



**TÜKI Tüzeléstechnikai Kutató és Fejlesztő Zrt.**

3515 Miskolc-Egyetemváros

## **OPTIMIZATION OF FUEL COMPOSITION OF BOILERS**

**Dr. Mónika SEVCSIK - Dr. Tibor KAPROS**

*TÜKI Research and Development Company for  
Combustion Technology*

**Heat Engines and Environmental Protection**

**10th Jubilee International Conference**

23-25 May 2011 Balatonfüred



# TÜKI Tüzeléstechnikai Kutató és Fejlesztő Zrt.

3515 Miskolc-Egyetemváros

ISD Power Ltd. operates five steam boilers with the total capacity in the range of 200 MW. Each of them is suitable to operate by using of different fuels, namely natural gas, oil, cokeoven gas and blast furnace gas.

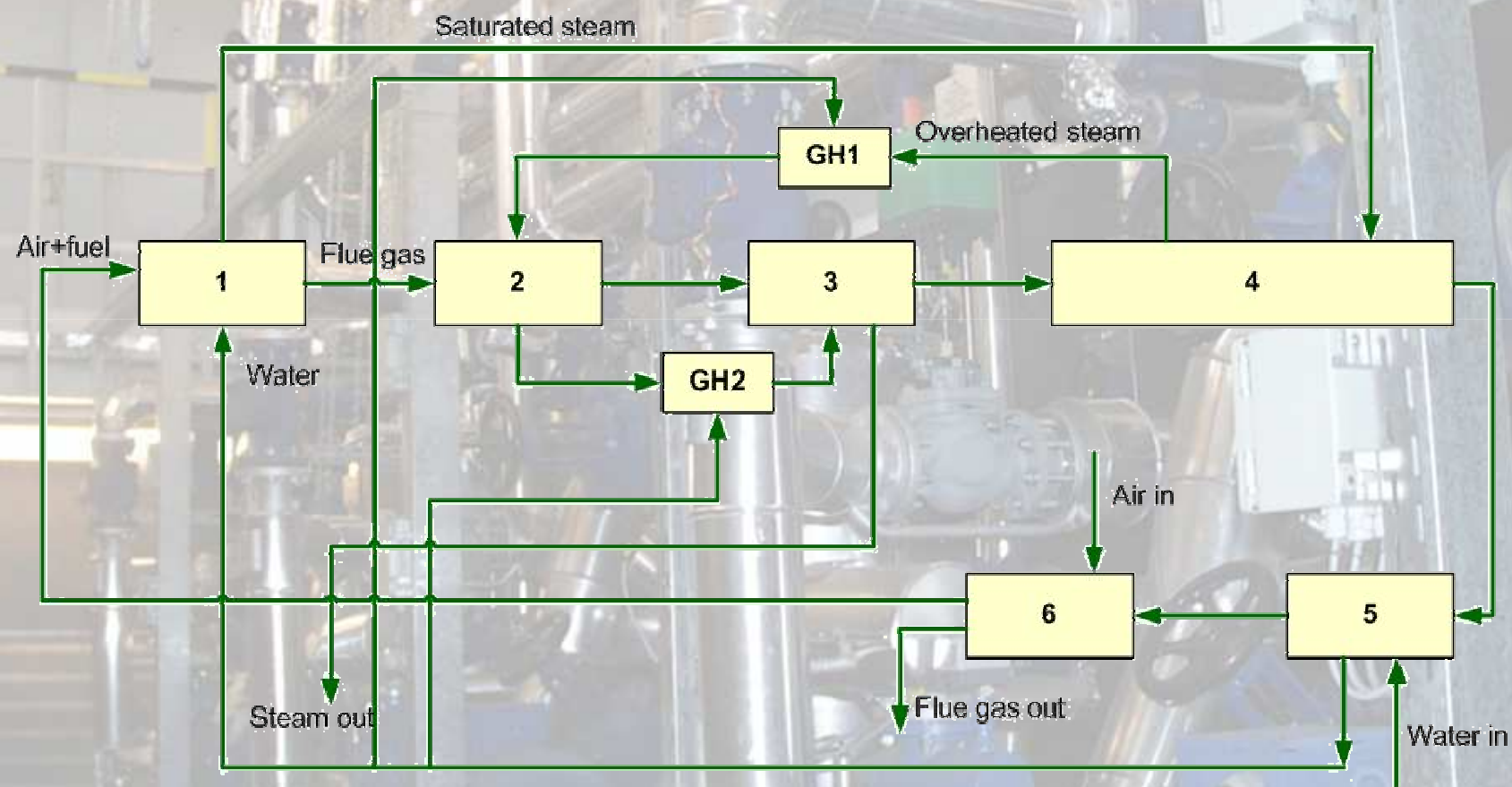
Boiler's Nr.	Steam prod. min.	Steam prod. max.	Burner capacity NG+cokeoven gas+oil	Burner capacity blast furnace gas
V - VI	20 t/h	75 t/h	54 + 33 + 46 MW	33 MW
VII - VIII	30 t/h	100t/h	74 + 44 + 65 MW	42 MW
IX	60 t/h	220 t/h	200 + ??? + 175 MW	93 MW





# TÜKI Tüzeléstechnikai Kutató és Fejlesztő Zrt.

3515 Miskolc-Egyetemváros



- |     |                    |     |                 |
|-----|--------------------|-----|-----------------|
| 1   | Combustion chamber | 6   | Air preheater   |
| 2-4 | Steam overheater   | GH1 | Water injection |
| 5   | Water injection    | GH2 | Water injection |



# TÜKI Tüzeléstechnikai Kutató és Fejlesztő Zrt.

3515 Miskolc-Egyetemváros

## Theoretical basis of the data base

The relevant average temperature

$$\bar{T}_{fg} = 100 \left[ \frac{m_w \Delta i}{\eta \cdot \sigma \cdot \varepsilon_w \cdot \varepsilon_{fg} \cdot A} + \left( \frac{T_w}{100} \right)^4 \right]^{0,25}$$

The intensity factor of radiation “r”

$$r = \frac{\bar{T}_{fg} - T_{fg \text{ out}}}{T_{fg \text{ in}} - T_{fg \text{ out}}}$$

Using the energy balance equations can be obtained the term for the factor “r”

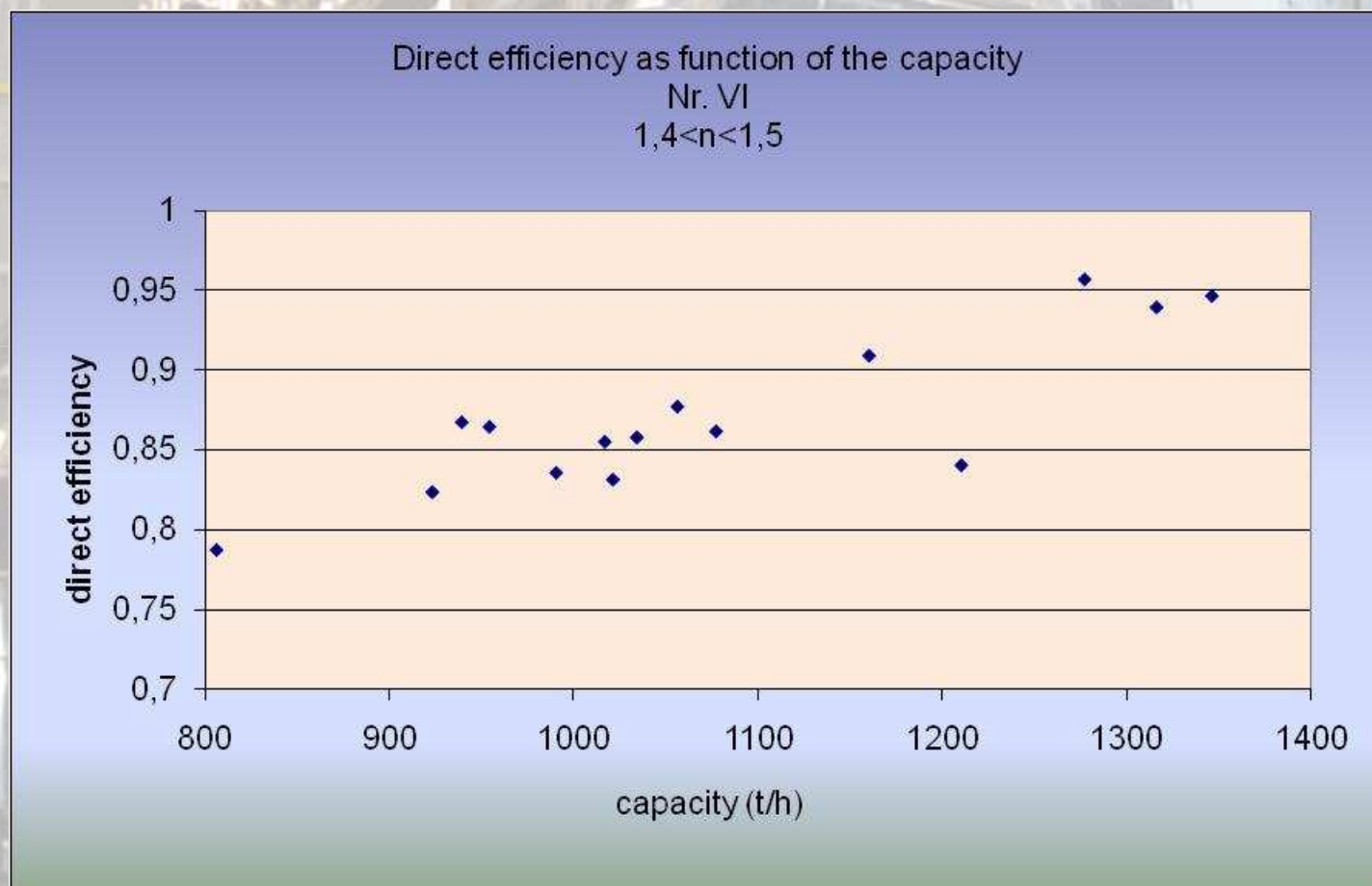
$$r = 1 - \frac{\left( T_{fg \text{ in}} - \bar{T}_{fg} \right) c_{fg} \cdot V_{fg}}{\sigma \cdot \varepsilon_w \cdot \varepsilon_{fg} \cdot A \left[ \left( \frac{\bar{T}_{fg}}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_{wall}}{100} \right)^4 \right]}$$

With knowledge of the factor “r” as function of the capacity, air factor and of the rate of the blast furnace gas ( $\gamma$ ), the temperature  $T_{fg \text{ out}}$  and the massflow of the steam  $m_{st}$  are determinable.



# TÜKI Tüzeléstechnikai Kutató és Fejlesztő Zrt.

3515 Miskolc-Egyetemváros

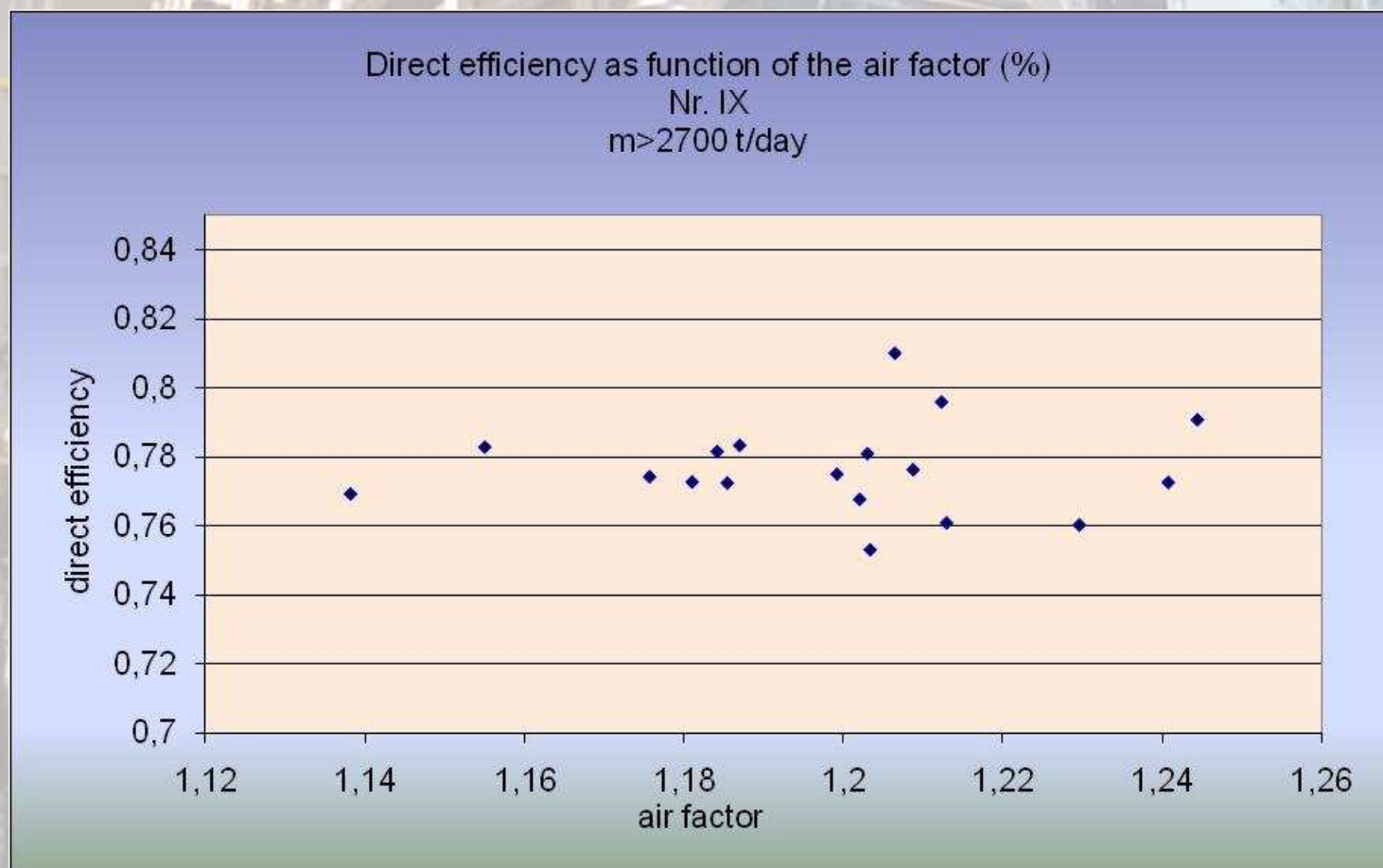






# TÜKI Tüzeléstechnikai Kutató és Fejlesztő Zrt.

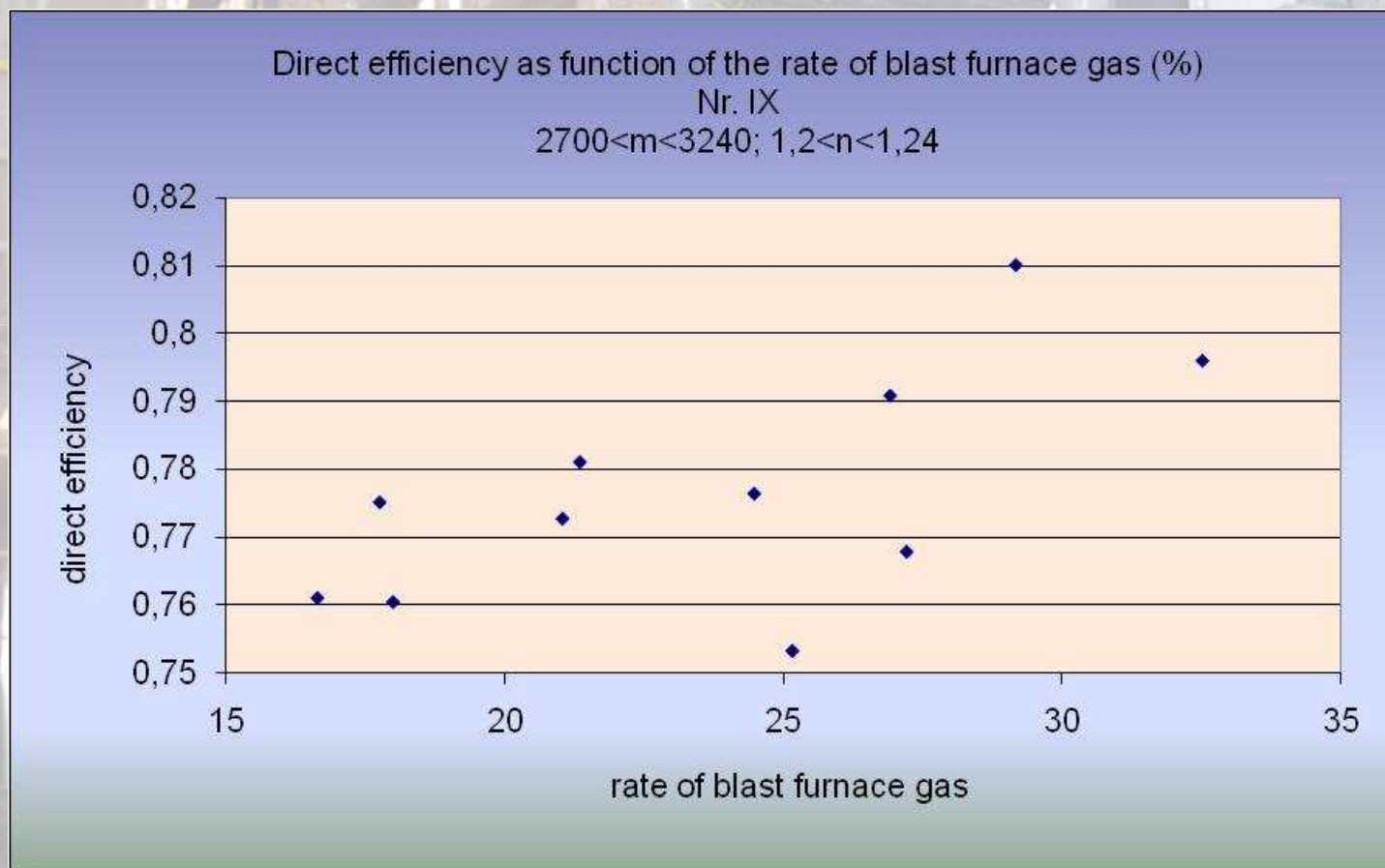
3515 Miskolc-Egyetemváros





# TÜKI Tüzeléstechnikai Kutató és Fejlesztő Zrt.

3515 Miskolc-Egyetemváros





# TÜKI Tüzeléstechnikai Kutató és Fejlesztő Zrt.

3515 Miskolc-Egyetemváros

There were evaluated nearly 250 stacks of data, each of them including more than 100 measured parameters.

Comparing the calculated and measured data, the calculated functions  $r = f(Q, n, \gamma)$  can be corrected.

On the basis of the data base the optimization's program forms an order of the most favour boiler's capacity and fuel composition distribution. The criteria are the maximal steam production (efficiency) and the requirement for „minimal modification”.





**TÜKI Tüzeléstechnikai Kutató és Fejlesztő Zrt.**

3515 Miskolc-Egyetemváros

**Thank you for your kind attention!**