



Strojnícka fakulta, Žilinská univerzita v Žiline

Katedra energetickej techniky



SKÚSENOSTI S TECHNICKÝMI NORMAMI PRI HODNOTENÍ ZDROJOV TEPLA NA SPAĽOVANIE TUHÝCH PALÍV

prof. Ing. Jozef JANDAČKA, PhD.

24. – 25. september 2012
Hotel Družba, Demänovská dolina

Zdroje tepla na tuhé palivá sa delia na zdroje tepla:

- Centrálné
- Lokálne



Platné normy pre zdroje tepla na tuhé palivo

Centrálné:

➤ STN EN 303-5 „Vykurovacie kotly na tuhé palivá dodávané ručne a automaticky, s menovitým výkonom do 300 kW“

Lokálne:

➤ STN EN 13 229 „*Vstavané spotrebiče na vykurovanie a krbové vložky na tuhé palivá*“

➤ STN EN 13 240 „*Spotrebiče na tuhé palivá na vykurovanie obytných priestorov*“

➤ STN EN 12 815 „*Varné spotrebiče pre domácnosť na tuhé palivá*“

Tieto normy uvádzajú:

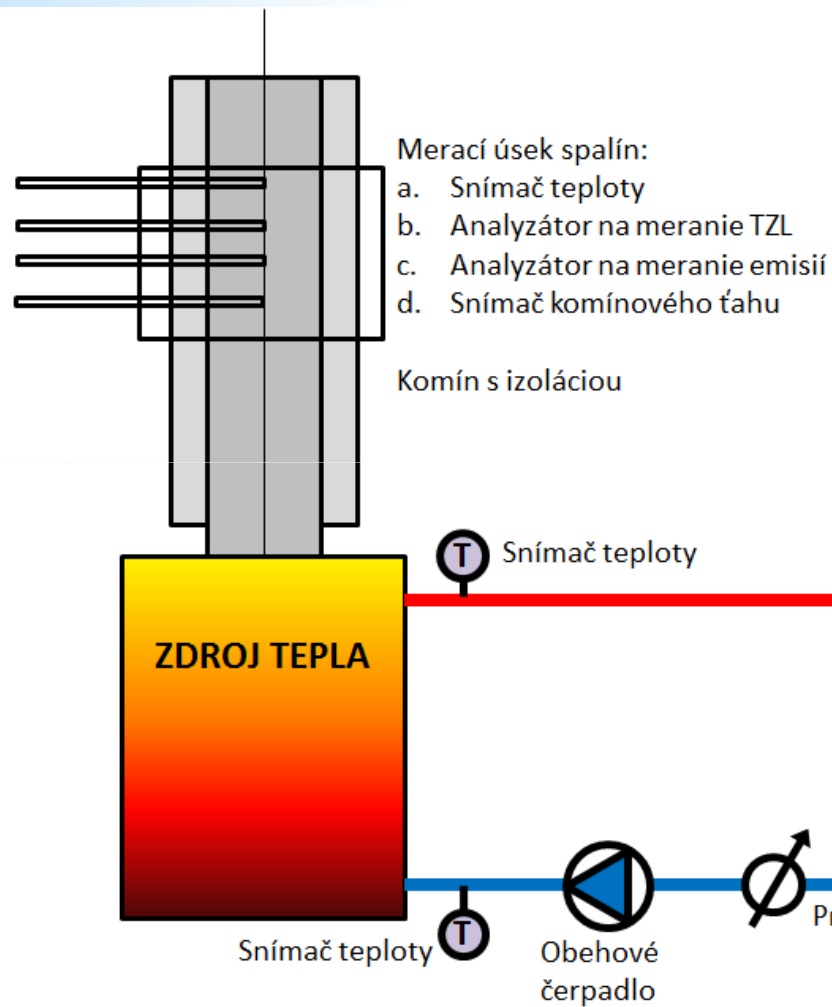
Termíny a definície

- Požiadavky na materiály, konštrukcie a realizáciu
- Požiadavky na bezpečnosť
- Požiadavky na prevádzkové vlastnosti
- Požiadavky na skúšky
- Požadované skúšky
- Požiadavky na označovanie
- Požiadavky na technickú dokumentáciu

Meranie tepelného výkonu a účinnosti zdroja sa realizuje:

- Priamou metódou - centrálné zdroje tepla
- Nepriamou metódou - lokálne zdroje tepla

Priama metóda :



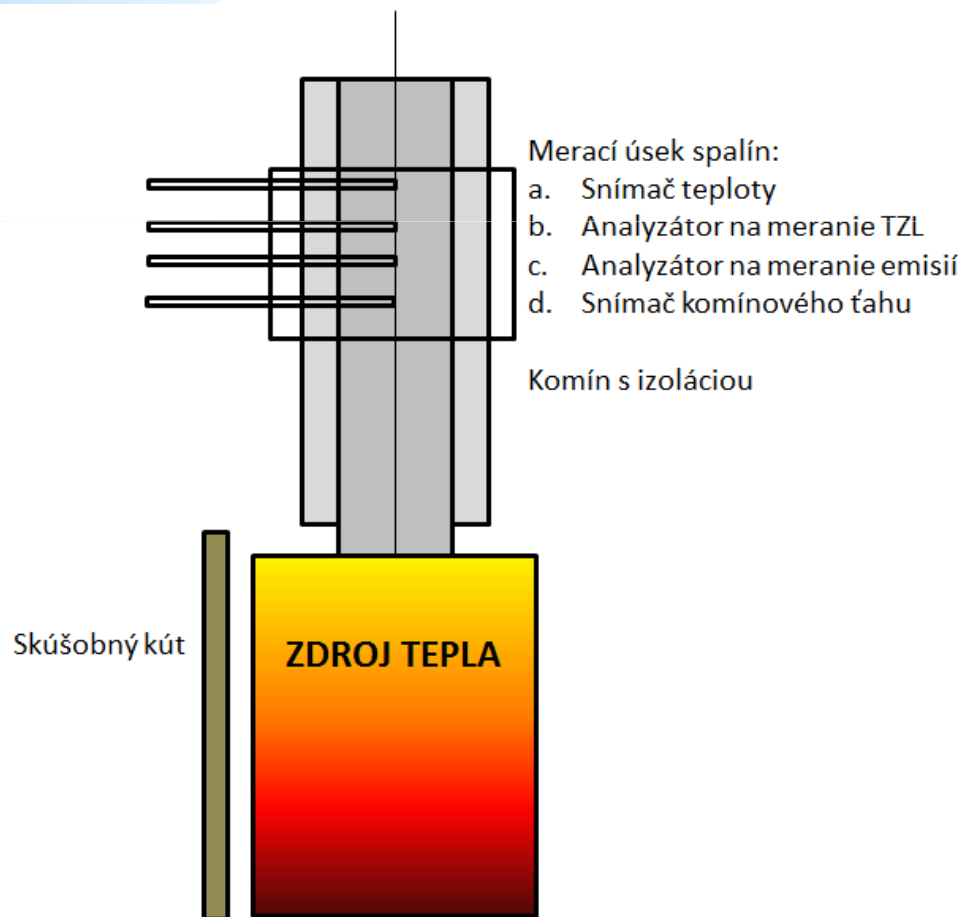
$$\eta_K = \frac{Q_N}{Q_B} \cdot 100$$

$$Q_N = \dot{m}_v \cdot c_w \cdot (t_V - t_R)$$

$$Q_B = \dot{m}_{pv} \cdot Q_i^r$$

Nepriama metóda:

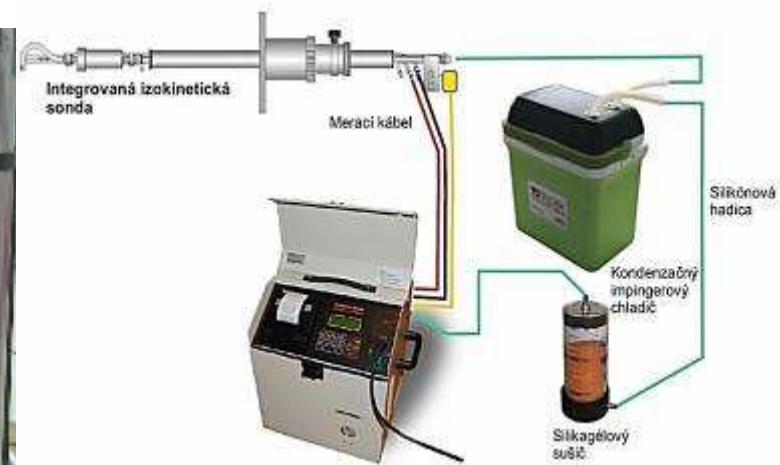
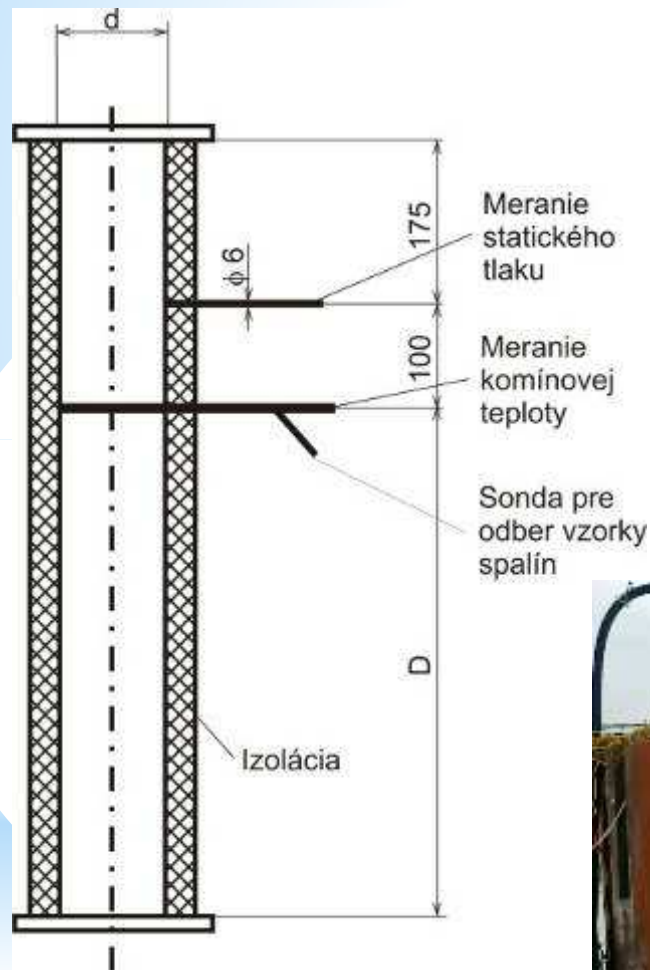
➤ Nepriamou metódou – centrálne zdroje tepla



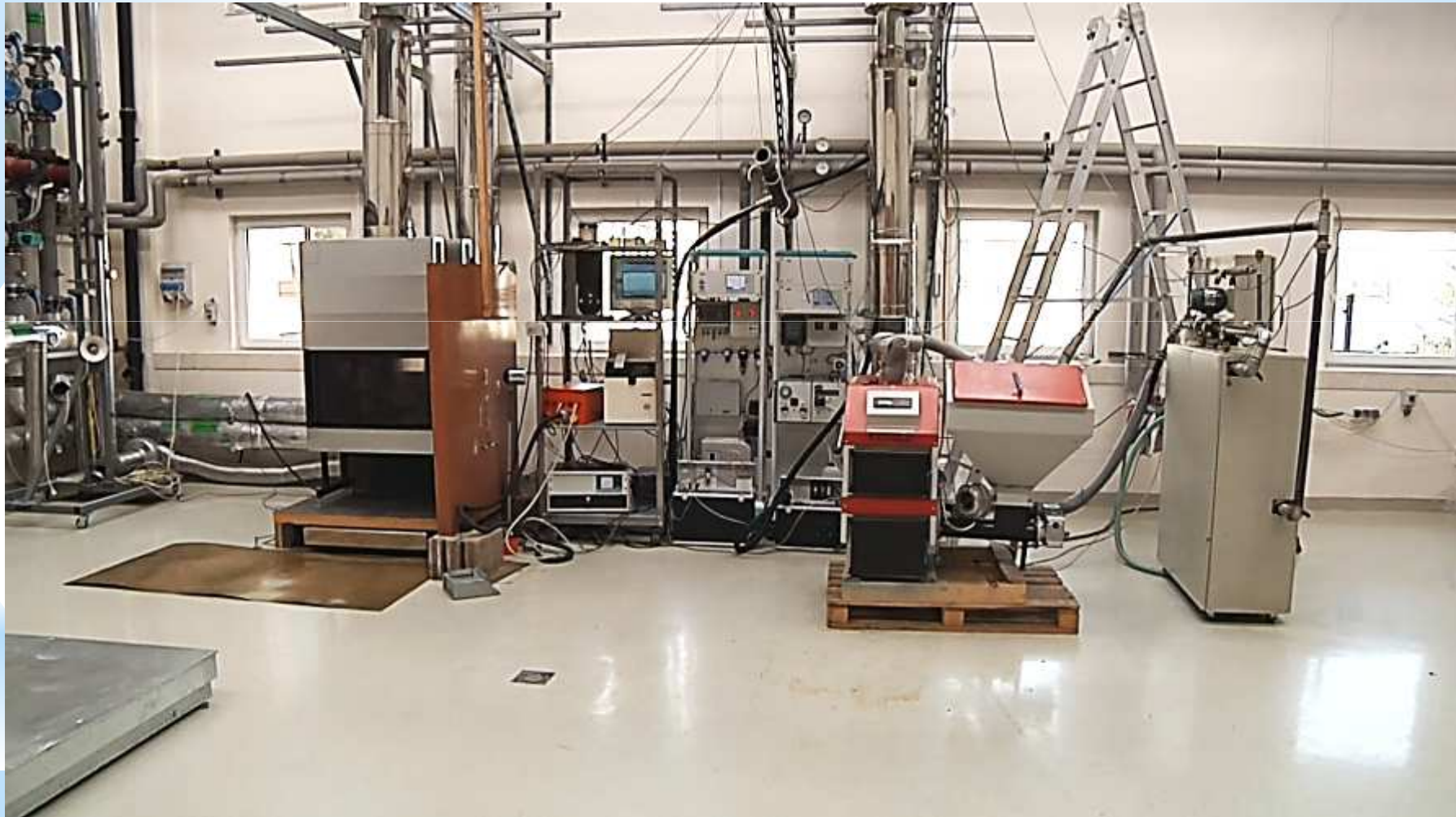
$$\eta = 100 - (q_a + q_b + q_r)$$

$$P = \frac{B_{fl} \cdot H_u \cdot \eta}{3600000}$$

Meranie emisných parametrov:



Umiestnenie zdrojov tepla do experimentálneho zariadenia

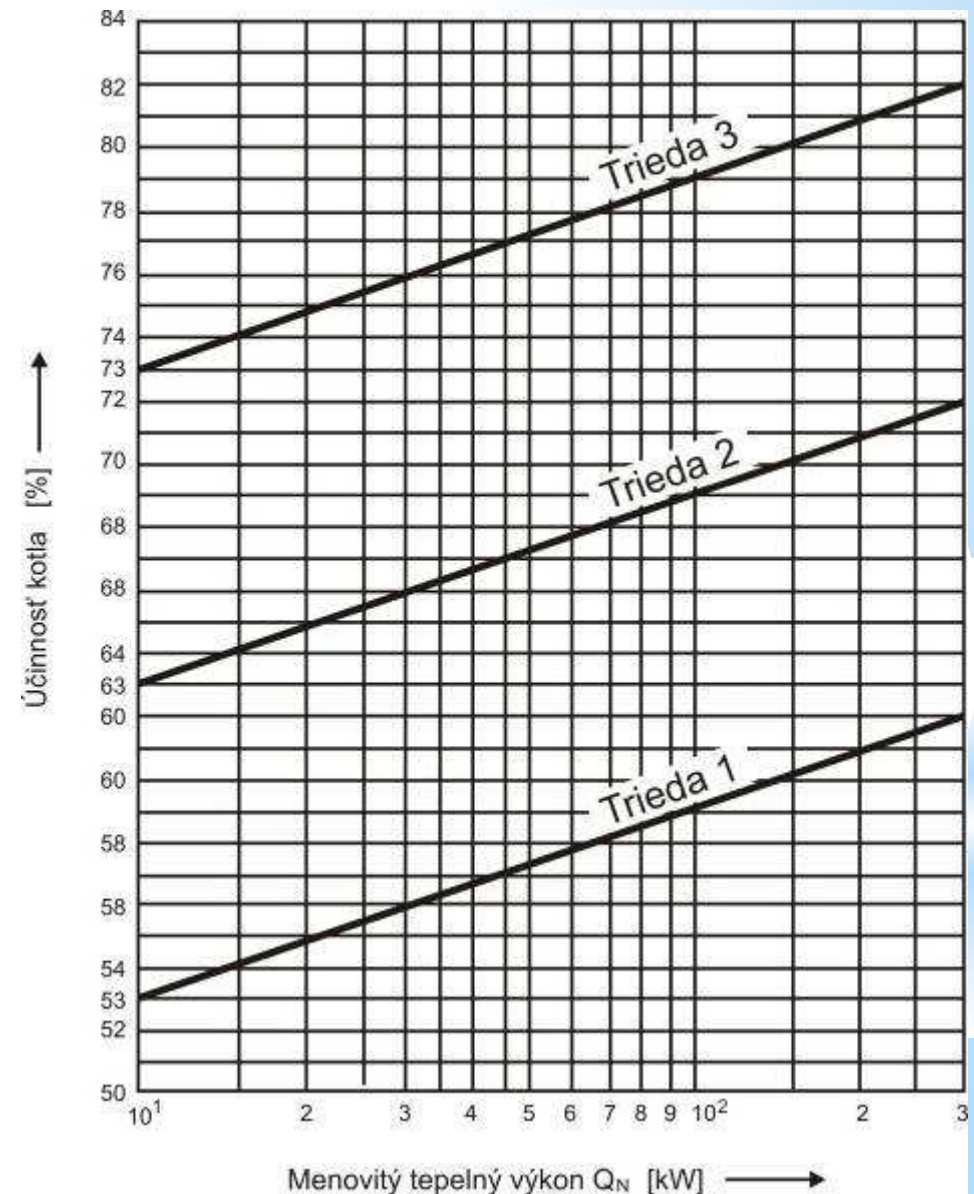


Požiadavky na účinnostné parametre centrálnych zdrojov tepla STN EN 303-5 v súčasnosti

3. trieda $\eta_K = 67 + 6 \cdot \log Q_N$

2. trieda $\eta_K = 57 + 6 \cdot \log Q_N$

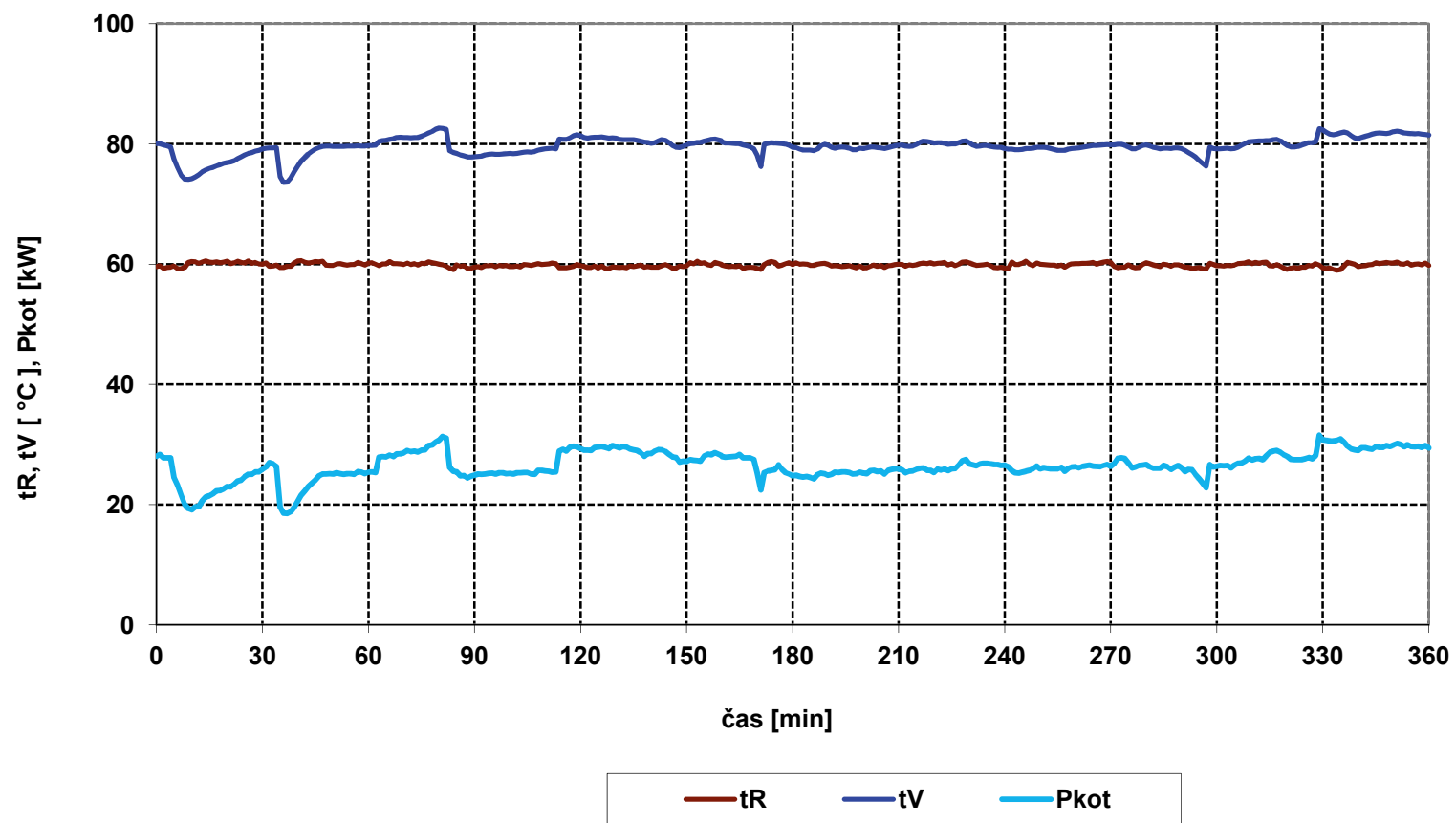
1. trieda $\eta_K = 47 + 6 \cdot \log Q_N$



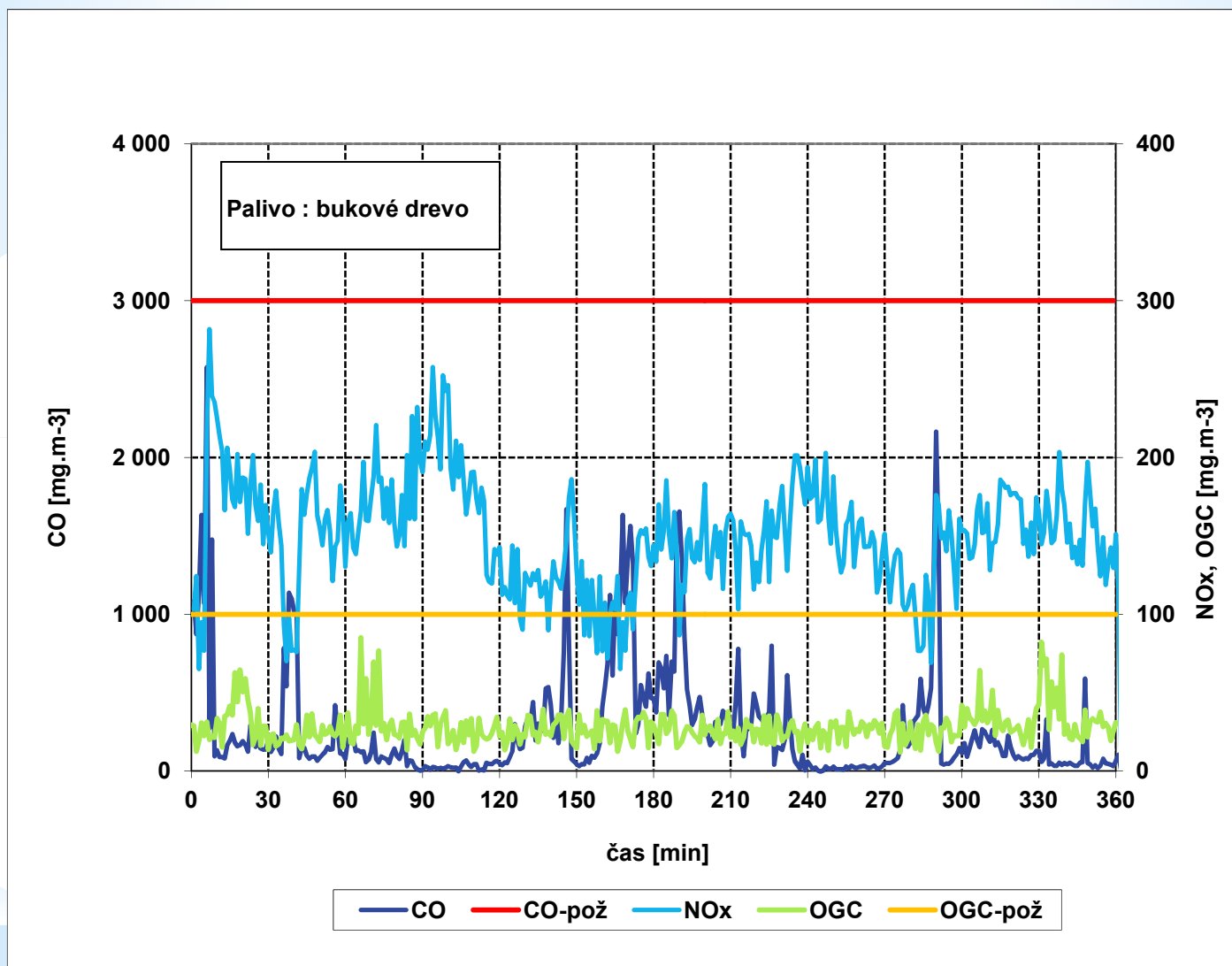
Požiadavky na emisné parametre centrálnych zdrojov tepla STN EN 303-5 v súčasnosti

	Palivo	Výkon [kW]	Emisné limity [mg.m ⁻³] pre 10 % O ₂								
			CO			OGC			Pevné častice		
			Trieda			Trieda			Trieda		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
Ručná	Biogenické	≤50	25000	8000	5000	2000	300	150	200	180	150
		>50 do 150	12500	5000	2500	1500	200	100	200	180	150
		>150 do 300	12500	2000	1200	1500	200	100	200	180	150
	Fosílné	≤50	25000	8000	5000	2000	300	150	180	150	125
		>50 do 150	12500	5000	2500	1500	200	100	180	150	125
		>150 do 300	12500	2000	1200	1500	200	100	180	150	125
Automatické	Biogenické	≤50	15000	5000	3000	2000	300	100	200	180	150
		>50 do 150	12500	4500	2500	1500	200	80	200	180	150
		>150 do 300	12500	2000	1200	1500	200	80	200	180	150
	Fosílné	≤50	15000	5000	3000	1750	200	100	180	150	125
		>50 do 150	12500	4500	2500	1250	150	80	180	150	125
		>150 do 300	12500	2000	1200	1250	150	80	180	150	125

Priebeh tepelného výkonu



Priebeh nameraných emisií



Priemerné namerané parametre:

- Priemerný tepelný výkon: 26 [kW]
- Priemerná účinnosť: 90,5 [%]
- Priemerná koncentrácia CO: 276 [mg.m⁻³]
- Priemerná koncentrácia NO_x: 146 [mg.m⁻³]
- Priemerná koncentrácia OGC: 55 [mg.m⁻³]
- Priemerná koncentrácia TZL: 37 [mg.m⁻³]

Priemerné požadované parametre pre najlepšiu triedu
– v súčasnosti:

Priemerná účinnosť: 3. trieda

Priemerná koncentrácia CO – pož: 3000 [mg.m⁻³]

Priemerná koncentrácia NO_x - pož: - [mg.m⁻³]

Priemerná koncentrácia OGC - pož: 100 [mg.m⁻³]

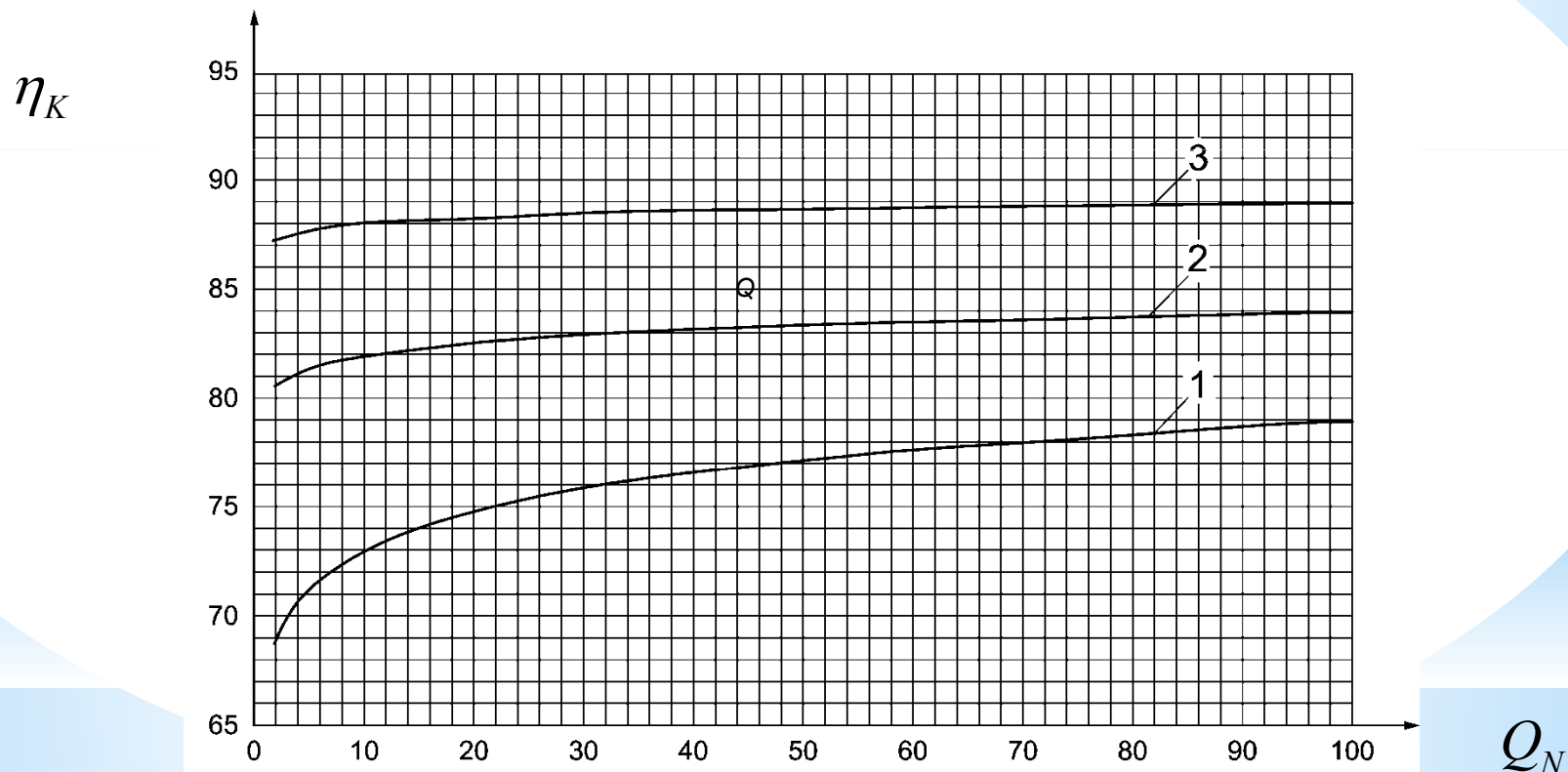
Priemerná koncentrácia TZL - pož: 150 [mg.m⁻³]

Od roku 2012 :

Nová STN EN 303-5 „Vykurovacie kotly
na tuhé palivá dodávané ručne
a automaticky, s menovitým výkonom
do **500 kW**“

Požiadavky na účinnostné parametre centrálnych zdrojov tepla STN EN 303-5 v súčasnosti

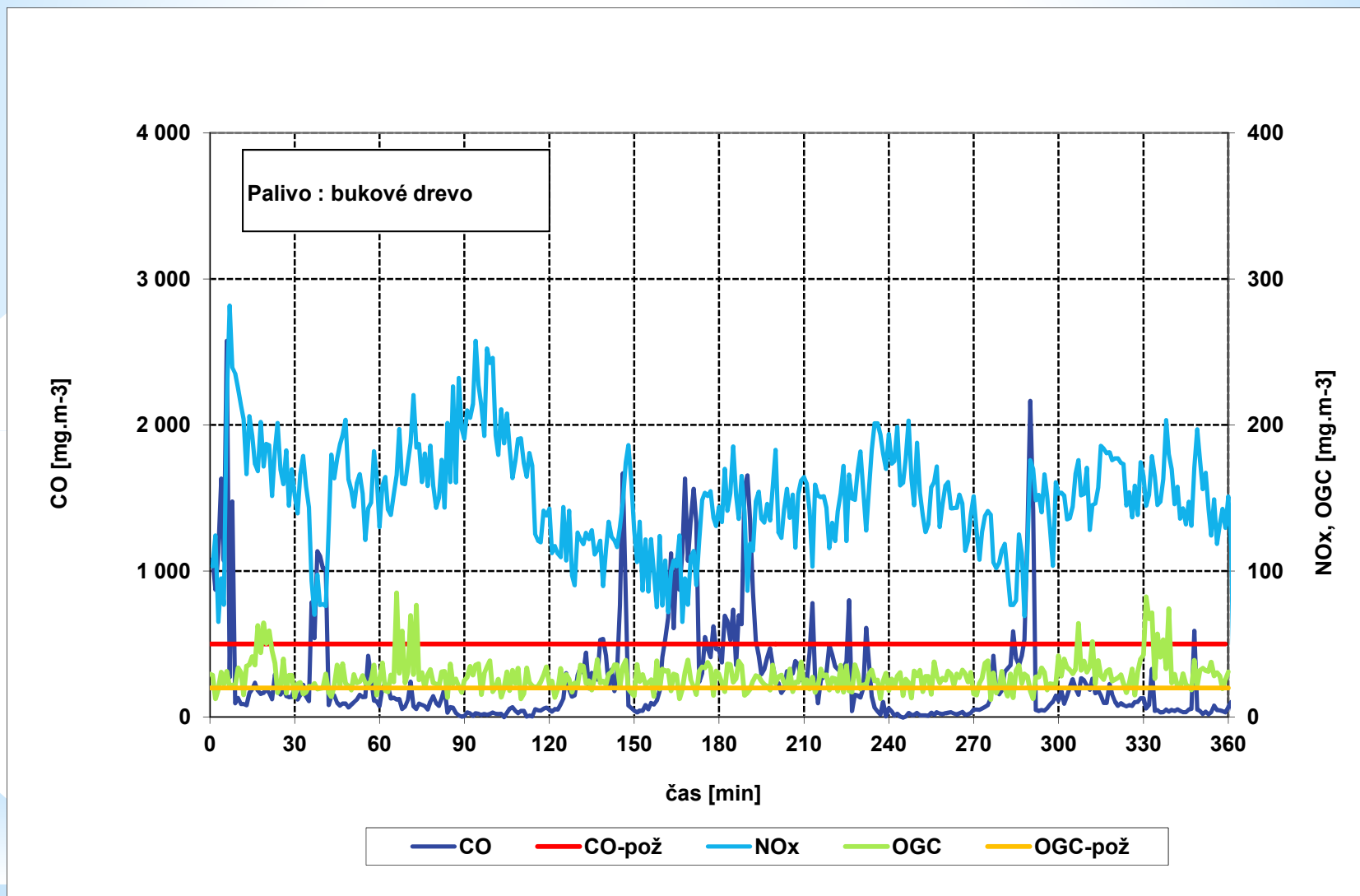
3. trieda	$\eta_K = 67 + 6 \cdot \log Q_N$	$Q_N \leq 300 \text{ kW}, Q_N > 300 \text{ kW}$ 82 %
4. trieda	$\eta_K = 80 + 2 \cdot \log Q_N$	$Q_N \leq 100 \text{ kW}, Q_N > 100 \text{ kW}$ 84 %
5. trieda	$\eta_K = 87 + \log Q_N$	$Q_N \leq 100 \text{ kW}, Q_N > 100 \text{ kW}$ 89 %



Požiadavky na emisné parametre centrálnych zdrojov tepla STN EN 303-5 v súčasnosti

Druh prikladania	Palivo	Menovitý tepelný výkon									
			CO			OGC			Prach		
			[mg/m ³ pri 10% O ₂]								
		kW	trieda	trieda	trieda	trieda	trieda	trieda	trieda	trieda	trieda
			3	4	5	3	4	5	3 ^{b)}	4	5
Ručné	biogénne	? 50	5 000	1200	700	150	50	30	150	75	60
		> 50 ? 150	2 500			100			150		
		>150 ? 500	1 200			100			150		
	Fosílna	? 50	5 000			150			125		
		> 50 ? 150	2 500			100			125		
		>150 ? 500	1 200			100			125		
Automatické	biogénne	? 50	3 000	1000	500	100	30	20	150	60	40
		> 50 ? 150	2 500			80			150		
		>150 ? 500	1 200			80			150		
	Fosílna	? 50	3 000			100			125		
		> 50 ? 150	2 500			80			125		
		>150 ? 500	1200			80			125		

Priebeh nameraných emisií



Priemerné namerané parametre:

- Priemerný tepelný výkon: 26 [kW]
- Priemerná účinnosť: 90,5 [%]
- Priemerná koncentrácia CO: 276 [mg.m⁻³]
- Priemerná koncentrácia NO_x: 146 [mg.m⁻³]
- Priemerná koncentrácia OGC: 55 [mg.m⁻³]
- Priemerná koncentrácia TZL: 37 [mg.m⁻³]

Priemerné požadované parametre pre najlepšiu triedu
– v súčasnosti:

Priemerná účinnosť: - 5 trieda

Priemerná koncentrácia CO - pož: 500 [mg.m⁻³]

Priemerná koncentrácia Nox - pož: - [mg.m⁻³]

Priemerná koncentrácia OGC - pož: 40 [mg.m⁻³]

Priemerná koncentrácia TZL - pož: 20 [mg.m⁻³]

Pripravované zmeny v normách pre lokálne zdroje tepla:

- zmeny vojdú do platnosti pravdepodobne v roku 2013
- limit koncentrace CO - žiadne zmeny
- účinnosti
 - EN 13 240 - 65 % (pôvodne 50 %)
 - EN 13 229
 - otvorené kúreniská, bez ohrievača – 30 %
 - otvorené kúreniská, bez ohrievača – 50 %
 - uzavreté kúreniská – 65 %
 - EN 12 815 - bez zmeny



Ďakujem za pozornosť!

*Katedra energetickej techniky
Strojnícka fakulta
Žilinská univerzita v Žiline
Univerzitná 1
010 26 Žilina*

*tel./fax: 041 52 525 41
e-mail: ket@fstroj.uniza.sk
web: <http://fstroj.uniza.sk/web/ket>*