

Dodatki do paliw sposobem na poprawę
jakości procesu spalania



dr inż. Marek Chyc

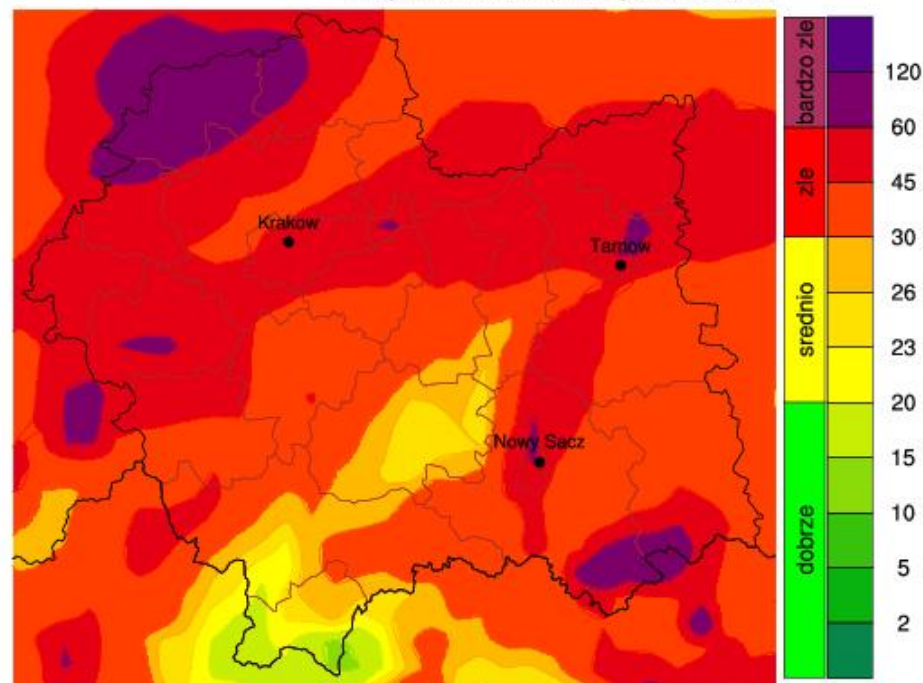
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie, Zakład Ochrony Środowiska

Jakość powietrza problemem obszarowy czy punktowy ?

Stężenie pyłu PM2.5 przy powierzchni ziemi
Prognoza stężenia średniego dobowego

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

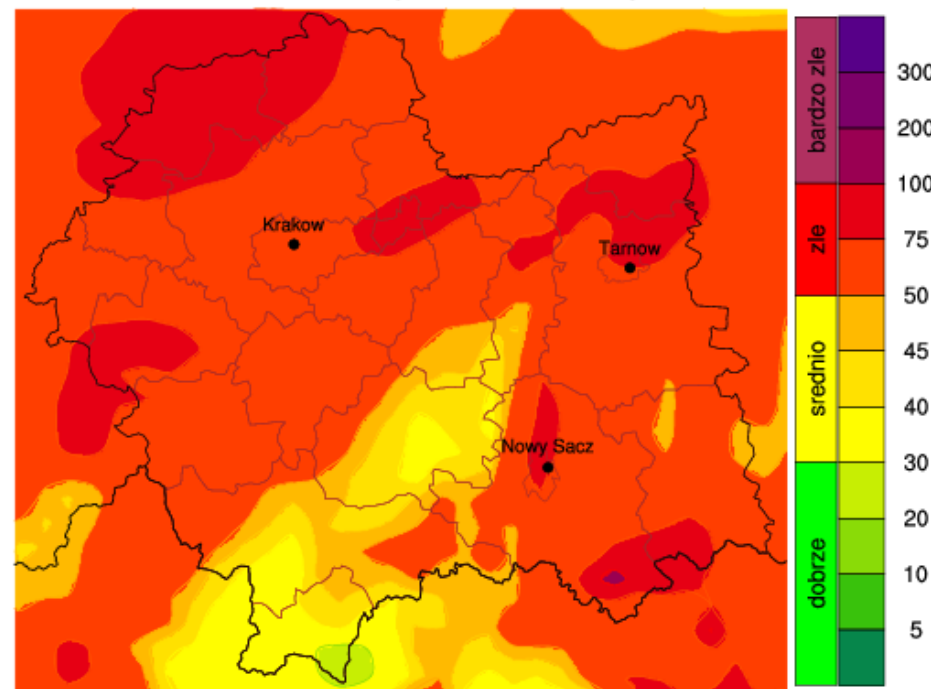
Prognoza na dzień 19 grudnia 2016



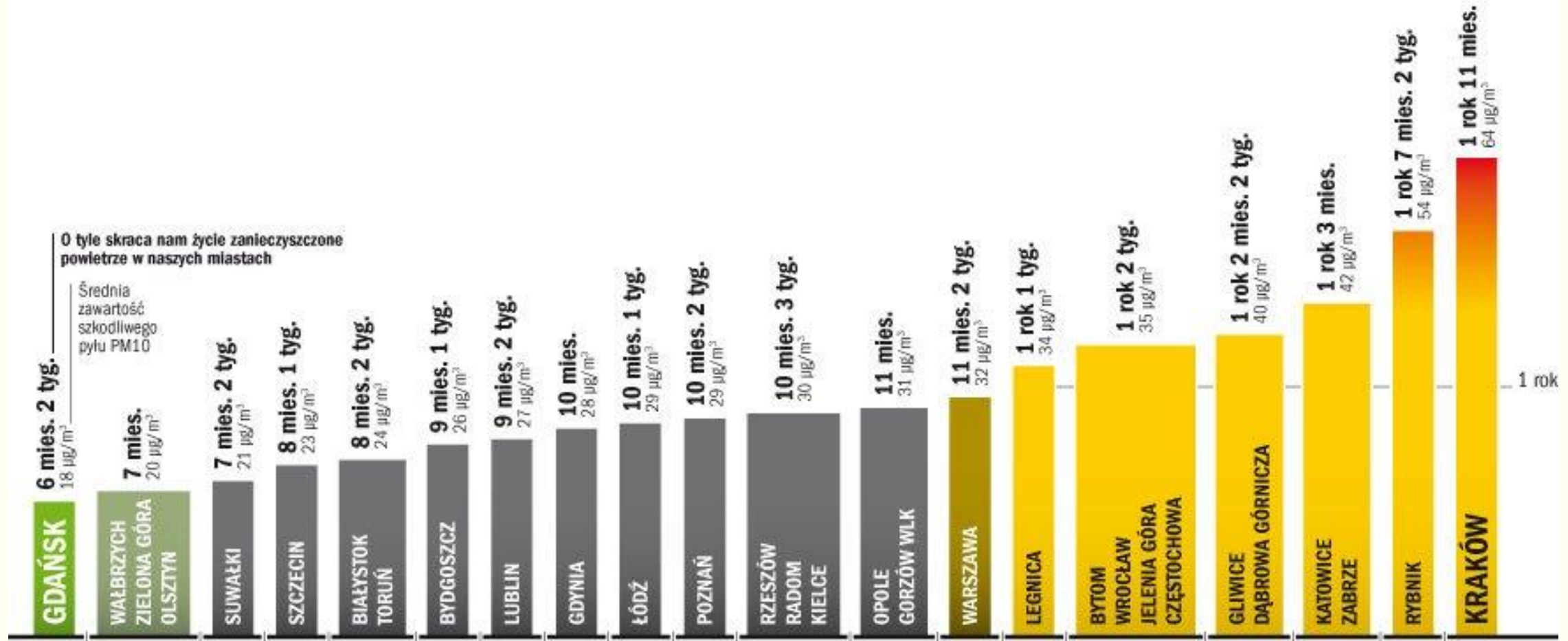
Stężenie pyłu PM10 przy powierzchni ziemi
Prognoza stężenia średniego dobowego

$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Prognoza na dzień 19 grudnia 2016



Szkoda życia dla smogu



WORSE THAN 1866 CHOLERA

Deaths After Fog

The rise in deaths in the week after London's great fog early in December was greater than that in the worst week of the cholera epidemic in 1866. This is disclosed in a report of the health committee of London County Council, which will be considered by the council on Tuesday.

The committee reports that the figures recorded by the council's observation station at the County Hall for smoke and sulphur dioxide pollution of the atmosphere on December 7-8 are the highest which can be traced in records, which date back to 1932. In addition, for the six-day period from December 5, when the atmospheric condition was particularly bad, the temperature remained considerably below normal.

Deaths registered in London rose from 945 for the week ended December 6, to 2,484 for the following week. The general death-rate in this latter week was slightly greater than that associated with the severe fog of 1873, and was comparable with rates experienced at the peak mortality of major epidemics.

The excess of deaths over normal per million inhabitants for the week ended December 20, 1873 (peak of fog) was 243; the excess for the week ended August 4, 1866 (peak of the last great cholera epidemic) was 426, and the excess for the week ended December 13, 1952, was 445. The corresponding figure for the worst week of the influenza pandemic of 1918 was 785.

No Particular Age

The sudden increase in deaths in the week ended December 13, 1952, although more pronounced among babies and the elderly, was not confined to persons of any particular age. The increase was associated almost entirely with disorders of the circulatory or respiratory systems.

Compared with the average of the previous three weeks, deaths from bronchitis increased ten times, from influenza seven times, from pneumonia nearly five times, from pulmonary tuberculosis four and a half times from other respiratory diseases six times, and from heart and circulatory disorders nearly three times.

The attention of the Minister of Health is being drawn to the statistics in connection with investigations which Government departments concerned may be making.

The report describes the cause of the fog as: "Almost complete absence of air movement and low surface temperature, which produced what is technically described as an 'inversion,' whereby the normal upward air circulation by convection currents was arrested, with the result that smoke, sulphur oxides and other air contaminants increased."

5 grudnia 1952 roku – nad ranem w Londynie utworzył się wielki smog, który utrzymywał się do 9 grudnia. Powstał z wyemitowanych do atmosfery gazów, pochodzących głównie z kominów mieszkań i fabryk oraz spalin samochodowych. Smog doprowadził do środowiskowej katastrofy oraz do śmierci 12 tys. Londyńczyków. Większość ofiar wielkiego smogu zmarła na skutek niewydolności płuc oraz hipoksji.

Smog wczoraj i dziś



Pierwsza w świecie ustawa o ochronie powietrza

Clean Air Act, 1956

4 & 5 ELIZ. 2 CH. 52

1956
JULY 18

ARRANGEMENT OF SECTIONS

Dark Smoke

Section

1. Prohibition of dark smoke from chimneys.
2. Temporary exemptions from section one.

Smoke from furnaces

3. Requirement that new furnaces shall be so far as practicable smokeless.
4. Density meters, &c.

USTAWY O CZYSTYM POWIETRZU Z 1956 ROKU

Zakazano – całkiem dosłownie – wypuszczania z komina dymu odpowiadającego drugiemu odcieniowi na tzw. skali Ringelmanna lub ciemniejszego.



Ustawa „antysmogowa” z 2015 r.

Dz.U. 2015 poz. 1593

USTAWA

z dnia 10 września 2015 r.

o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska

Art. 1. W ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232, z późn. zm.¹⁾) wprowadza się następujące zmiany:

1) art. 96 otrzymuje brzmienie:

„Art. 96. 1. Sejmik województwa może, w drodze uchwały, w celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzi lub na środowisko, wprowadzić ograniczenia lub zakazy w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.

2. Projekt uchwały, o której mowa w ust. 1, opracowuje zarząd województwa. Zarząd województwa przedstawia projekt uchwały do zaopiniowania właściwym miejscowo wójtom, burmistrzom lub prezydentom miast i starostom.

3. Wójt, burmistrz lub prezydent miasta i starosta są obowiązani do wydania opinii w terminie miesiąca od dnia otrzymania projektu uchwały, o którym mowa w ust. 2.

4. Niewydanie opinii w terminie, o którym mowa w ust. 3, oznacza akceptację projektu uchwały.

Efekty „ustawy antysmogowej” i regulacji UE

Kotły małej mocy to urządzenia grzewcze o mocy nominalnej do 50 kW. Regulacje proponowane przez Sejmik Województwa Małopolskiego:

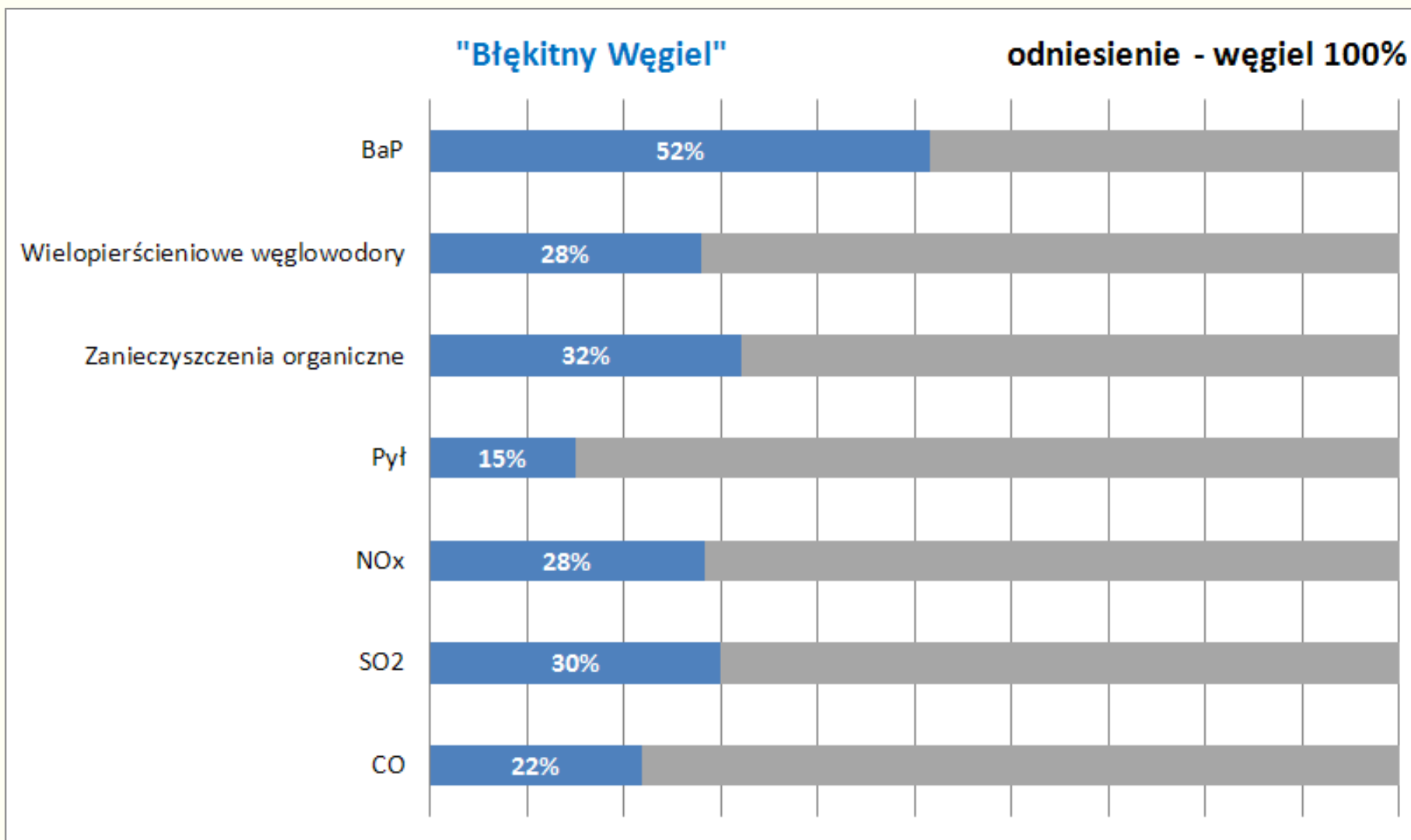
- W nowych budynkach montowane mogą być tylko kotły niskoemisyjne.
- Od 1 stycznia 2023 roku wolno będzie palić tylko w kotłach V klasy grzewczej.
- Od 2020 roku w UE będzie wolno sprzedawać tylko kotły niskoemisyjne .

Typy węgla wg PN-82/G-97002

Tabela 1

| Typ węgla | | Przydatność węgla dla urządzeń grzewczych małej mocy |
|-------------------------|----------|---|
| Nazwa | Wyróżnik | |
| Węgiel płomienny | 31.1 | Węgiel niespiekający, o zdolności spiekania RI najwyżej 5. Przydatny dla wszystkich typów kotłów i palenisk. |
| | 31.2 | |
| Węgiel gazowo-płomienny | 32.1 | Węgiel nieznacznie spiekający, o zdolności spiekania RI powyżej 5 do 20. Przydatny dla wszystkich typów kotłów i palenisk. W przypadku zdolności spiekania RI bliskiej 20 może jednak sprawiać pewne problemy w kotłach z konwencjonalnymi palnikami retortowymi. |
| | 32.2 | Węgiel słabo spiekający, o zdolności spiekania RI powyżej 20 do 40, może być stosowany tylko w kotłach z palnikami retortowymi drugiej generacji. |
| Węgiel gazowy | 33 | Węgiel średnio spiekający, o zdolności spiekania RI powyżej 40 do 55, może być stosowany tylko w kotłach z palnikami retortowymi drugiej generacji. |
| Węgiel gazowo-koksowy | 34.1 | Węgiel silnie spiekający, wykorzystywany do produkcji koksu. Nie nadaje się dla urządzeń grzewczych małej mocy ze względu na zbyt duże zdolności spiekania. |
| | 34.2 | |
| Węgiel ortokoksowy | 35.1 | Węgiel średnio lub silnie spiekający, wykorzystywany do produkcji koksu. Nie nadaje się dla urządzeń grzewczych małej mocy ze względu na zbyt duże zdolności spiekania oraz wysokie ciśnienie rozprężania. |
| | 35.2A | |
| | 35.2B | |
| Węgiel metakoksowy | 36 | |
| Węgiel semikoksowy | 37.1 | Węgiel niespiekający, o zdolności spiekania RI najwyżej 5, wykorzystywany do produkcji koksu. Przydatny dla wszystkich typów kotłów i palenisk. Krajowa baza węglowa nie dysponuje węglem tych typów. |
| | 37.2 | |
| Węgiel chudy | 38 | |
| Węgiel antracytowy | 41 | Węgiel niespiekający, o zdolności spiekania RI poniżej 5. Ze względu na bardzo niską zawartość części lotnych |
| Antracyt | 42 | V^{daf} , poniżej 14%, wymaga stosowania specjalnych konstrukcji palenisk. Krajowa baza węglowa nie dysponuje węglem tych typów. |
| Metaantracyt | 43 | |

Pomysł IChPW na ekologiczny węgiel



Standardy emisyjne kotłów

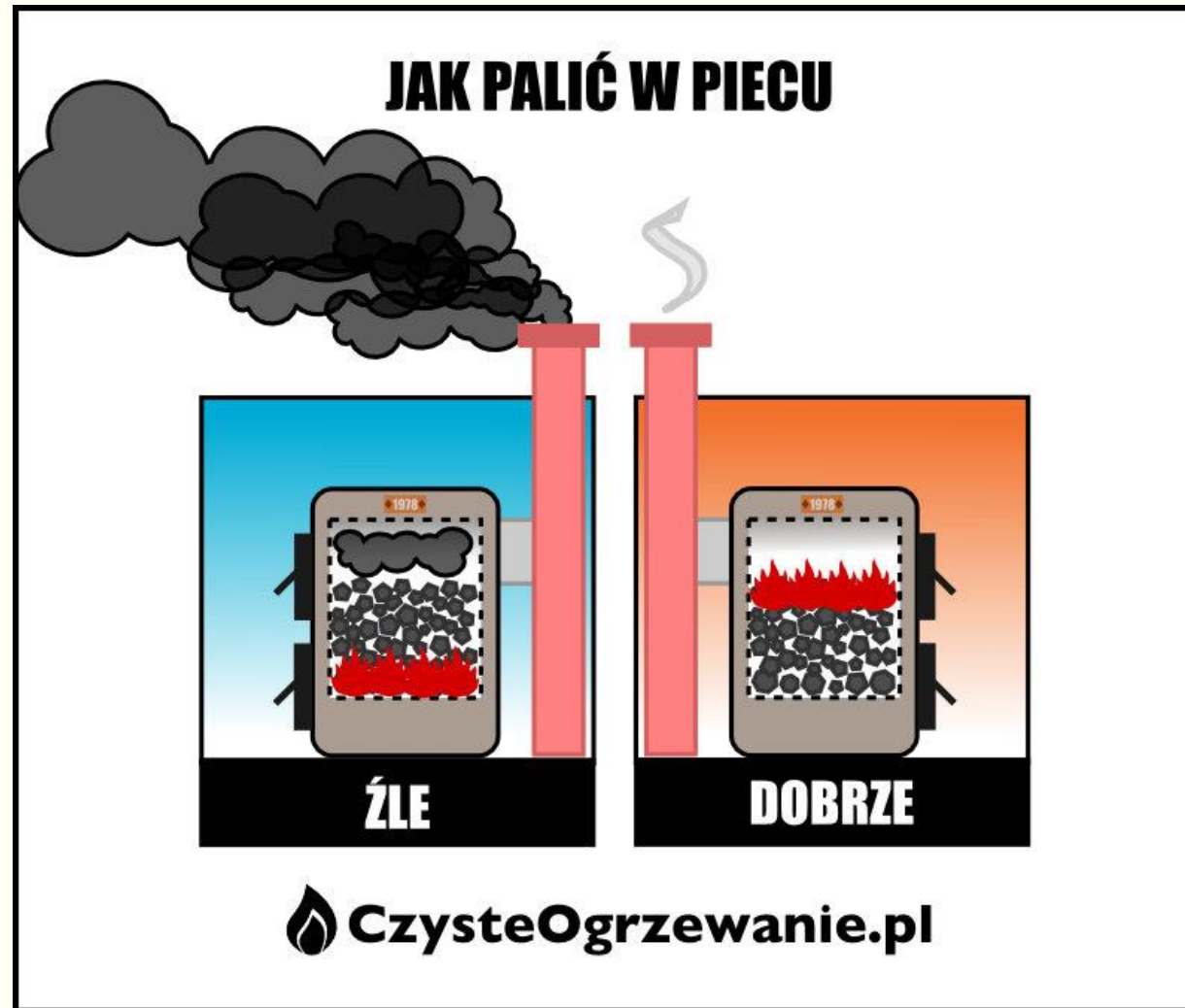
Standardy emisyjne dla kotłów grzewczych o mocy < 0,5 MW, wg PN EN-303-5:2012

| Paliwo | Nom. moc cieplna w kW | Graniczne wartości emisji, GWE | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|---|------|-----|-------------------|----|----|-------|----|----|
| | | mg/m ³ przy 10 % O ₂ * ¹ | | | | | | | | |
| | | CO | | | OGC* ² | | | pył | | |
| | | Klasa | | | Klasa | | | Klasa | | |
| Załadunek ręczny | | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 |
| Biopaliwo | ≤ 50 | 5000 | 1200 | 700 | 150 | 50 | 30 | 150 | 75 | 60 |
| | > 50 do 150 | 2500 | | | 100 | | | 150 | | |
| | >150 do 500 | 1200 | | | 100 | | | 150 | | |
| Paliwo kopalne | ≥ 50 | 5000 | 1200 | 700 | 150 | 50 | 30 | 125 | 75 | 60 |
| | > 50 do 150 | 2500 | | | 100 | | | 125 | | |
| | >150 do 500 | 1200 | | | 100 | | | 125 | | |
| Załadunek automatyczny | | | | | | | | | | |
| Biopaliwo | ≤ 50 | 3000 | 1000 | 500 | 100 | 30 | 20 | 150 | 60 | 40 |
| | > 50 do 150 | 2500 | | | 80 | | | 150 | | |
| | >150 do 500 | 1200 | | | 80 | | | 150 | | |
| Paliwo kopalne | ≥ 50 | 3000 | 1000 | 500 | 100 | 30 | 20 | 125 | 60 | 40 |
| | > 50 do 150 | 2500 | | | 80 | | | 125 | | |
| | >150 do 500 | 1200 | | | 80 | | | 125 | | |

*¹ odniesiona do spalin suchych, 0°C, 1013 mbarów;

*² zawartość węgla organicznie związanego (lotne związki organiczne)

Górny i dolny sposób spalania



Smoleń węglowy i sadza – podstawowy problem



fot. M.Chyc

Czym różnią się DP i który wybrać



Dlaczego większość DP ma kolor zielony ?



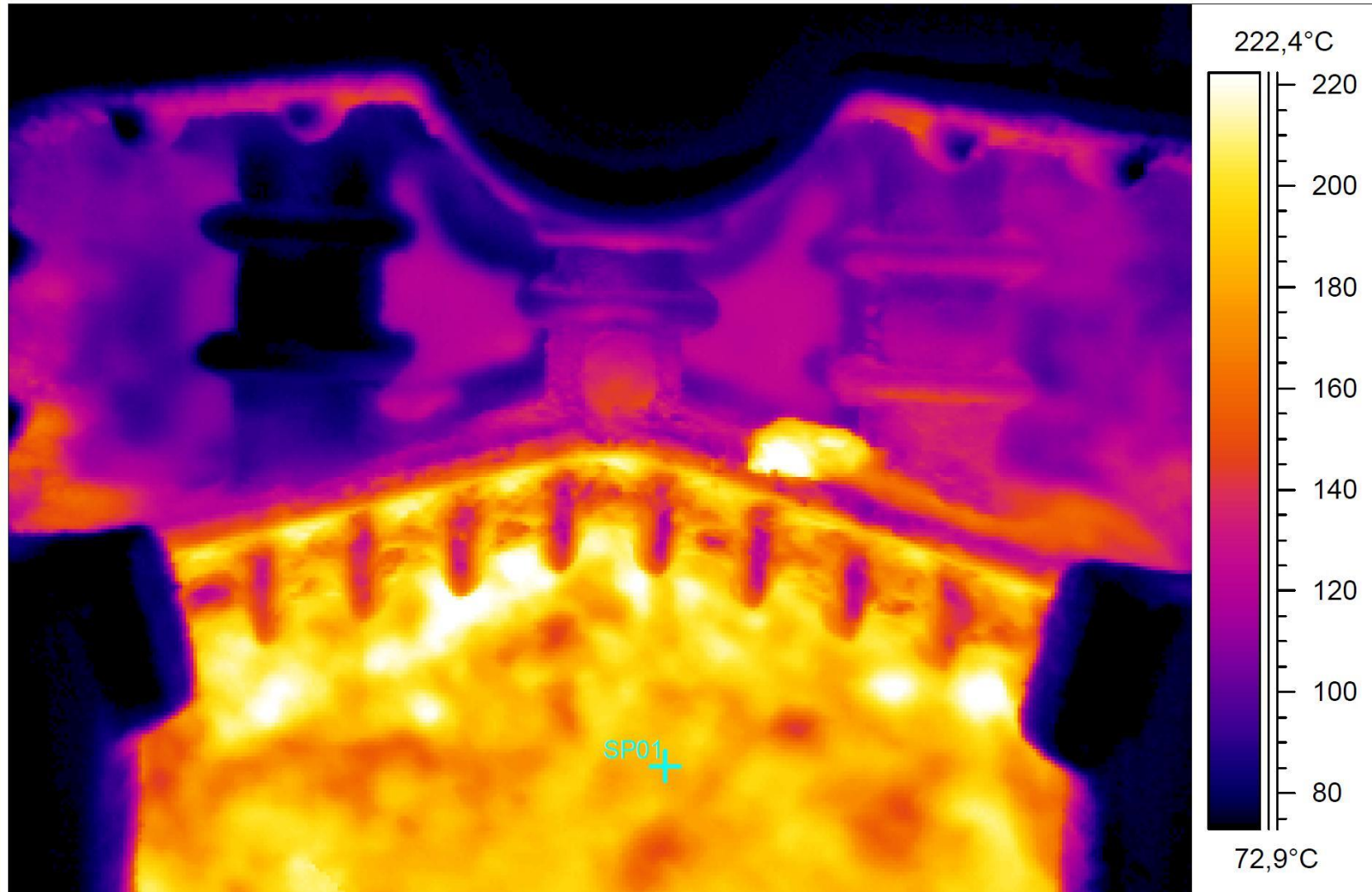
fot. M.Chyc



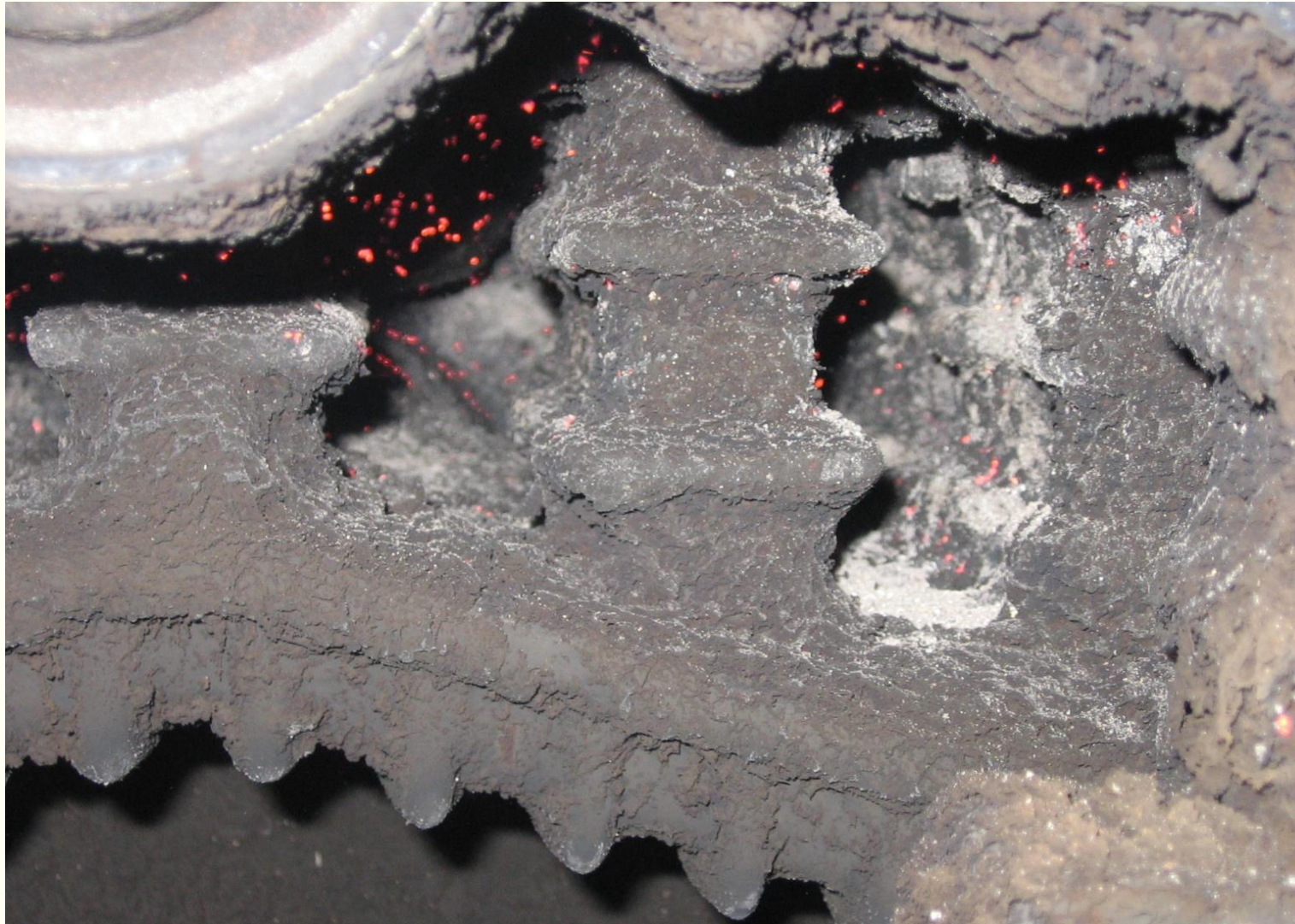
Problemem jest korozja



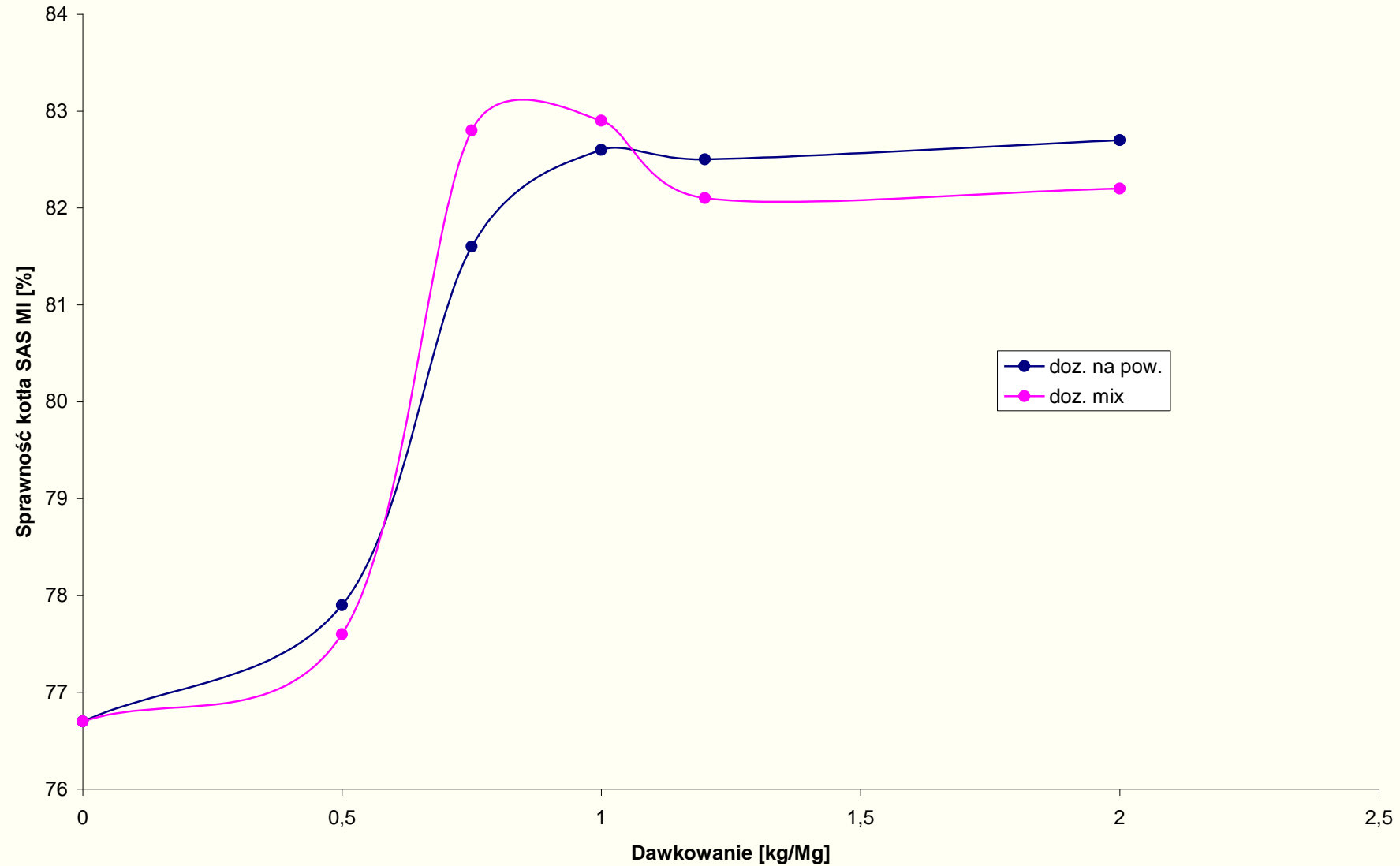
Temperatura ścianek wymienników ciepła



Utlenianie sadzy i produktów smolistych



Wzrost sprawności kotła o ok. 6%



PODSUMOWANIE

W celu poprawy jakości powietrza działać należy kompleksowo. Na uwagę zasługuje stosowanie niskoemisyjnych palenisk, odpowiedniego paliwa. **Dobre rezultaty można osiągnąć stosując dodatki paliwowe, jednak należy unikać zawierających sole miedzi (kolor zielony lub niebieski) i chlorków.**



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ
I ZAPRASZAM DO DYSKUSJI.
