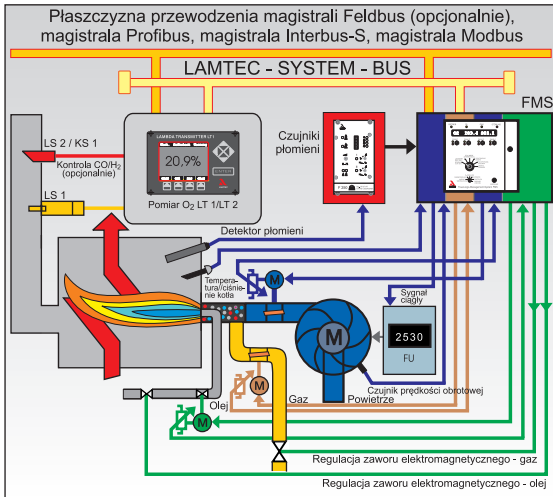


# Oszczędność energii -

## Redukcja emisji zanieczyszczeń

### Regulacja O<sub>2</sub> Lamtec



Ze względów bezpieczeństwa technicznego wszystkie te wartości wymagają większej ilości powietrza palania, niż byłoby to konieczne do idealnego spalania.

Ten nadmiar powietrza zostaje podgrzany bez uzyskania korzyści, a ciepło zostaje stracone podczas transportu przez komin.

Nadmiar powietrza przynosi zredukowaną wartość CO<sub>2</sub> oraz podwyższone temperatury spalin, przyczyniając się wskutek tego bezpośrednio do określenia stopnia skuteczności spalania ( $\eta_F$ ) względnie do określenia strat spalin podczas spalania.

Wykorzystując wzór Siegerta można przez wprowadzenie zmierzonej zawartości resztkowej tlenu w gazach spalinowych oraz różnicy temperatur  $t_{\text{gaz}} - t_{\text{powietrza}}$  obliczyć bezpośrednio stopień skuteczności spalania.

Wzór Siegerta:

$$q_A = (t_A - t_L) \cdot \frac{A_2}{21 - O_2} + B [\%]$$

$$\eta_F = 100 - q_A$$

$q_A$  = strata spalin  
 $\eta_F$  = stopień skuteczności spalania

	A <sub>2</sub>	B
Olej opałowy	0,68	0,007
Gaz ziemny	0,66	0,009
Gaz miejski	0,63	0,011
Gaz koksowniczy	0,60	0,011
Gaz ciekły	0,63	0,008

Ze tego wzoru wynika:

Redukcja O<sub>2</sub> o 1% daje zwiększenie stopnia skuteczności spalania.

- w przypadku gazu ziemnego o ok. 0,60 %
- w przypadku oleju lekkiego o ok. 0,70 %
- w przypadku oleju ciężkiego o ok. 0,75 %

Po zsumowaniu wielkości otrzymujemy następujący przykład możliwego zwiększenia stopnia skuteczności:

	Gaz ziemny			Olej opałowy		
	H	EI	S	H	EI	S
1. Wahania wartości grzewczych	1.5%	-	0.3%			
2. Zmiany obciążenia palników wskutek wahań ciśnienia oleju/gazu, zmian lepkości i temperatury	0.5%	0.4%	1.7%			
3. Temperatury powietrza	0.4%	0.4%	0.4%			
4. Zmiana ciśnienia powietrza	0.3%	0.3%	0.3%			
<b>Łącznie</b>	<b>2.7%</b>	<b>1.1%</b>	<b>2.7%</b>			

Ponieważ dla tych zmian przyjęto wartości skrajne, w ciągu roku można średnio liczyć tylko na połowę, to znaczy:

	1.35%	0.55%	1.2%
Zakładając dalej, że dzięki regulacji O <sub>2</sub> wskutek kompensacji wartości zakłócających ustawienie palników będzie mogło zbliżyć się średnio o ok. 1 vol. % O <sub>2</sub> do wartości optymalnej, to wynika stąd	0.60%	0.70%	0.75%
<b>Średnia roczna</b>	<b>1.95%</b>	<b>1.25%</b>	<b>1.95%</b>
<b>Zwiększenie <math>\eta_F</math></b>			

#### Prowadzona sensorycznie optymalizacja w trybie online

Do kontroli i optymalizacji instalacji spalania stosuje się dziś zasadniczo regulację O<sub>2</sub> opartą na sondach dwutlenku cyrkonu-tłenu, tak zwanych sondach Lambda. Ich zastosowanie przynosi następujące korzyści:

- ➔ bezpośredni pomiar wilgotnych gazów spalinowych bez przetwarzania gazu
- ➔ szybki czas reakcji i czas uspokojenia  $t_{90} < 15$  sek.
- ➔ stałe rejestrowanie wartości pomiarowych
- ➔ brak poboru gazu pomiarowego
- ➔ małą ilość zabiegów konserwacyjnych

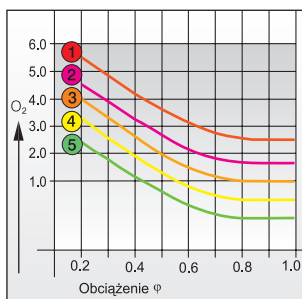
Regulacja O<sub>2</sub> powinna zasadniczo skompensować oddziaływanie na spalanie wielkości zakłócające. Przy zastosowaniu regulacji O<sub>2</sub> kontrolowany jest dodatkowo stosunek paliwo/powietrze w procesie spalania. Gdy tylko przekroczy on dopuszczalne granice, następuje komunikat. Na spalanie oddziałują zasadniczo następujące wielkości zakłócające:

**Powietrze:** temperatura, ciśnienie, wilgotność

**Paliwo:** wartość opałowa, temperatura, lepkość, gęstość, wahania ciśnienia gazu

**Zanieczyszczenie:** palniki, kocioł

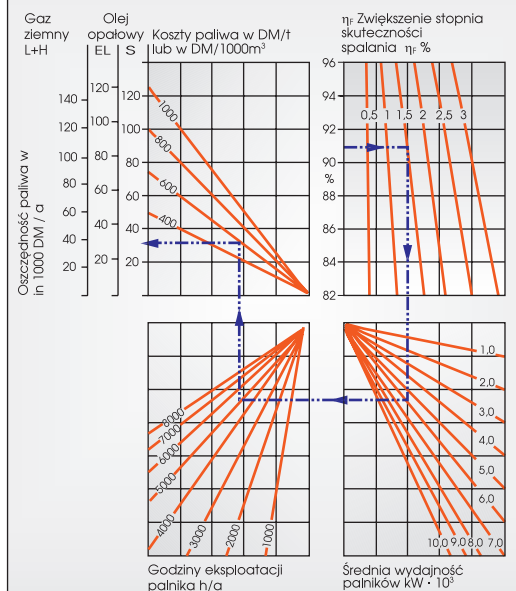
**Mechanika:** histereza mechaniczna (luz drążków)



Rysunek: wpływ wartości zakłócających

1. niewyregulowana temperatura powietrza 0 °C
2. ciśnienie powietrza +25 mbar
3. wyregulowana eksploatacja przy 20 °C i 1013 mbar
4. ciśnienie powietrza -25 mbar, granica dymienia
5. niewyregulowana temperatura powietrza -40 °C

#### Oszczędność paliwa w zależności od stopnia skuteczności spalania



Czujniki i systemy dla techniki spalania

