

# Zmiany w środowisku naturalnym

Plan gospodarki niskoemisyjnej jedną z form  
dążenia do czystszejgo środowiska naturalnego

*Opracował: Romuald Meyer PGK SA*

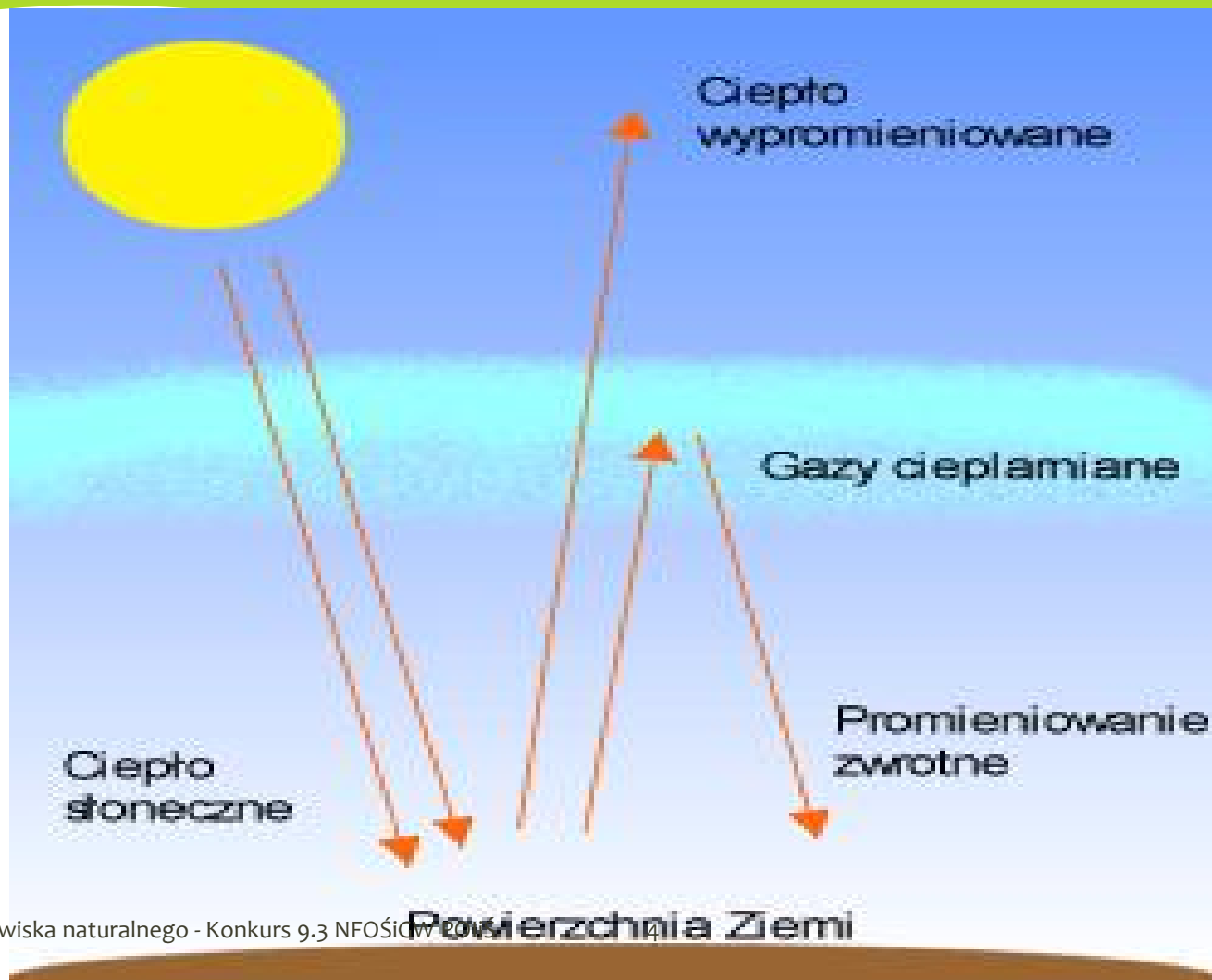
# Czym jest efekt cieplarniany?

Ziemia posiada atmosferę o grubości ponad 1000 kilometrów. Atmosfera zawiera masy powietrza, które zatrzymują i magazynują ciepło pochodzące ze słońca pod postacią promieniowania podczerwonego. Podwyższenie temperatury powierzchni Ziemi będące skutkiem zatrzymywania energii słonecznej przez gazy cieplarniane nazywane jest efektem cieplarnianym lub "szklarniowym", a także globalnym ociepleniem.

# Jak powstaje efekt cieplarniany?

Znaczna część promieniowania słonecznego jest przepuszczana przez atmosferę ziemską i pochłaniana przez powierzchnię Ziemi, co powoduje jej ogrzanie. Energia cieplna jest teraz przekazywana przez atmosferę głównie z powrotem do powierzchni Ziemi w postaci promieniowania zwrotnego a tylko częściowo w przestrzeń kosmiczną. Promieniowanie zwrotne ogrzewa ponownie powierzchnię Ziemi, dlatego jest podstawową przyczyną występowania na naszej planecie efektu cieplarnianego. Schemat przedstawiono na poniższym wykresie:

# Jak powstaje efekt cieplarniany?



# Czym są gazy cieplarniane?

Gazy cieplarniane są lotnymi substancjami chemicznymi występującymi w atmosferze, których budowa fizykochemiczna pozwala na zatrzymywanie i magazynowanie energii cieplnej oraz przekazywanie jej do powierzchni Ziemi w postaci promieniowania podczerwonego.

Spośród ponad 30 dotychczas zidentyfikowanych gazów cieplarnianych w poniższej tabeli umieściłem 5 najważniejszych ze względu na udział w efekcie cieplarnianym oraz zdolność do pochłaniania promieniowania podczerwonego w porównaniu do dwutlenku węgla.

# Czym są gazy cieplarniane?

Nazwa gazu	Udział w efekcie cieplarnianym	Efektywność pochłaniania promieniowania podczerwonego w porównaniu do CO <sub>2</sub>
dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	50%	1
metan (CH <sub>4</sub> )	18%	30
freony	14%	10-20000
ozon (O <sub>3</sub> )	12%	2000
tlenki azotu (NO <sub>x</sub> )	6%	150

# Rola CO<sub>2</sub>

W powstawaniu efektu cieplarnianego najważniejszą rolę odgrywa dwutlenek węgla, którego udział wynosi 50%. Tak wysoki udział CO<sub>2</sub> w efekcie cieplarnianym, mimo najmniejszej efektywności pochłaniania promieniowania podczerwonego jest możliwy dzięki jego wysokiej zawartości w atmosferze - ok. 0,03% (zawartość objętościowa). Rola dwutlenku węgla w efekcie cieplarnianym wciąż wzrasta, co jest skutkiem działalności człowieka: emisja CO<sub>2</sub> związana z przemysłem, połączona z gwałtownym zmniejszaniem się powierzchni terenów zalesionych. Oblicza się, że globalna emisja CO<sub>2</sub> wynosi ok. 1011 t/rok. W obecnym stuleciu stężenie tego gazu wzrosło od ok. 270 ppm na początku XX w. do 360 ppm w latach 80-tych – prawie 400 ppm obecnie.

# Udział ozonu

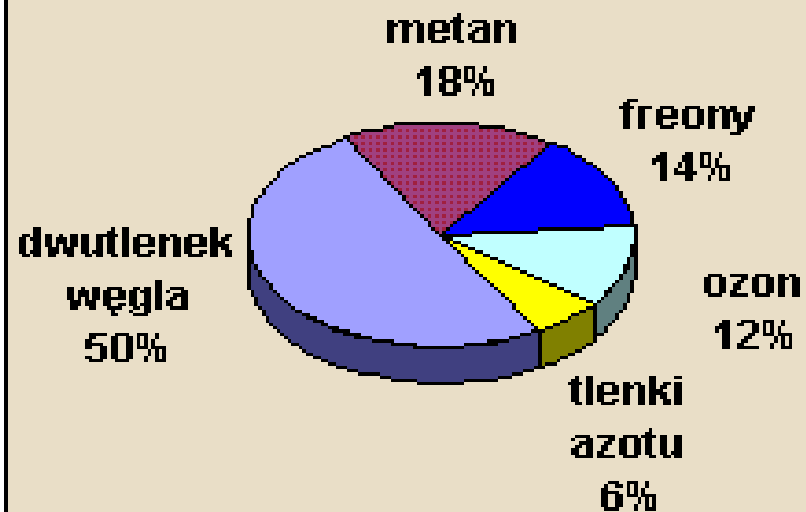
Udział ozonu w powstawaniu efektu cieplarnianego wynosi 12%. Powstaje w sposób naturalny - z tlenu pod wpływem wyładowań atmosferycznych lub promieniowania ultrafioletowego. Ozon występuje w dolnych warstwach atmosfery w małych ilościach (ok.  $2 \cdot 10^{-5}$  g/dm<sup>3</sup>). Jego zawartość jest znacznie większa w górnych warstwach atmosfery (w ozonosferze). Chroni tam wszystkie żywe organizmy na Ziemi przed promieniowaniem ultrafioletowym.

Na skutek działalności człowieka zawartość gazów cieplarnianych w atmosferze systematycznie wzrasta, co prowadzi do pogłębiania się efektu cieplarnianego. Powinniśmy zastanowić się, jakie będą konsekwencje ocieplenia klimatu na Ziemi. Czy może nam grozić katastrofa ekologiczna?



# Udział gazów w globalnym ociepleniu

Udział gazów cieplarnianych w globalnym ociepleniu



- dwutlenek węgla
- metan
- freony
- ozon
- tlenki azotu

# Konsekwencje ocieplenia klimatu na Ziemi

W ciągu najbliższych pięćdziesięciu lat może dojść do zalania wielu obszarów położonych na małej wysokości bezwzględnej (n. p. m.). Obliczono, że w wyniku stopienia lodowców na Grenlandii i Antarktydzie pod wodą może znaleźć się prawie cała Holandia, Dania, znaczna część Belgii i Bangladeszu. Na terenie Polski może zostać zalany obszar położony w odległości nawet do 100 km od wybrzeża Morza Bałtyckiego.

# Konsekwencje ocieplenia klimatu na Ziemi

Zwiększone parowanie wód w morzach i oceanach doprowadzi do występowania nawalnych opadów, a skutkiem tego będą liczne powodzie, a w górach lawiny. Jednocześnie na obszarach położonych w znacznych odległościach od wielkich zbiorników wodnych w wyniku szybkiego wysychania gleb utrzymywać się będą susze.

Gatunki roślin i zwierząt, które nie dostosują się do zmienionych warunków, po prostu znikną z powierzchni Ziemi. Wiele chorób związanych z gorącym klimatem (np. malaria) dotknie ludzi i zwierzęta, które są całkowicie na nie nieodporne.

# Konsekwencje ocieplenia klimatu na Ziemi

Skutki zmiany klimatu wskutek efektu cieplarnianego można także będzie zauważyć w gospodarce człowieka, a ściślej mówiąc - w rolnictwie. Skład chemiczny gleb, charakterystyczny dla danej strefy klimatycznej, nie zmieni się tak gwałtownie, jak temperatura i wilgotność powietrza. Nie będzie więc możliwa uprawa roślin na terenach o większych, niż dotychczas szerokościach geograficznych, mimo sprzyjających tam warunków klimatycznych, gdyż gleby nie będą urodzajne. Rolnictwo nie będzie w stanie wyżywić zwiększającej się wciąż liczby ludności. Konsekwencje ocieplenia klimatu na kuli ziemskiej są więc oczywiste - wiele osób zginie w wyniku coraz liczniejszych klęsk żywiołowych. Jeszcze więcej ludzi umrze z głodu i na skutek nowych chorób. Efekt cieplarniany jest więc problemem ekologicznym stanowiącym realne zagrożenie dla ludzkości. Powinniśmy zatem już dziś poszukiwać rozwiązań tego problemu oraz zastanowić się nad tym, co robić, aby nie dopuścić do zwiększania się globalnego ocieplenia.

# Rozwiązania problemu

Społeczeństwo powinno oszczędzać energię. Dzięki zastosowaniu materiałów izolacyjnych w budynkach mieszkalnych możliwe jest zabezpieczenie przed nadmierną utratą energii cieplnej. Energia elektryczna może być oszczędzana dzięki używaniu nowoczesnych, energooszczędnych urządzeń elektrycznych. W ten sposób zmniejszamy zapotrzebowanie na energię, a więc możliwe stanie się ograniczenie jej produkcji przez ciepłownie i elektrownie. Tym samym zmniejszy się emisja dwutlenku węgla do atmosfery.

W celu zmniejszenia emisji dwutlenku węgla do atmosfery należy zacząć poszukiwać alternatywnych źródeł energii. Skłania nas do tego również zjawisko gwałtownego zmniejszania się ilości paliw kopalnych (oblicza się, że światowe zasoby ropy naftowej wyczerpią się za ok. 30 lat, natomiast pokłady węgla kamiennego zostaną wyeksploatowane za ok. 170 lat). Odnawialne zasoby energii praktycznie nigdy się nie wyczerpią. Należy do nich zaliczyć: promieniowanie słoneczne, ruchy mas powietrza, ruchy wód w rzekach, fale i pływy morskie, energia geotermiczna.

# Spór o przyczyny efektu cieplarnianego

Ostatnimi czasy trwa spór o przyczynę występowania efektu cieplarnianego. Wielu uczonych z całego świata twierdzi, że gazy cieplarniane emitowane wskutek działalności człowieka mają znikome znaczenie w kształtowaniu globalnej temperatury powietrza. Za przyczynę powstawania efektu cieplarnianego uznaje się czynniki naturalne, takie jak wzmożona aktywność słoneczna, czy wybuchy wulkanów.

## ZMIANY W PRZYRODZIE WYWOŁANE DZIAŁALNOŚCIĄ CZŁOWIEKA

lasy zamienione na pola  
uprawne;

w miastach zabudowano,  
zabrukowano, zalano asfaltem  
powierzchnię ziemi;

regulowane rzeki,  
przegradzane zaporami;

wskutek wydobywania minerałów  
powstają wyrobiska i *hałdy* –  
sztucznie usypywane  
wzniesienia;

niszczenie i splukiwanie gleby  
przez niewłaściwą orkę;

wyręb lasów w górach powoduje  
zbyt gwałtowne spływanie wód  
po stokach, a wskutek tego – powodzi

# Jak możemy uczestniczyć w ratowaniu naszego środowiska?

Tym samym jako uczniowie – obywatele możemy:

- ➔ Promować proekologiczny sposób życia,
- ➔ Oszczędzać energię we wszelkich postaciach,
- ➔ Wykorzystywać możliwości życia w zgodzie z naturą,
- ➔ Wykorzystywać możliwości czerpania ze środowiska, bez niszczenia tego środowiska,
- ➔ Pamiętać o przyszłych pokoleniach – oni też mają żyć na tej ziemi.