

Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## CLEAN AIR CURRICULUM AS A BASE FOR CLEAN ENVIRONMENT



Co zanieczyszcza powietrze?



# Tematy:

- a) **Substancje zanieczyszczające powietrze.**
- b) **Podstawowe definicje** z zakresu zanieczyszczenia powietrza: smog, pył zawieszony, benzo(a)piren, emisja, stężenie.
- c) **Główne przyczyny zanieczyszczenia powietrza.**
- d) **Jakość powietrza** w mieście i na wsi.

# Film:

<https://www.youtube.com/watch?v=SXbbowLXL9o>



## SUBSTANCJE ZANIECZYSZCZAJĄCE POWIETRZE

Istnieją różne substancje, które zanieczyszczają powietrze, na przykład:

**pył zawieszony** – mieszanina różnych drobin zawieszonych w powietrzu. Pył o nazwie PM10 to cząstki o średnicy 10 mikrometrów i mniejszej, natomiast PM2,5 ma średnicę 2,5 mikrometra lub mniejszą. Może zawierać różne niebezpieczne substancje (np. benzo(a)piren).

**WWA** – wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, na przykład benzo(a)piren – rakotwórczy i mutagenny związek chemiczny.

**dwutlenek siarki** – produkt uboczny spalania paliw kopalnych zanieczyszczonych związkami siarki. Wdychanie dwutlenku siarki wiąże się z nasileniem objawów i chorób ze strony układu oddechowego, trudnościami w oddychaniu i przedwczesną śmiercią.



## SUBSTANCJE ZANIECZYSZCZAJĄCE POWIETRZE

**dwutlenek azotu** – głównym źródłem NO<sub>2</sub> są silniki spalinowe. Przewlekłe narażenie na NO<sub>2</sub> może wywoływać objawy ze strony układu oddechowego, w tym zapalenie dróg oddechowych u osób zdrowych oraz nasilenie problemów oddechowych u osób cierpiących na astmę.

**ozon** – jego powstawanie jest spowodowane przez NO<sub>2</sub>. Narażenie na działanie ozonu wiąże się z przedwczesną śmiercią, astmą, zapaleniem oskrzeli, atakiem serca i innymi chorobami układu krążenia.

**metale ciężkie** – np. rtęć, ołów, kadm, chrom, nikiel, miedź, cynk. Ich toksyczne działanie związane jest ze zdolnością do gromadzenia się w organizmie, w tym w kościach, nerkach i mózgu.



## PODSTAWOWE DEFINICJE

**smog** – pojęcie to zostało utworzone poprzez połączenie dwóch angielskich słów: smoke i fog.

Najprościej mówiąc, smog jest nienaturalnym i niebezpiecznym zjawiskiem, występującym przy jednoczesnym panowaniu niekorzystnych warunków pogodowych, sprzyjających gromadzeniu się zanieczyszczeń i znacznym zanieczyszczeniu powietrza.

W smogu znajdują się różne niebezpieczne substancje.



## PODSTAWOWE DEFINICJE

**pył zawieszony** – mieszanina różnych drobin zawieszonych w powietrzu. Nie jest to jednorodna grupa substancji: mogą to być cząstki pyłu, popiół, piasek, a także sadza, zużyte opony lub klocki hamulcowe pojazdów. Co ważne, bardzo często takie drobinny zawierają (lub na ich powierzchni osadzają się) różne substancje niebezpieczne, na przykład metale ciężkie lub wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), które następnie mogą być wdychane razem z pyłem i przedostawać się do organizmu.

Pył o nazwie PM10 to cząstki o średnicy 10 mikrometrów i mniejszej, natomiast PM2,5 ma średnicę 2,5 mikrometra lub mniejszą.



## PODSTAWOWE DEFINICJE

**benzo(a)piren** – rakotwórczy i mutagenny związek chemiczny należący do grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA). Występowanie tej substancji w powietrzu jest spowodowane głównie przez spalanie paliw stałych w niskich temperaturach, czyli węgla i drewna w domowych instalacjach grzewczych. Benzo(a)piren znajduje się również w dymie papierosowym.

Benzo(a)piren wykazuje niską toksyczność ostrą i wysoką toksyczność przewlekłą, która jest związana z jego zdolnością do odkładania się w organizmie.

Można sprawdzić, ile papierosów musielibyśmy wypalić, by otrzymać dawkę benzo(a)pirenu, którą wdychamy z powietrzem!

Wejdź na: <https://www.omnicalculator.com/ecology/smog-benzoapiren>



## PODSTAWOWE DEFINICJE

**emisja substancji zanieczyszczających powietrze** – ilość zanieczyszczeń bezpośrednio wprowadzanych do powietrza.

**imisja zanieczyszczeń (stężenie substancji zanieczyszczających powietrze)** – ilość zanieczyszczenia pyłowego lub gazowego w jednostce objętości powietrza atmosferycznego.

Stężenie zanieczyszczeń zależy od wielkości emisji oraz od warunków ich rozprzestrzeniania się, w tym topografii terenu i czynników meteorologicznych.



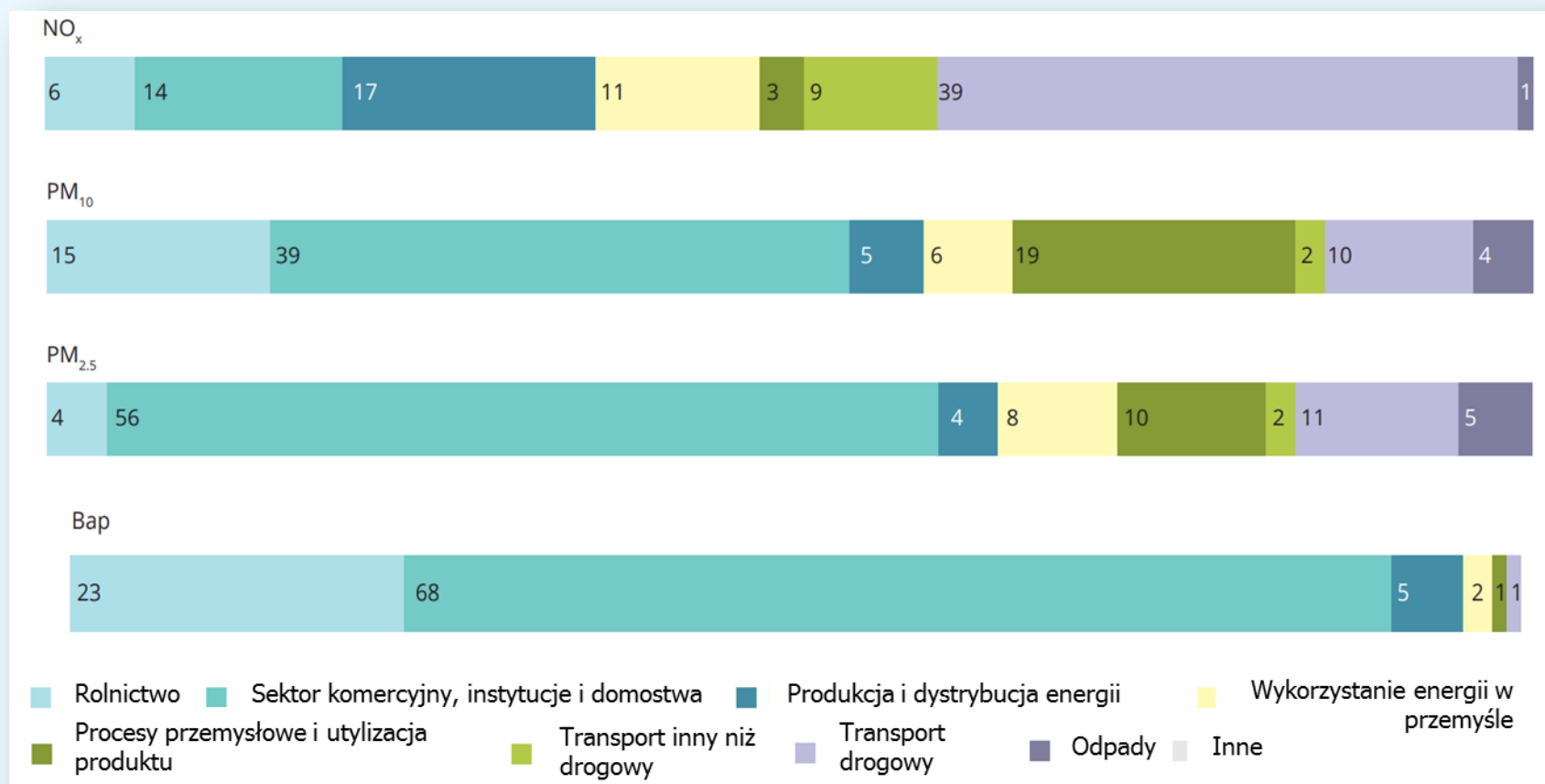


# GŁÓWNE ŹRÓDŁA ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA





## Udział głównych sektorów w emisjach poszczególnych zanieczyszczeń powietrza w Europie w 2016 r.





## JAKOŚĆ POWIETRZA NA OBSZARACH WIEJSKICH I MIEJSKICH

Ludzie przekonani są o tym, że na wsiach i w małych miastach powietrze jest czyste i zdrowe. Rzeczywiście, nie ma tam dużych fabryk i ogromnego ruchu drogowego, co mogłoby wskazywać na jednoczesny brak szkodliwych emisji do powietrza.

Należy jednak pamiętać, że głównym źródłem pyłu zawieszonego i benzo(a)pirenu w powietrzu w Europie nie jest przemysł, energetyka czy transport, ale tzw. niska emisja, czyli pochodząca z naszych kominów domowych. Oznacza to, że na obszarach wiejskich powietrze może być gorsze niż w dużych miastach, ponieważ jest tam więcej skupisk domów ogrzewanych często przestarzałymi, wysokoemisyjnymi urządzeniami grzewczymi na paliwa stałe. Czasem ludzie palą w nich nawet śmieci.

Ponadto poziom zanieczyszczenia powietrza na obszarach wiejskich jest bagatelizowany, ponieważ stacje monitorowania jakości powietrza znajdują się zazwyczaj w dużych miastach.



## JAKOŚĆ POWIETRZA NA OBSZARACH WIEJSKICH I MIEJSKICH

Reasumując:

W małych miastach i na obszarach wiejskich, społeczeństwo zмага się z tzw. niską emisją, czyli emisjami z domowych pieców na paliwa stałe, odpowiedzialnych za wysokie stężenia pyłu zawieszonego i rakotwórczego benzo(a)pirenu.

W dużych miastach problemem są także emisje pochodzące z transportu (głównie odpowiedzialne za wysokie stężenia tlenków azotu) i przemysłu.

Mitem jest, że powietrze na obszarach wiejskich jest zawsze lepszej jakości niż w miastach. Bardzo często zdarza się, że w mniejszych miastach i na wsiach stężenia zanieczyszczeń znacznie przekraczają dopuszczalne poziomy, szczególnie w kategoriach PM i B(a)P.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Clean air curriculum as a base  
for clean environment



## KAMPANIA ANTYSMOGOWA





<b>Rodzaj zanieczyszczenia</b>	<b>Okres uśredniania</b>	<b>Dopuszczalny poziom</b>
PM10	24 godziny	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1 rok	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM2,5	1 rok	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Benzo(a)piren	1 rok	1 $\text{ng}/\text{m}^3$
NO2	1 godzina	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1 rok	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO2	1 godzina	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	24 godziny	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



## KALENDARZ POMIARÓW JAKOŚCI POWIETRZA

<b>Data</b>	<b>Średnie dobowe stężenie PM10</b>	<b>Procent normy</b>

Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Clean Air

Clean air curriculum as a base  
for clean environment



# DZIĘKUJĘ ZA WSPÓŁPRACĘ!

Wsparcie Komisji Europejskiej dla produkcji tej publikacji nie stanowi poparcia dla treści, które odzwierciedlają jedynie poglądy autorów, a Komisja nie może zostać pociągnięta do odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.