach kory i podłoża.

Człowiek odczuwa zapachy na skutek wdychania do nosa powietrza, w którym zawarty jest co najmniej jeden związek wonny w ilości większej niż minimalne stężenie wykrywane przez komórki węchowe.

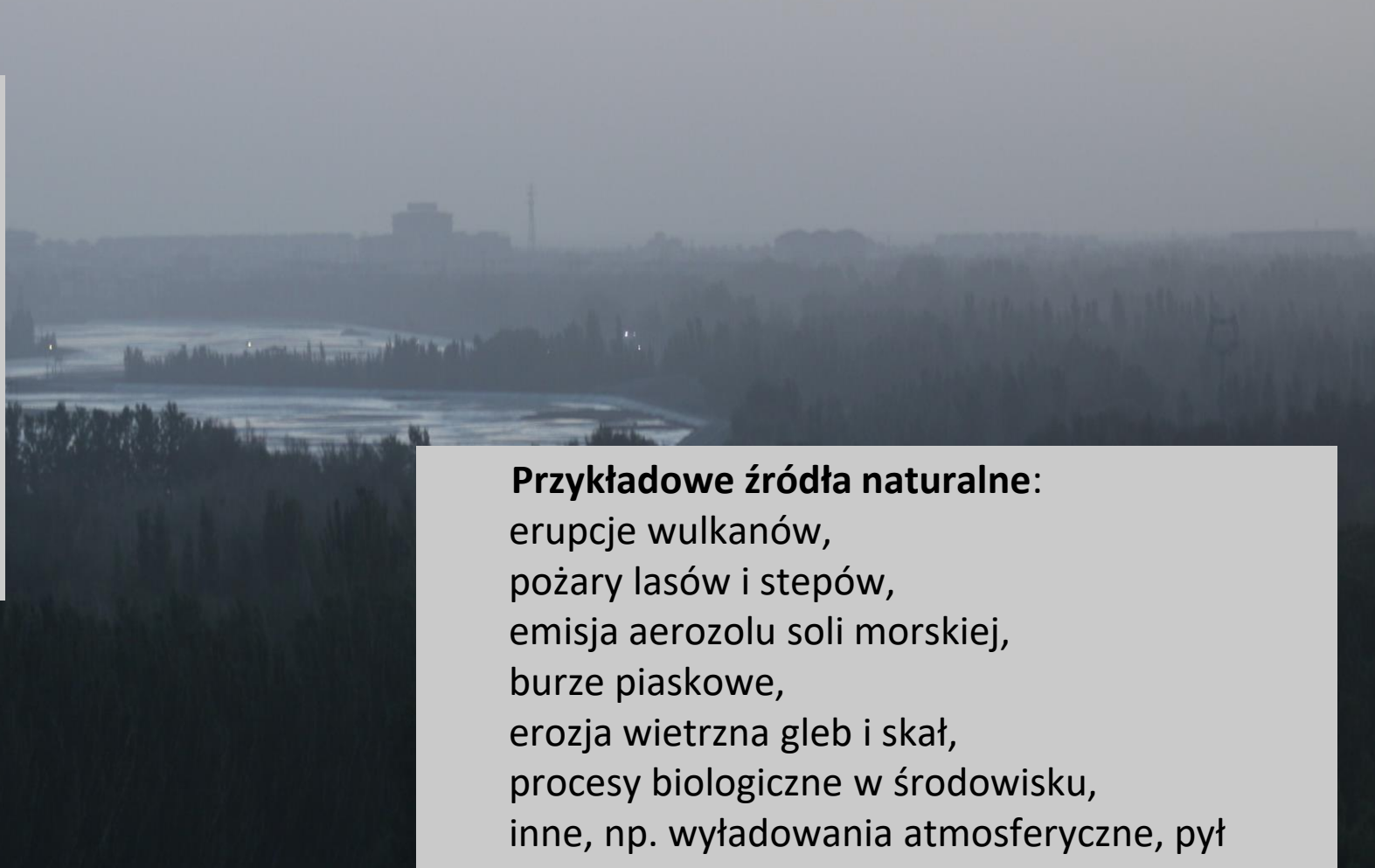
Aby związek chemiczny był wonny musi być przede wszystkim lotny (musi mieć wystarczająco dużą prężność pary w temperaturze pokojowej), musi przenikać przez błonę śluzową nosa do nabłonka węchowego i jego komórek węchowych, które przekazują informacje o odebraniu bodźca zapachowego do centralnego układu nerwowego.



Zanieczyszczenie powietrza może mieć charakter naturalny lub być wynikiem działalności człowieka

Przykładowe źródła antropogeniczne:

spalanie paliw stałych (paleniska domowe),
spalanie paliw ciekłych (transport),
energetyka (elektrownie węglowe),
rolnictwo,
przemysł,
transport (kurz uliczny),
przemysł wydobywczy,
składowanie odpadów.



Przykładowe źródła naturalne:

erupcje wulkanów,
pożary lasów i stepów,
emisja aerozolu soli morskiej,
burze piaskowe,
erozja wietrzna gleb i skał,
procesy biologiczne w środowisku,
inne, np. wyładowania atmosferyczne, pył

Dwutlenek siarki i tlenki azotu przedostające się do powietrza, **reagują z parą wodną i dostają się następnie do gleby**, w postaci kwaśnych deszczy, powodując zakwaszenie gleb i niszczenie szaty roślinnej, głównie lasów iglastych.

Podwyższona zawartość dwutlenku węgla w atmosferze przyczynia się do powstawania efektu cieplarnianego, czyli ocieplenia klimatu. Prowadzi to do topnienia lodowców i podnoszenia poziomu wód morskich, co w niedalekiej przyszłości może grozić zalaniem części lądu.



Kolejnym niebezpiecznym zjawiskiem dla środowiska jest dziura ozonowa.

Ozon to trójatomowa cząsteczka tlenu O_3 . Tlen w tej postaci tworzy warstwę ochronną, występującą w stratosferze (warstwa atmosfery), która ma za zadanie ochraniać powierzchnię Ziemi przed nadmiarem promieniowania nadfioletowego.

Jej prawidłowemu działaniu zagrażają przede wszystkim wyprodukowane przez człowieka związki CFC (freony). Podczas rozpadu cząsteczek freonów uwalniają się atomy chloru, które niszczą ozon.

Rozrzedzona warstwa ozonowa prowadzi do przenikania większej ilości promieniowania UV do powierzchni Ziemi.

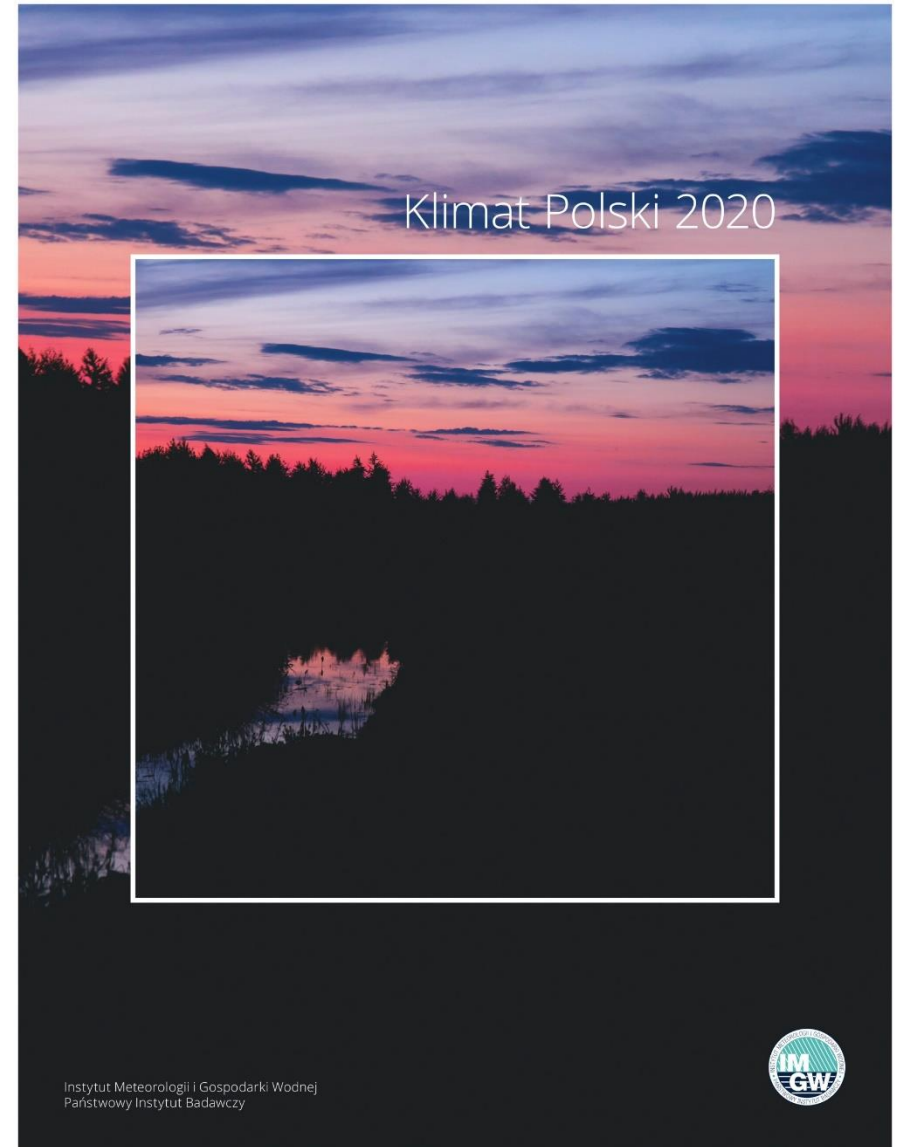
Nadmierna ekspozycja na promieniowanie UV jest szkodliwa dla ludzi i innych organizmów, powoduje m. in. oparzenia, nowotwory skóry, choroby oczu.



Istnieją normy zdrowotne i środowiskowe, określające dopuszczalne poziomy stężenia poszczególnych zanieczyszczeń w powietrzu, które są zapisane w prawie międzynarodowym, w tym Unii Europejskiej oraz krajowym.

Informacje o przewidywanym prognozowanym przekroczeniu dopuszczalnych poziomów stężenia są podawane w mediach, wraz z zaleceniami dla społeczeństwa.

Komunikaty o zanieczyszczeniu powietrza zawierają informację, czy stężenie przekracza ustalony poziom, a wówczas powinno się unikać dłuższego przebywania na zewnątrz. Ostrzeżenia dotyczą przede wszystkim osób starszych, chorych, kobiet w ciąży oraz małych dzieci. Jeżeli tylko jest to możliwe, zaleca się im, żeby nie wychodzili z domu. Zdrowi dorośli powinni zaś powstrzymać się od aktywności fizycznej na otwartym powietrzu.



Wszystko o zanieczyszczeniach powietrza znajdziecie na stronie: imgw.pl/powietrze

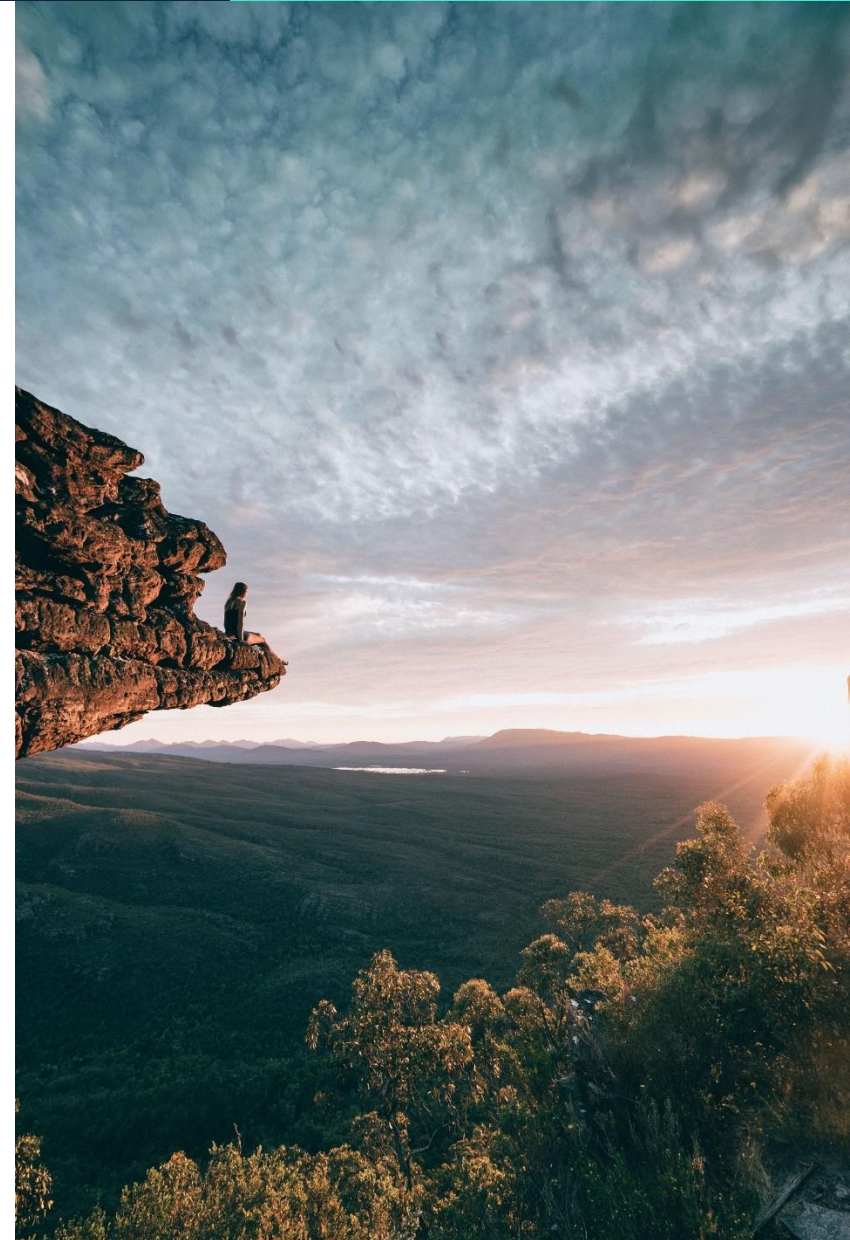
Gdy normy zanieczyszczenia powietrza są przekroczone:

- nie wychodź na spacer
- nie wietrz mieszkania
- nie uprawiaj sportu na zewnątrz



- Atmosfera to gazowa powłoka otaczająca Ziemię
- Wyróżniamy 5 sfer: troposferę, stratosferę, mezosferę, termosferę i egzosferę
- Atmosfera pełni rolę ochronną przed gwałtownymi zmianami temperatury, promieniowaniem oraz uderzeniem meteoroidów
- Powietrze to głównie mieszanina azotu, tlenu, argonu i dwutlenku węgla,
- Powietrze jest przezroczyste, niewidoczne, ale odczuwalne za pomocą zapachu lub siły nacisku
- Zanieczyszczenia powietrza spowodowane są działalnością człowieka, ale mają także źródła naturalne

UWAGA: przed wyjściem na zewnątrz, zwłaszcza zimą, sprawdzaj stan powietrza.





- 1. Co widzisz, kiedy składasz koc, ścielisz łóżko czy zdejmujesz bluzę pod światło promieni słonecznych?**
- 2. Czym oddycha człowiek? Czy powietrze wdychane i wydychane różni się?**
- 3. Co nazywamy naturalnymi płucami Ziemi? Gdzie znajdują się największe takie płuca?**

Opracowanie: Anna Goławska (IMGW-PIB) wraz z Wydziałem Monitorowania Jakość Powietrza oraz Zespołem Komunikacji IMGW-PIB

IMGW-PIB 2021



METEO
IMGW-PIB
meteo.imgw.pl

