



Politechnika  
Śląska

# MOŻLIWŚCI OGRANICZENIA EMISJI NISKIEJ

**dr hab. inż. Robert Kubica, Prof. Pol.Śl.**  
Wydział Chemiczny  
Katedra Inżynierii Chemicznej i Projektowania Procesowego

---

## ODNOŚNE REGULACJE PRAWNE

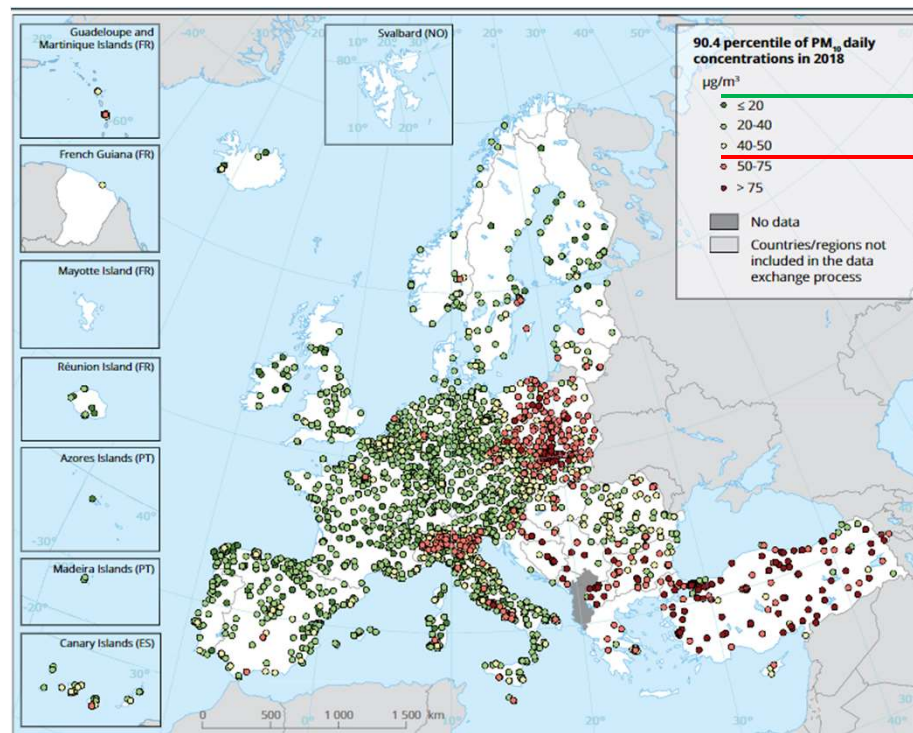
### Imisja - monitoring

## Państwowy Monitoringu Środowiska

prowadzone są pomiary pyłu zawieszonego PM10 o średnicach cząstek do 10  $\mu\text{m}$  oraz PM2,5 o średnicach cząstek do 2,5  $\mu\text{m}$ .

*Pył PM2,5 jest drobniejszą frakcją pyłu PM10 i wchodzi w jego skład.*

Metodykę pomiarów pyłu zawieszonego wskazuje dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (Dz. Urz. UE L 152 z 11.06.2008, str.1) oraz w rozporządzenie MŚ z dnia 13 września 2012 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r., poz. 1032), a określona została w normie PN-EN 12341:2014 Powietrze atmosferyczne – Standardowa grawimetryczna metoda pomiarowa do określania stężeń masowych frakcji PM10 lub PM2,5 pyłu zawieszonego.



WHO  
Dyrektywa pałapowa EU



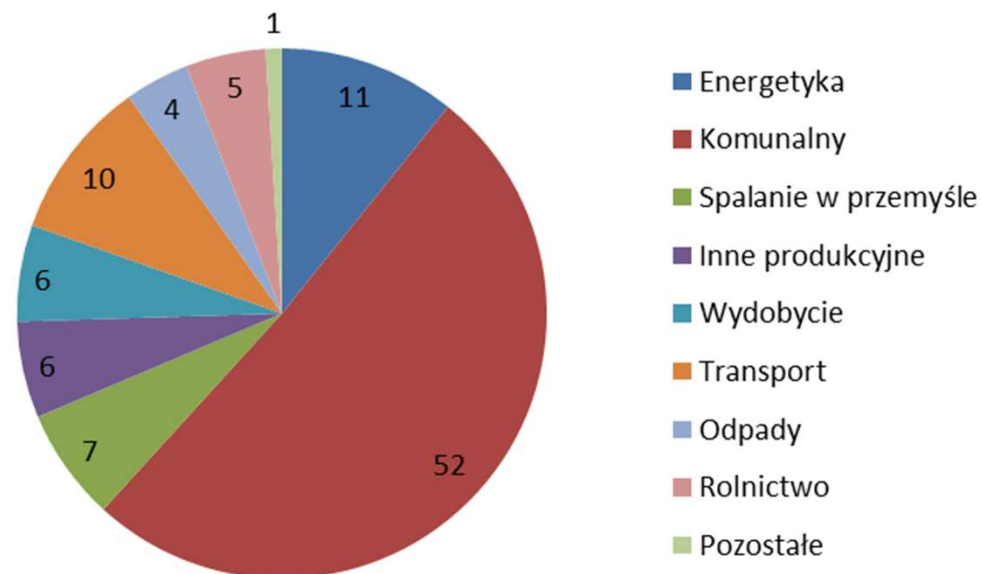
Politechnika  
Śląska

ODNOŚNE REGULACJE  
PRAWNE

**Inwentaryzacja**

Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy  
Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami

za 93% emisji PM<sub>2.5</sub> odpowiada energetyczne spalanie paliw w źródłach stacjonarnych poza przemysłem, w tym sektor komunalno-bytowy (52%), przemysł wytwórczy i budownictwo (17%), transport (10%), przemysł (8%) oraz sektor produkcji i transformacji energii (8%).



[https://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy\\_do\\_pobrania/krajowa\\_inwentaryzacja\\_emisji/Bilans\\_emisji\\_za\\_2018\\_v.2.pdf](https://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/krajowa_inwentaryzacja_emisji/Bilans_emisji_za_2018_v.2.pdf)



Politechnika  
Śląska

*Czy można **jednocześnie osiągnąć cele gospodarki neutralnej** w odniesieniu do **emisji CO<sub>2</sub>** oraz **założenia Dyrektywy NEC** ?????*

Jak rozwiązać problem emisji pyłów

- **Metody pierwotne**
  - aranżacja procesu spalania, **nowoczesne urządzenia**
  - ciepło sieciowe
  - PC, PV
  - substytucja paliwowa, gaz olej, paliwa stałe niskoemisyjne, **pellet drzewny**
  
- **Metody wtórne** – odpylanie (elektrofiltry), dopalanie katalityczne
  
- **Dobre praktyki!**

DZIAŁANIA

Wymiana źródeł

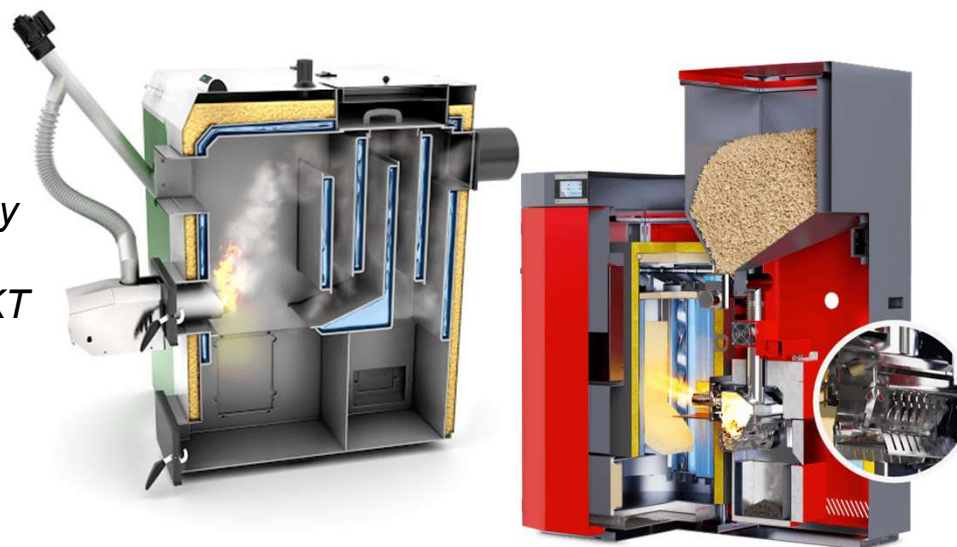
*paliwa stałe vs. płynne; kopalne vs. biomasa*

	Wskaźnik emisji	
	CO <sub>2</sub>	Pył (@13% O <sub>2</sub> )
	kg/GJ	g/GJ
Gaz ziemny	60	-
Olej	80	1,5
Węgiel (urządzenia ekoprojekt)	100	26
Kocioł na pellet (EKOPROJEKT)	0	26 (<10 → 2)
Piecyk na pellet (EKOPROJEKT)		13 (<10)



*Biomasa –  
piecyki na  
pellet  
EKOPROJEKT*

*Biomasa- kotły  
na pellet  
EKOPROJEKT*



**Politechnika  
Śląska**

*Racjonalne wykorzystanie rodzimych zasobów paliw stałych biogenicznych (OZE) - produkcja ciepła użytkowego z wysoką sprawnością i skuteczne przeciwdziałanie smogowi?*

## DZIAŁANIA

### Efekt ekologiczny

## Stężenia dopuszczalne

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśrednienia	Klasa A	Klasa C
dwutlenek azotu	dopuszczalny	rok	Sa <= 40 µg/m³	Sa > 40 µg/m³
tlenek węgla	dopuszczalny	8-godz.	S8max <= 10 mg/m³	S8max > 10 mg/m³
benzen	dopuszczalny	rok	Sa <= 5 µg/m³	Sa > 5 µg/m³
pył zawieszony PM10	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 <= 50 µg/m³	więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m³
pył zawieszony PM10	dopuszczalny	rok	Sa <= 40 µg/m³	Sa > 40 µg/m³
pył zawieszony PM2,5	dopuszczalny	rok	Sa <= 25 µg/m³	Sa > 25 µg/m³
olów	dopuszczalny	rok	Sa <= 0,5 µg/m³	Sa > 0,5 µg/m³
arsen	docelowy	rok	Sa <= 6 ng/m³	Sa > 6 ng/m³
kadm	docelowy	rok	Sa <= 5 ng/m³	Sa > 5 ng/m³
nikiel	docelowy	rok	Sa <= 20 ng/m³	Sa > 20 ng/m³
benzo(a)piren	docelowy	rok	Sa <= 1 ng/m³	Sa > 1 ng/m³
ozon	docelowy	8-godz.	nie więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m³ (średnio dla ostatnich 3 lat)	więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m³ (średnio dla ostatnich 3 lat)

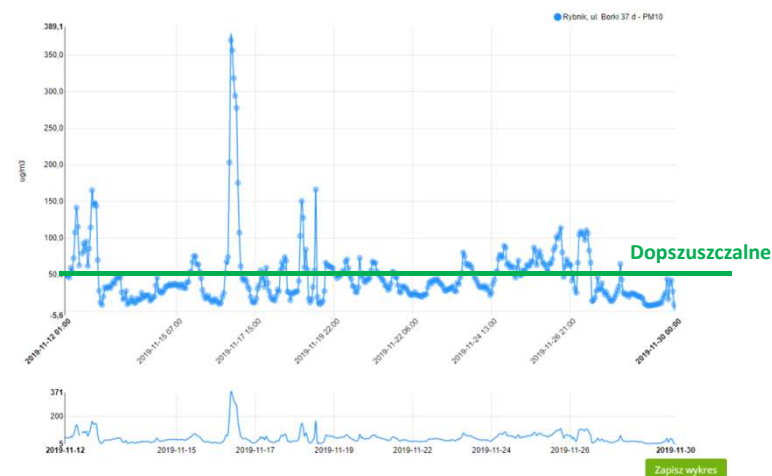
Dopuszczalna średnia roczna	µg/m³	40
Dopuszczalna średnia dobową	µg/m³	50

	µg/m³	od	do	Maks
Stężenia mierzone, chwilowe		5	287	287

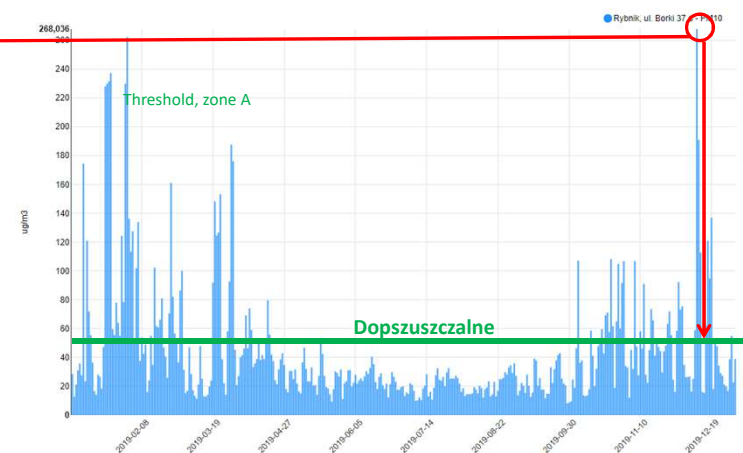
Udział sektora	%	93
Wymagany poziom redukcji	%	84

	Struktura	0,3	0,7
Wskaźnik emisji starego kotła	g/GJ	600	425
Wskaźnik emisji nowego kotła, Ekoprojekt	g/GJ	26	32,5
Redukcja	%	92	

## Rybnik, 2019



Średnie godzinowe stężenia PM10  
Źródło: GIOŚ



Średnie dobowe stężenia PM10, najgorszy dzień 2019  
Źródło: GIOŚ



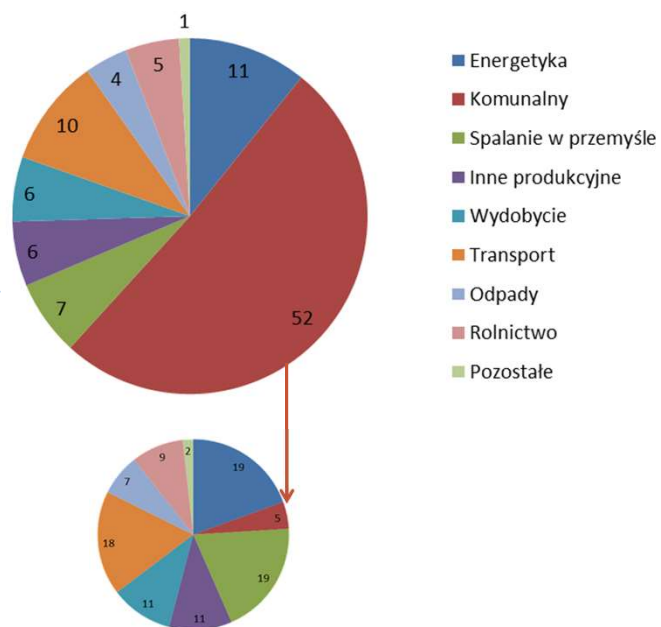
Politechnika  
Śląska

Możliwość osiągnięcia  
Celów klimatycznych - ochrona klimatu  
Skuteczne przeciwdziałanie smogowi – ochrona jakości powietrza

## DZIAŁANIA

### Wnioski

[https://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy\\_do\\_pobrania/krajowa\\_inwentaryzacja\\_emisji/Bilans\\_emisji\\_za\\_2018\\_v.2.pdf](https://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/krajowa_inwentaryzacja_emisji/Bilans_emisji_za_2018_v.2.pdf)



Możliwość osiągnięcia  
Celów klimatycznych - ochrona klimatu  
Skuteczne przeciwdziałanie smogowi – ochrona  
jakości powietrza

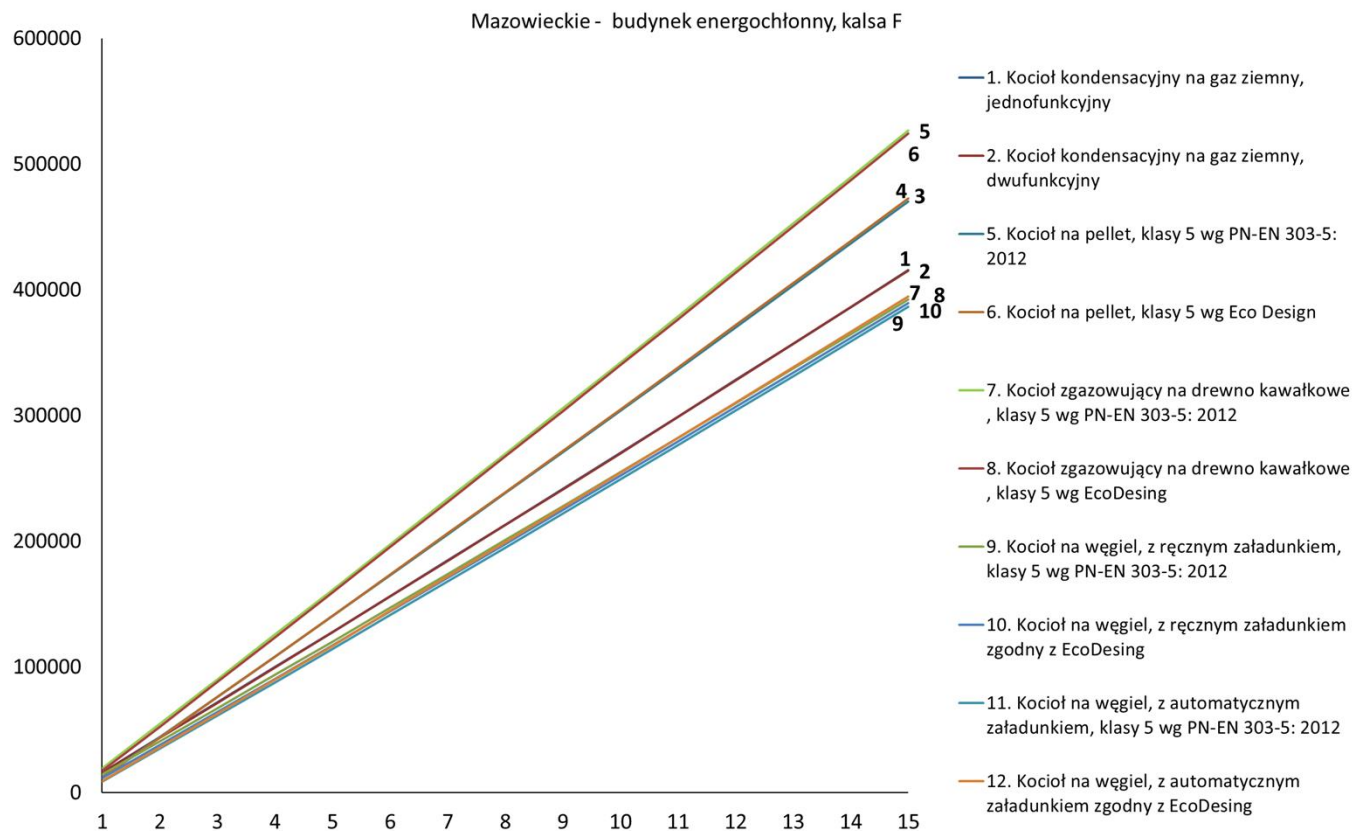


Politechnika  
Śląska

## DZIAŁANIA

### Wymiana źródeł

Interpretacja graficzna przyrostu zdyskontowanego zysku netto  $\Delta NPV$  dla klasy budynku F – Budynek wysoko energooszczędny – z uwzględnieniem kosztów zewnętrznych (skumulowana emisja CO<sub>2</sub>)



Źródło: WIELOWARIANTOWA-ANALIZA..... ios.edu.pl

<https://ios.edu.pl/wp-content/uploads/2018/02/WIELOWARIANTOWA-ANALIZA.pdf>



Politechnika  
Śląska