



**INSTYTUT CHEMICZNEJ  
PRZERÓBKI WĘGLA**



# **Konferencja „Wspólnie na rzecz ochrony powietrza i zdrowia”**

Zabrze, 12 marca 2018 r.

**Wykrywanie procederu nielegalnego spalania  
odpadów w gospodarce komunalnej  
jako element ograniczenia niskiej emisji**

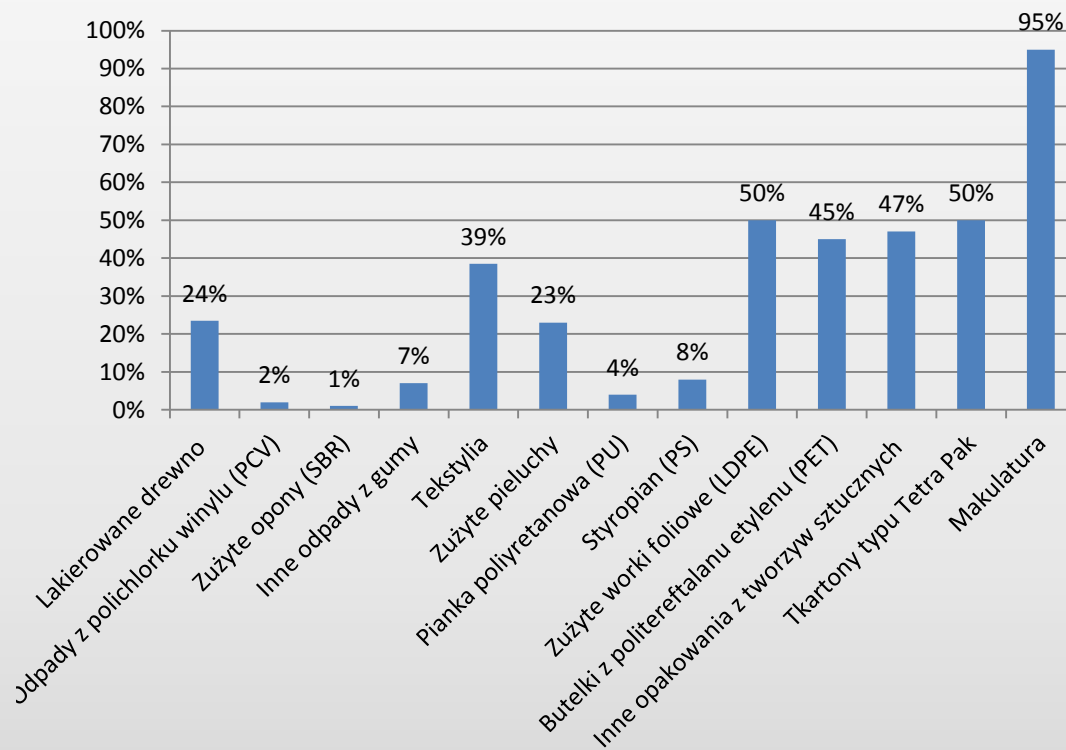
**Aleksander Sobolewski**

# Wstęp

Spalanie odpadów w piecach, kotłach centralnego ogrzewania, a także kominkach jest szkodliwe i niebezpieczne.

Zbyt niska temperatura podczas spalania - powstają produkty niecałkowicie utlenione, mające toksyczne właściwości.

Najczęściej spalane odpady w domowych kotłach małej mocy to odpady bytowo-gospodarcze



# Odpady i spalanie odpadów

---

## Współspalanie odpadów w paleniskach domowych jest zabronione.

Zakaz wynika z zapisów Ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r (Dz.U. 2013 poz. 21).

Zgodnie z ww. ustawą:

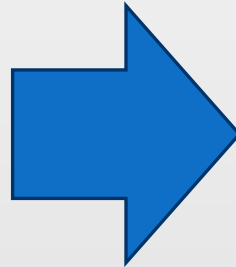
**Art. 155.** Termiczne przekształcanie odpadów prowadzi się **wyłącznie** w spalarniach odpadów lub we współspalarniach odpadów .....

**Art. 3. 1.** Ilekroć w ustawie jest mowa o ... 6) odpadach – rozumie się przez to **każdą substancję lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia się jest obowiązany;**

# Spalanie odpadów a „niska emisja”

---

**Czy spalanie każdego odpadu w palenisku domowym generuje niską emisję ?**



- Przykłady : paliwa kopalne niskiej jakości vs odpady palne
- paliwo i urządzenie grzewcze w którym następuje proces spalania

# Jak udowodnić proceder nielegalnego spalania ?

---

Dowód bezpośredni :

- nagranie lub zeznanie świadka
- jednoznaczne ślady chemiczne



Metody pośrednie oparte na:

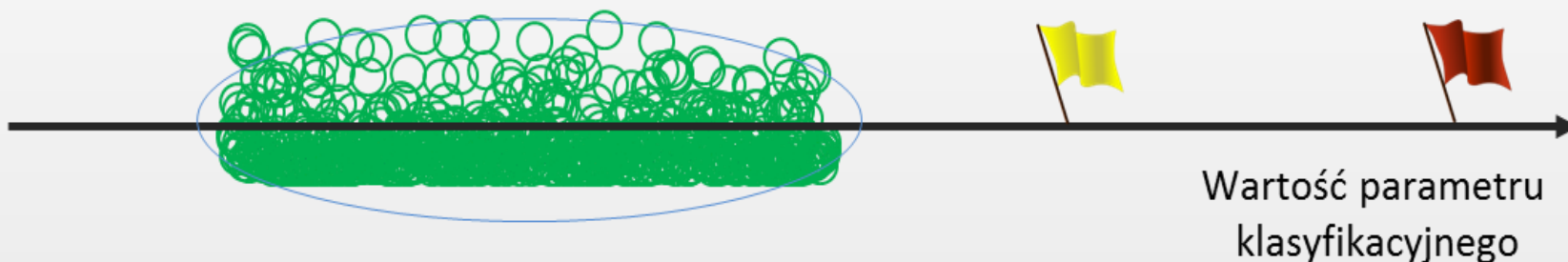
- analityce instrumentalnej
- analizie statystycznej

**Czy jesteśmy skazani na proces poszlakowy ?**

# Właściwości paliwa vs właściwości odpadu

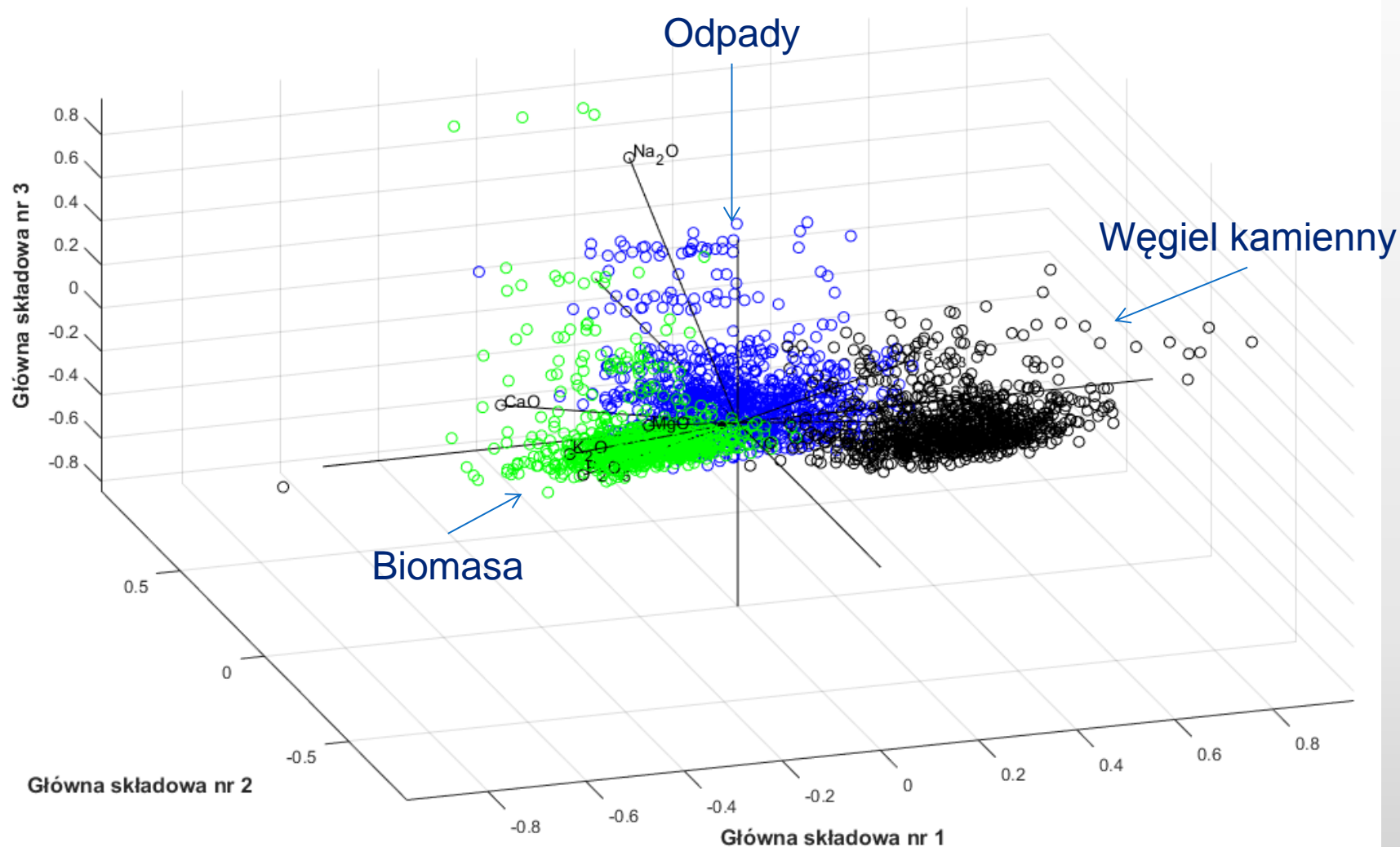
---

Zakres danych dla paliw stałych



Czy istnieje „magiczny wskaźnik” jednoznacznie potwierdzający wystąpienie procederu spalania odpadów w palenisku ?

# Data Mining – podstawa naukowa



# Metodyka wykrywania

---

## ● Pobór próbki i oznaczenia laboratoryjne



- proste
- oczywiste
- jednoznaczne

## ● Decyzja administracyjna



- trudna
- dyskusyjna
- niejednoznaczna





# Wymagania stawiane metodyce

---

Każda metodyka wykrywania nielegalnego spalania i współspalania odpadów w indywidualnych urządzeniach grzewczych musi charakteryzować się:

1. jednoznacznością,
2. techniczną wykonalnością,
3. niskimi kosztami wykonywania,
4. jej stosowanie jest „zgodne z prawem „



# Metodyka wykrywania nielegalnego spalania odpadów – „POP feniks”

---

- metodyka oparta na analizie właściwości odpadu paleniskowego
- kwalifikowany pobór próbki popiołu z paleniska przez przeszkolony personel
- oznaczenia analityczne wykonywane w laboratorium akredytowanym
- analiza danych przy użyciu numerycznego algorytmu klasyfikacyjnego

**„POP  
feniks”**  
prosta - wiarygodna - tania

# Geneza rozwiązania

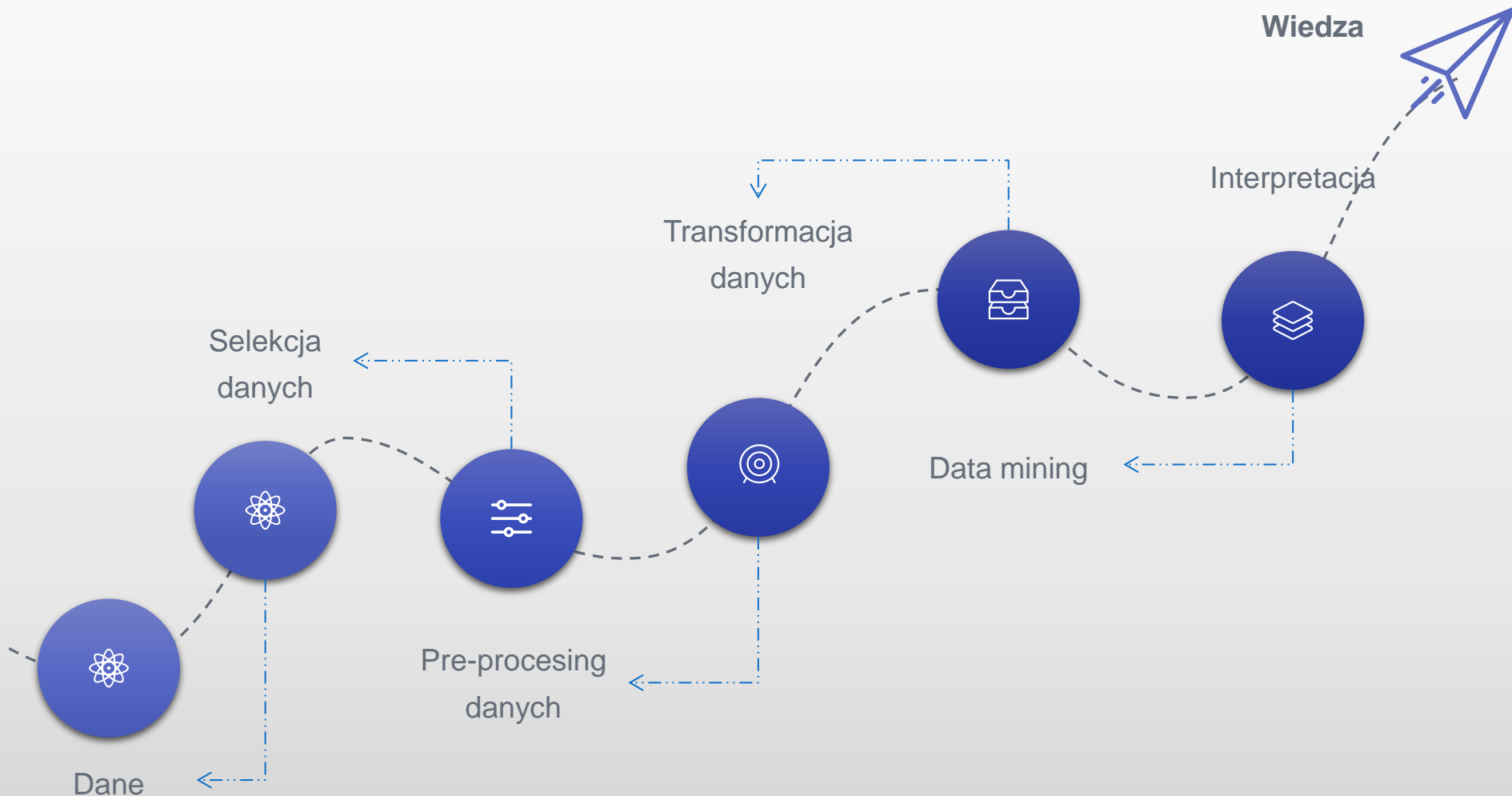
---

## Spalanie odpadów w indywidualnych urządzeniach grzewczych

1. Nie istnieje **jeden parametr** umożliwiający **jednoznaczne** potwierdzenie procederu spalania odpadów w indywidualnych urządzeniach grzewczych,
2. Istnieje rozwiązanie wykorzystujące **kilka parametrów**, do analizy których wykorzystuje się reguły logiczne – rozwiązanie to jest wieloparametryczne dlatego wyniku „nie widać na pierwszy rzut oka”
3. Na podstawie opracowanych reguł logicznych powstaje algorytm w języku programistycznym – finalnym rezultatem jest gotowy do użycia program komputerowy (klasyfikator)



# Proces postępowania



...my przekraczamy standardy!

# Dokładność opracowanego modelu

		Przewidywane		
		NOK	CON	OK
Obserwowane	NOK	0,0%	3,2%	0,0%
	CON	0,0%	0,0%	0,0%
	OK	3,2%	19,4%	74,2%

- **OK** - odpad paleniskowy nie zawierający odpadów
- **CON** - odpad paleniskowy potencjalnie zawierający odpady,
- **NOK** - odpad paleniskowy zawierający odpady

Baza danych wejściowych:  
➤ **1300 rekordów**  
(próbek popiołu)

Próba walidacyjna n = 35

Dokładność klasyfikacyjna na próbie walidacyjnej

**97%**

# Dokładność opracowanego modelu

		Klasa predykowana - wynik testu	
		Klasa pozytywna	Klasa negatywna
N Ilość prób	35		
Klasa rzeczywista	7	7	0
	28	1	27

- Dokładność modelu



- Precyzja algorytmu

89%

- Czułość algorytmu

10%



# Podsumowanie

---

Istnieje wiele różnych równoważnych metod umożliwiających wykazanie (udowodnienie) wystąpienia procesu nielegalnego spalania / współspalania odpadów w indywidualnych urządzeniach grzewczych.

Wobec braku zatwierdzonej ustawowo metodyki postępowania dla wykazania ww. procederu, braku stosownych norm, a także w świetle konieczności podjęcia skutecznych działań dla ograniczenia niskiej emisji powstającej w sektorze ogrzewnictwa indywidualnego należy:

- **Prowadzić skuteczną wymianę informacji**
- **Podjąć próbę wypracowania stosownych standardów postępowania**
- **Prowadzić działania edukacyjne**
- **Zaproponować atrakcyjne rozwiązania dla samorządów**

---

# Dziękuję za uwagę

