



SVAZ VÝROBCŮ  
CEMENTU ČR

# 50 let výměníků tepla a nové aplikace

Ing. Miloš Cikrt



## 50 let výměníků tepla a nové aplikace

1933 – udělen patent na princip disperzního výměníku tepla (Ing. M. Vogel – Jorgensen )

1953 – první snahy o praktickou aplikaci v technologii výroby cementu / Německo /

1961 – první cementářská pec s výměníkem tepla v ČR uvedena do provozu

1998 – dokončen přechod na 100 % výroby cementu touto metodou u nás

2010 – spotřeba fosilních paliv na výpal tuny slínku je jen 23 % proti stavu před 50 lety



## Vývoj cementářské technologie v kostce

- 1) Etapa hledání optimálního typu pojiva, které by lepilo kamenivo a vytvářelo umělý kámen (románské cementy, hydraulická vápna, vápenostruskové cementy, portlandské cementy)

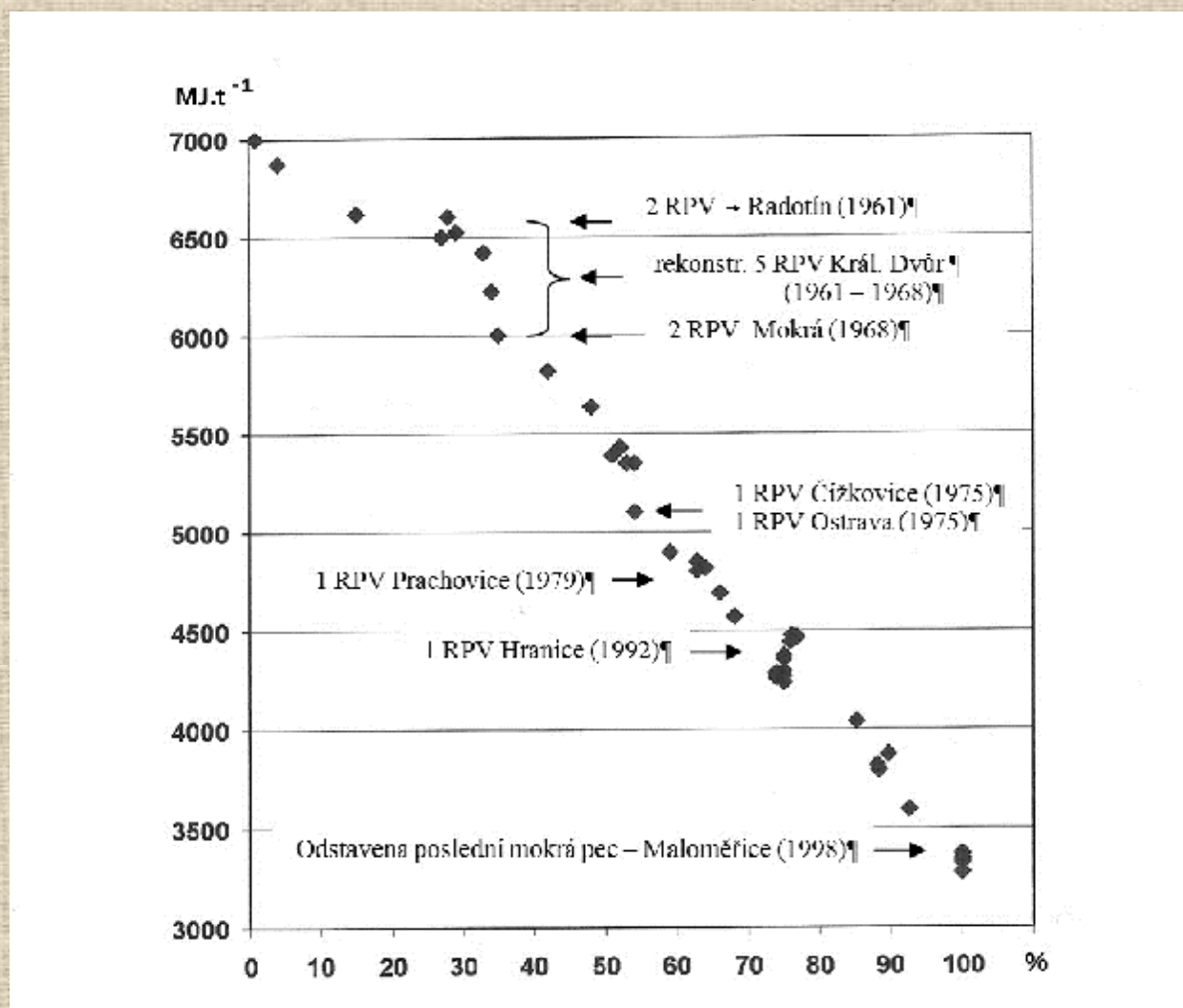
Okolo 1900 : postupně se jednoznačně prosadily cementy portlandského typu

- 2) Etapa hledání optimálního způsobu výroby, především výpalu cementářského slínku (pece šachtové, rotační dlouhé suché i mokré, s kotli na odpadní teplo, s predehřivači, s výměníky tepla)

Okolo 1970 : postupně se prokázaly výhody disperzních výměníků tepla

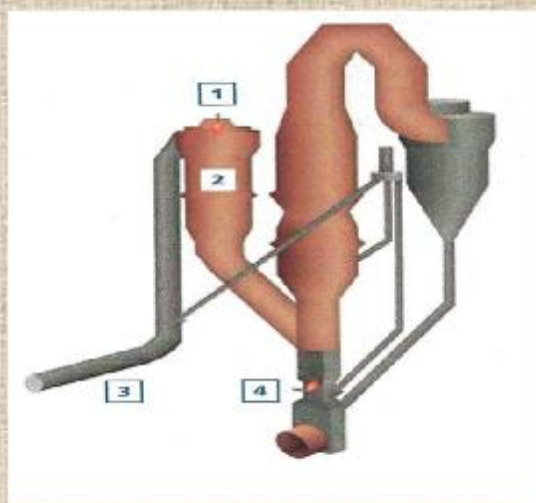
- 3) Etapa růstu podílu tohoto progresivního způsobu výpalu, optimalizace návazných technologických zařízení, vývoj aplikací – spoluspalování i hrubozrnných a méně reaktivních paliv, bypassy, předkalcinátory, snižování NO<sub>x</sub> a další přínosy v oblasti ekologie.

## Závislost tepelné spotřeby na výpal slínku [MJ.t<sup>-1</sup>] v ČR 1960-2002 na podílu suchého způsobu s výměníky tepla (%)

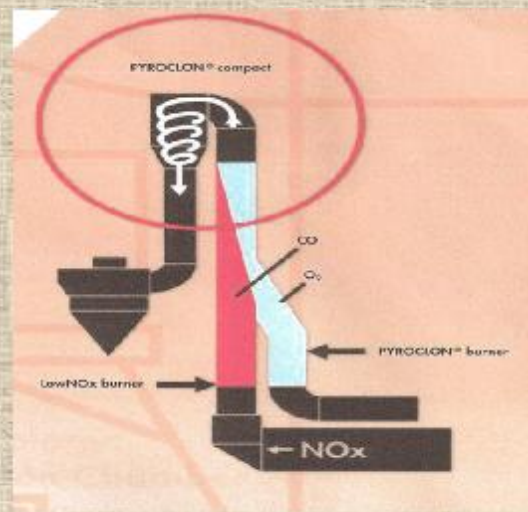




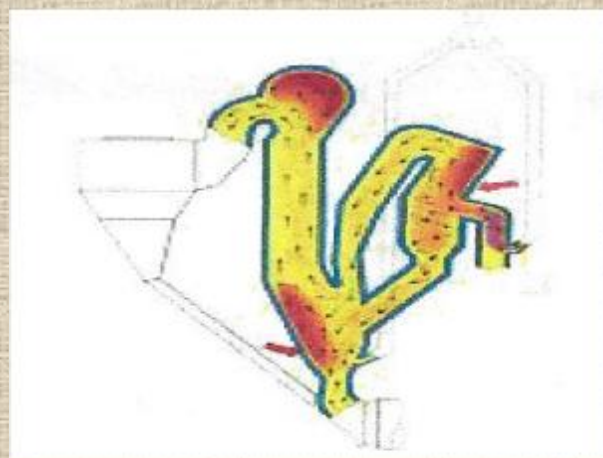
### Kalčinátory vybavené pro spalování nereaktivních paliv a pro snížení NOx



FLS – SLC - D



KHD – PYROCLON – R LowNOx



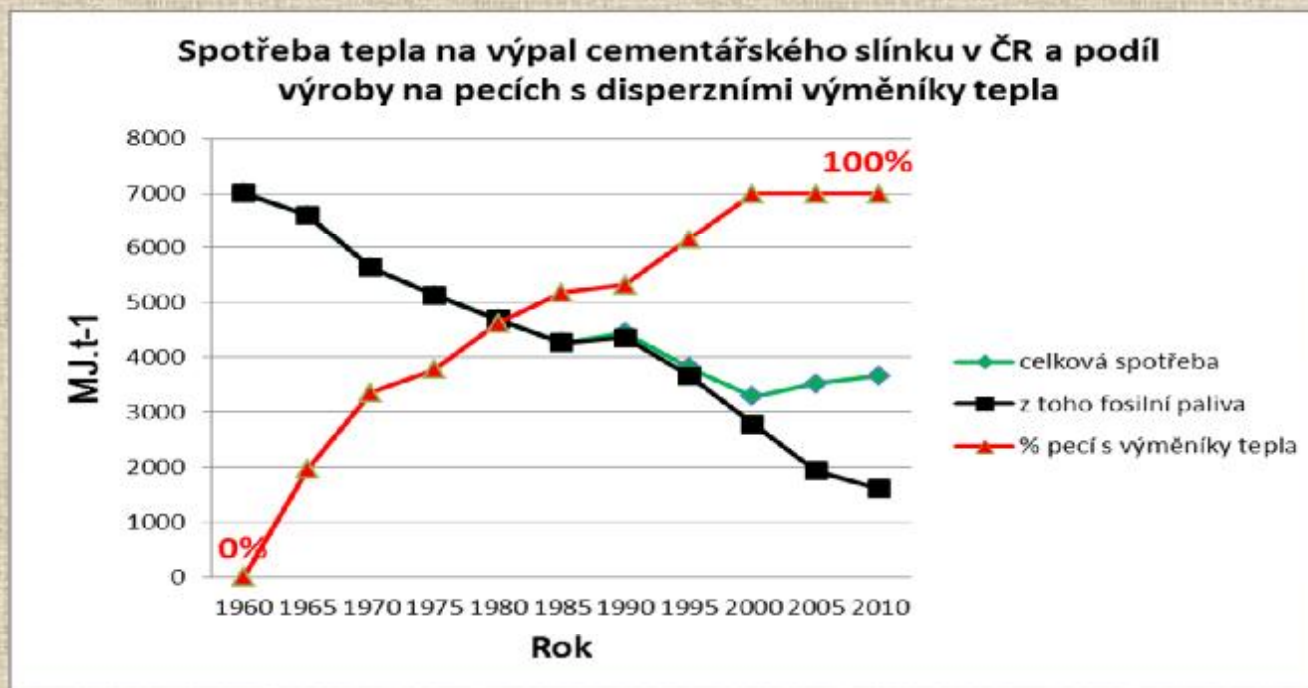
PSP – KS – AS - W



Polysius – MSK + CC



**Spotřeba tepla na výpal cementářského slínku v ČR [MJ.t-1] a podíl výroby na pecích s disperzními výměníky tepla (%)**



	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
<b>celková spotřeba</b>	7001	6610	5636	5134	4692	4270	4446	3816	3281	3520	3660
<b>z toho fosilní paliva</b>	7001	6610	5636	5134	4692	4270	4357	3663	2789	1936	1614
<b>z toho alternativní paliva</b>	0	0	0	0	0	0	89	153	492	1584	2046
<b>% pecí s výměníky tepla</b>	0	28	48	54	66	74	76	88	100	100	100



## Současná úroveň

	spotřeba tepla celkem MJ.t <sup>-1</sup>	spotřeba tepla fosilní paliva MJ.t <sup>-1</sup>	alternativní paliva %	biomasa %
„TOP 5“ (viz pozn. 1)	3661	3046	13,7	3,1
cem. ČR (viz pozn. 2)	3660	1614	38,9	17,0

pozn. 1 : 2010 průměr údajů společností Lafarge, Holcim, Heidelberger, Cemex a Italcementi – ZKG 12/2011

pozn. 2 : 2010 statistika Svazu výrobců cementu ČR