

# Jak zaprojektować miejską kotłownię gazową

**Piotr Gołąb**

Członek Rady Programowej ds. zrównoważonego ciepłownictwa  
Stowarzyszenie na rzecz Efektywności im. Prof. Krzysztofa Żmijewskiego

# DLACZEGO JA?

- **DOŚWIADCZENIE W REALIZACJI INWESTYCJI MODERNIZACYJNYCH W ENERGETYCE CIEPLNEJ**
- **ZNAJOMOŚĆ ZARZĄDZANIA RYZYKIEM W PRZEDSIĘBIORSTWIE ENERGETYCZNYM**
- **PRAKTYKA W ROZWOJU LOKALNYCH RYNKÓW ENERGII**

## DLACZEGO JA?

- **PCU PIASECZNO** - kompleksowa modernizacja ciepłowni gazowej o mocy 24 MWt.
- **SYNTHOS DWORY** - opracowanie ZTE dwóch elektrociepłowni zasilanych gazem z odmetanowania kopalni, z zastosowaniem silników gazowych o mocy 4MWe, kotłów parowych odzyskowych (p=8bar) i kondensujących ekonomizerów.
- **EC PRUSZKÓW 1** - opracowanie ZTE dla kogeneracji parowej w okresie małych poborów ciepła (lato)
- **SYSTEM PRIZOL** – opracowanie i wdrożenie systemu kompensacji opartego na kompensatorach mieszkowych (po raz pierwszy w Europie).
- udział w due dilligence m.in.: PEC Łańcut; EC Zielona Góra; EC Dwory; EC Tarnów; EC Krapkowice; EC Wieruszów, EC Myszków

## DLACZEGO GAZ?

- Prosta konfiguracja
- Paliwo – gaz ziemny GZ50
- Nieliczny personel
- Relatywnie niskie koszty eksploatacji
- Duża elastyczność pracy
- Relatywnie niska emisja

# DLACZEGO GAZ?

## Poziom emisji obiektu rzeczywistego

- Emisja CO<sub>2</sub> - **54,634** kg/GJ
- Emisja NO<sub>x</sub> – **0,031** kg/GJ
- Emisja pyłu - **0,00048** kg/GJ
- Emisja CO - **~0,00** kg/GJ
- Emisja SO<sub>x</sub> - **~0,00** kg/GJ

# JAKI TYP KOTŁA

## PRZEPEŁYWOWY

- **Mała pojemność wodna**
  - **Małe wymiary**
  - **Szybki rozruch**
  - **Mała bezwładność cieplna**
  - **„wrażliwość” na zmiany przepływu**
  - **Relatywnie wysoka temp. spalin**

# JAKI TYP KOTŁA

## Płomiennicowo-płomieniówkowy

- **Duża pojemność wodna**
- **Dużą bezwładność cieplna**
- **Mala „wrażliwość na fuktuacje przepływu**
- **Niższa temp, spalin**

# JAKI TYP KOTŁA?

## ISTOTNE PARAMETRY KOTŁÓW

### PRZEPLYWOWE :

- Powierzchnia wymiany ciepła min  $35\text{m}^2/\text{MW}$
- Max temp, spalin  $>$  max  $20^\circ\text{C}$  od temp. wody na wylocie ( przy mocy nominalnej)



## JAKI TYP KOTŁA?

### Płomiennicowo-plomieniówkowy

- **Obciążenie komory spalania max  $0,5\text{MW}/\text{m}^3$**
- **Obciążenie pow. wymiany ciepła max  $0,3\text{MW}/\text{m}^3$**
- **Obciążenie poj. wodnej max  $0,3\text{ MW}/\text{m}^3$**

# JAKI EKONOMIZER?

## ISTOTNE PARAMETRY ECO

- Przepływ max taki jak dla kotła
- Przepływ wody szeregowy
- Max temp, spalin  $>$  max  $5^{\circ}\text{C}$  od temp. wody na wlocie do ECO ( powrót wody sieciowej)
- Materiał – stal kwasoodporna

# JAKI EKONOMIZER?



# JAKI EKONOMIZER?



# JAKI EKONOMIZER?



# JAKI PALNIK?

## CECHY DOBREGO PALNIKA

- Modulacja min 1:10
- Pomiar tlenu w spalinach
- Silnik wentylatora z falownikiem
- Minimalna ilość części mechanicznych w sterowaniu
- „Zimna” konstrukcja części przed płomieniem



# JAKI PALNIK?



# JAKI PALNIK?

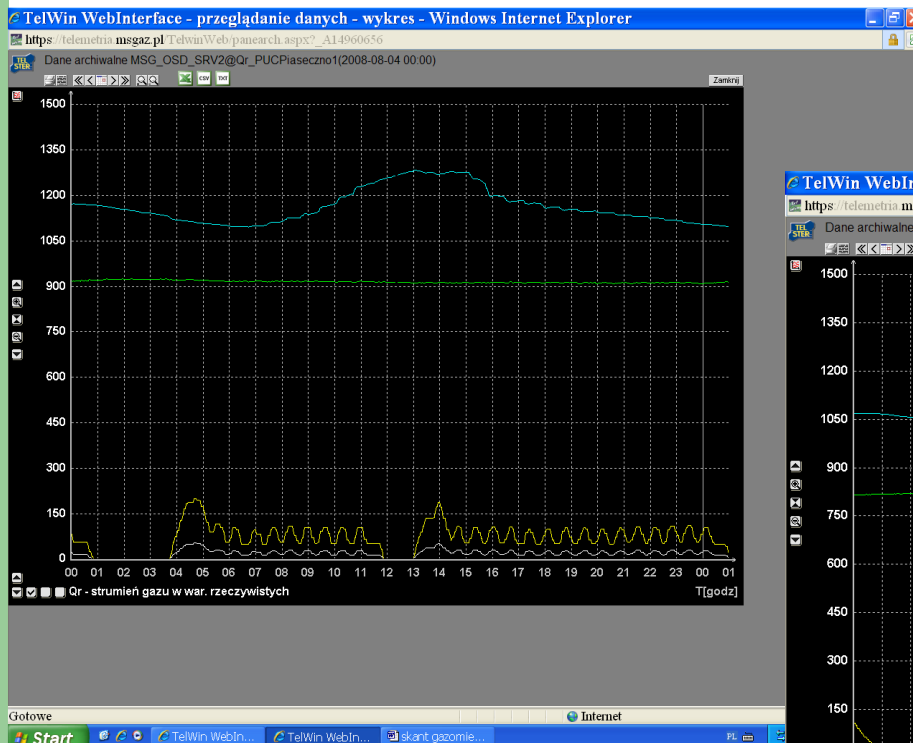




# JAKI PALNIK?



# JAKI PALNIK?



## STACJA UZDATNIANIA WODY



Budowa stacji przygotowania wody z modułem odwróconej osmozy, co pozwala produkować wodę uzupełniającą najwyższej jakości praktycznie bez użycia chemikaliów



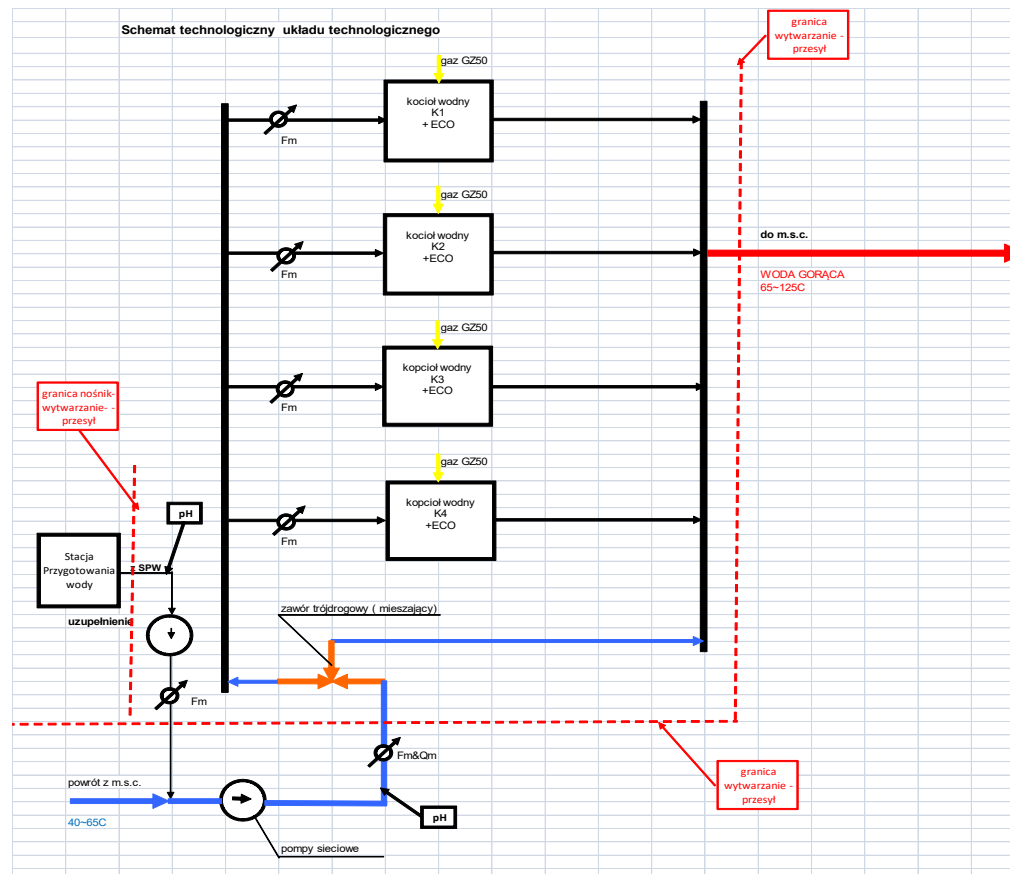
# STACJA UZDATNIANIA WODY

## odgazowywacz



Zainstalowanie  
odgazowywacza  
np..próżniowego – pozwala  
na eliminację tlenu z wody  
kotłowej i sieciowej, dzięki  
temu zmniejsza się szybkość  
korozji instalacji i wzrasta  
ich niezawodność  
eksploatacyjna

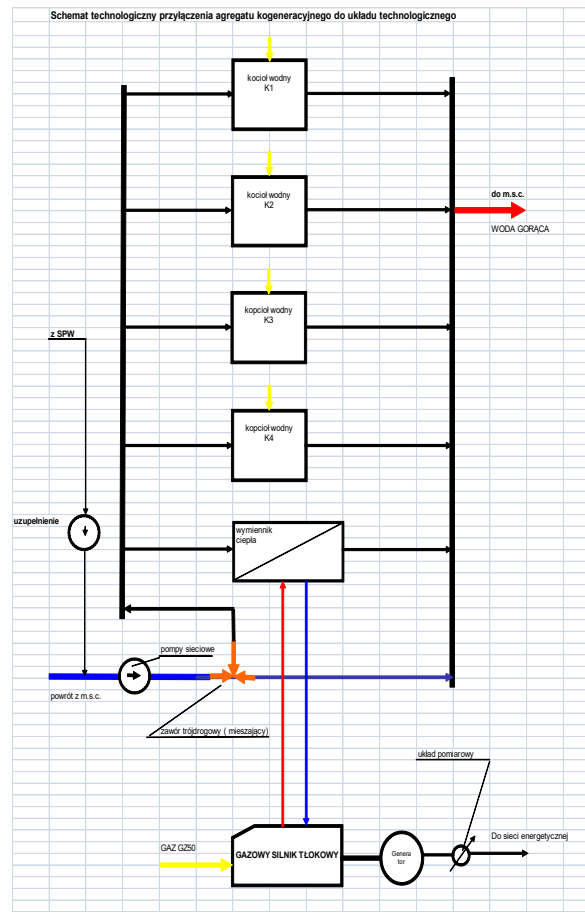
# SCHEMAT TECHNOLOGICZNY KOTŁOWNI



# SCHEMAT TECHNOLOGICZNY KOTŁOWNI



# PODŁĄCZENIE AGREGATU KOGENERACYJNEGO







# OCZEKIWANE PARAMETRY

DATA	temp zewn średnia	temp zas. średniod obowa	temp. pow. średniod obowa	moc cieplna średnia	dobowa produkcj a ciepła	dobowe zużycie gazu	dobowe zużycie e.e.	jedn. zużycie gazu	jedn. zużycie e.e.	średnio - godzino wy przepływ wody sietciowej
	°C	°C	°C	MW	GJ	Nm <sup>3</sup>	kWh	Nm <sup>3</sup> /GJ	kWh/GJ	m <sup>3</sup> /h
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2017.07.01	20	61	49	1,34	115,13	2740	440	23,80	3,82	98,30
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<b>M-c</b>	<b>20</b>	<b>62</b>	<b>49</b>	<b>1,34</b>	<b>3 583,31</b>	<b>84 759</b>	<b>14 824,00</b>	<b>23,65</b>	<b>4,14</b>	<b>90,53</b>

# OCZEKIWANE PARAMETRY

- Jednostkowe zużycie gazu na produkcję –  
**25,5 Nm<sup>3</sup>/GJ**
- Jednostkowe zużycie e.e. na produkcję i  
przesył –  
**3,48 kWh/GJ**
- Jednostkowe zużycie wody uzupełniającej –  
**0,005 m<sup>3</sup>/GJ**

# OCZEKIWANE PARAMETRY

- Emisja CO<sub>2</sub> - **54,634** kg/GJ
- Emisja NO<sub>x</sub> – **0,031** kg/GJ
- Emisja pyłu - **0,00048** kg/GJ
- Emisja CO - **~0,00** kg/GJ
- Emisja SO<sub>x</sub> - **~0,00** kg/GJ

# KONTAKT

Wszelkie pytania związane z konfiguracją ciepłowni i elektrociepłowni gazowych proszę kierować na adres :

*[piotrgolab@wp.pl](mailto:piotrgolab@wp.pl)*