

ODBORNÉ VZDĚLÁVÁNÍ ÚŘEDNÍKŮ
PRO VÝKON STÁTNÍ SPRÁVY
OCHRANY OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

Spalování paliv - Kotle

Ing. Jan Andreovský Ph.D.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

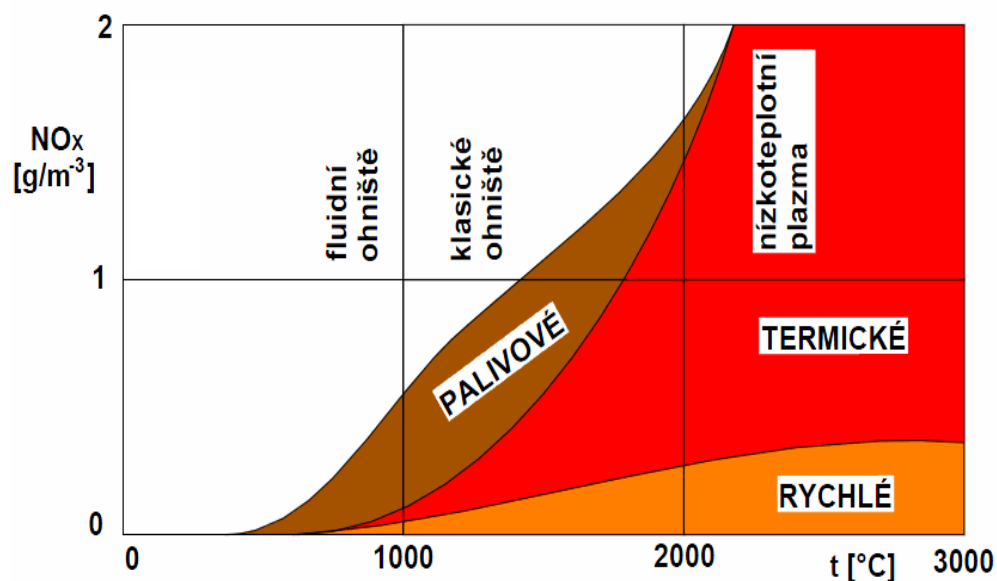
PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Kotle – Reburning práškových kotlů

- Reburning je metoda patřící do skupiny primárních opatření v rámci dokumentů BAT/BREF.
- Pomocí metody Reburning je možné dosáhnout snížení Nox v rozsahu 50 až 70% a metoda se nejčastěji využívá u práškových, kapalných a plynových kotlů. Téměř vždy se zároveň využívá přerozdělení dohořívacích vzduchů tzv. OFA.
- Podstata metody je v následujících 3 krocích:
 - V prvním stupni se přivede množství (část) paliva, které se dokonale spálí. Hoření probíhá při značném přebytku vzduchu, čímž se zajistí vhodné hoření, chlazení plamene a tím se potlačí prvotní vznik Nox (většinou termické).
 - V druhém stupni (reburningová zóna) se přivede další palivo, tak aby spalování probíhalo nedokonale v redukční atmosféře. Dochází k rozkladu Nox. Množství paliva se přivádí tak, aby na konci spalovacího procesu byl požadovaný přebytek vzduchu celého spalovacího procesu (pokud není zařazen třetí stupeň).
 - Následně se ve třetím stupni, pokud je zařazen přivede dohořívací vzduch (OFA) pro dokonalé dohoření paliva. V případě, že je použit OFA, hodnoty redukční atmosféry v reburningové zóně jsou vyšší.

Kotle – Reburning práškových kotlů

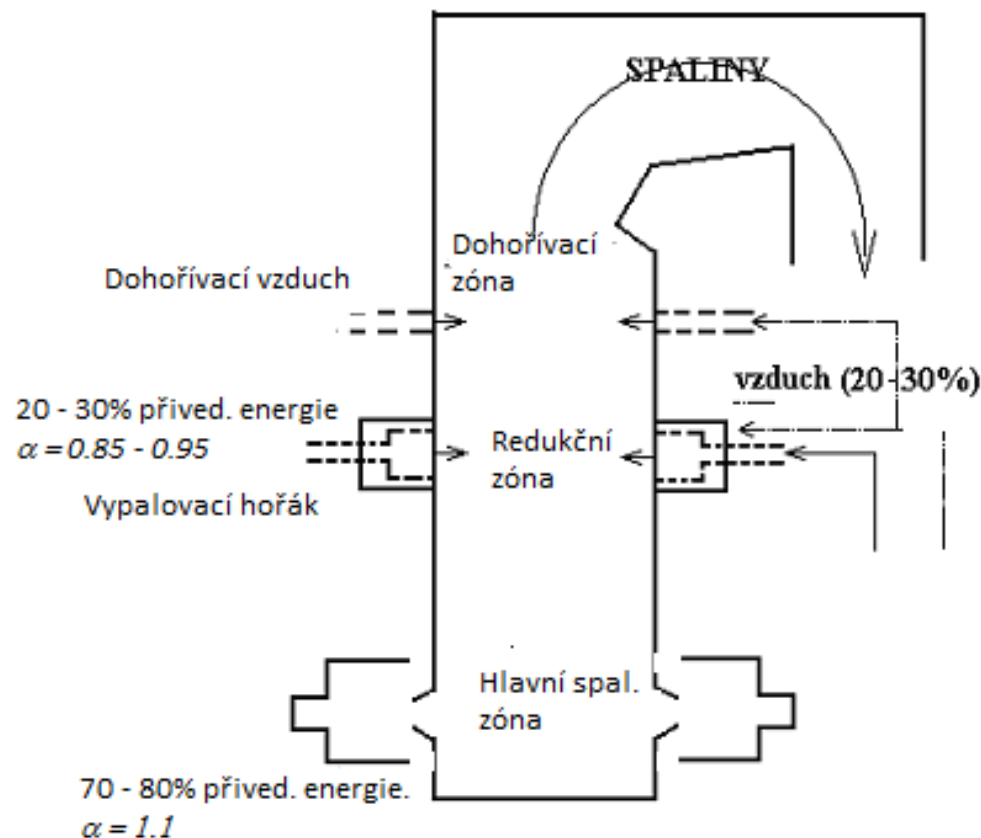
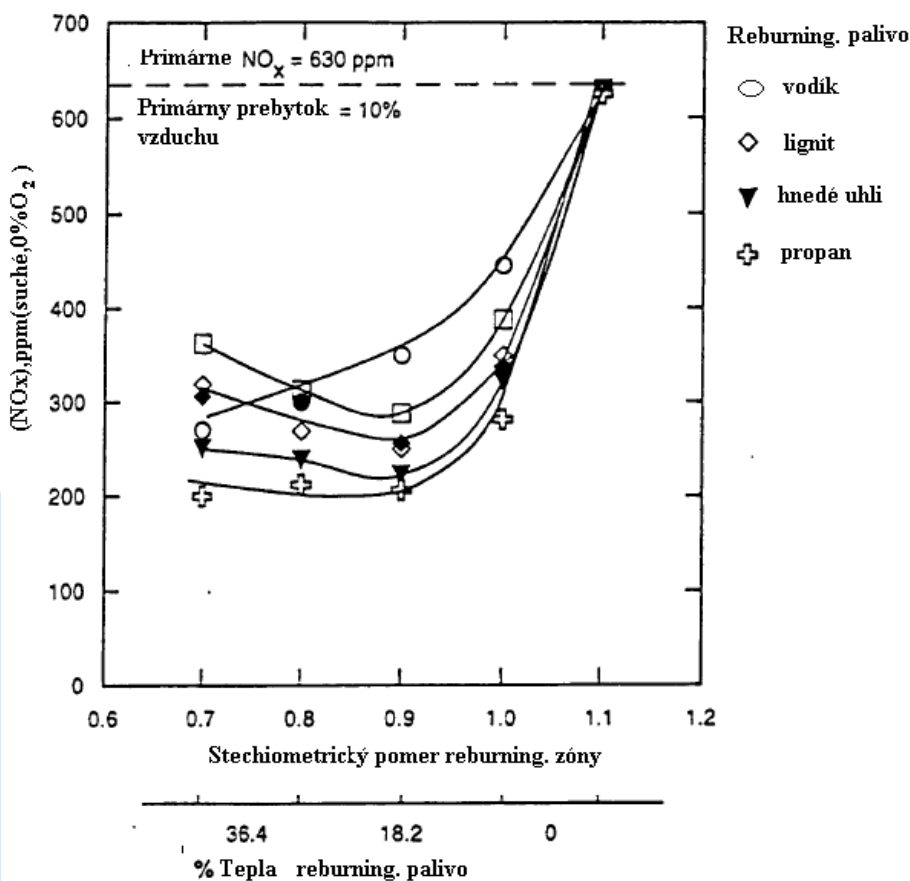
- Metoda je závislá zejména:
 - Druhu paliva spalovaného v reburningu. V reburningu je využíváno i jiných druhů paliv nebo jiné granulometrie paliv. Známý jsou např. aplikace z uhelných kotlů s plynem v reburningu.
 - Stechiometrii primární spalovací zóny
 - Době zdržení v reburningové zóně
 - Teplotě v reburningové zóně
 - Intenzitě směšování reburningového paliva s primárními spaliny. Praktické poznatky vykazují, že nejvyšší produkce NO_x je v případě ohniska s čelními hořáky a nejnižší v případě tangenciálních hořáků.



Pro připomenutí
Závislost Nox na
teplotě

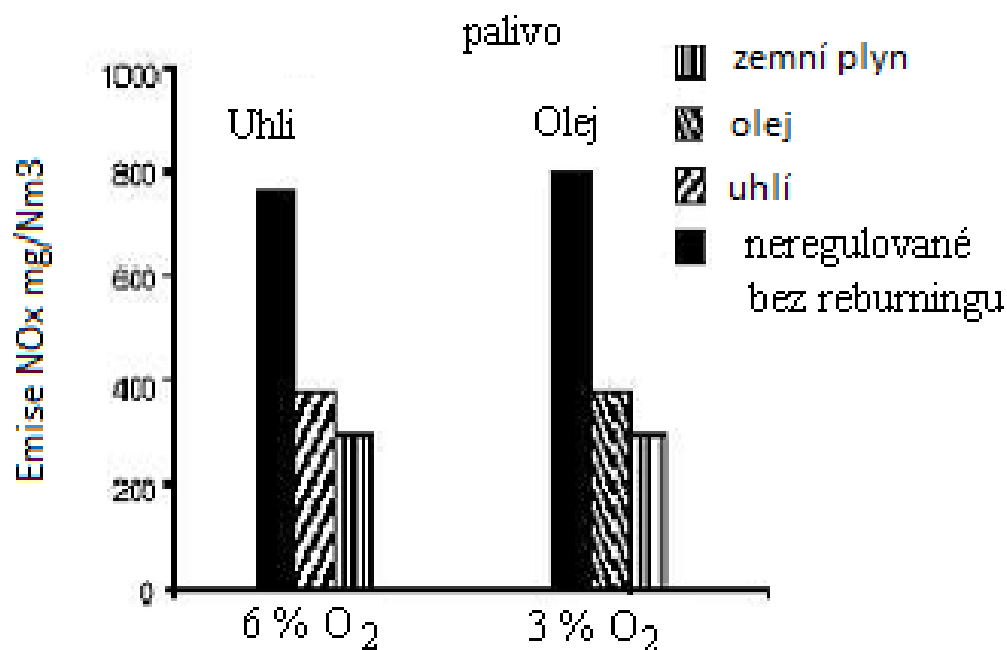
Kotle – Reburning práškových kotlů

- Schéma reburningu a příklad úrovně dosažitelných parametrů



Kotle – Reburning práškových kotlů

- Schéma reburningu a příklad úrovně dosažitelných parametrů



Kotle – Reburning práškových kotlů

Využití metody reburningu v ČR – K22 EPR2

- Původní kotel K22 postaven RAFAKO – 78/81
 - 660 t/h @ 13.5 Mpa @ 540°C @
 - 6 mlýnů @ 220 t/h G uhlí @ účinnost 88.8 %
 - Od začátku problémy s dodržením parametrů, následovaly úpravy výhřevných ploch. Přesto nedodržení teplot.
 - Struskování spalovací komory – nutnost zástřiků
-
- 1992 až 1999 – realizace primárních opatření na kotli
 - 3 sekce hořáků → 2 sekce hořáků
 - Pásmo OFA
 - Regulační orgány pro vzduch, spaliny a mlýny
 - Změna regulace paliva + měření paliva
 - Změna systému řízení mozaikové → komplexní

Kotle – Reburning práškových kotlů

Využití metody reburningu v ČR – K22 EPR2

- 2010 zahájena realizace dalších primárních opatření s využitím reburningu
 - Požadavek zvýšení účinnosti, dynamiky kotle, stabilizace kvality výstupní páry (teploty - režimy), snížení struskování spal. komory a ústí sušek.
 - 660//380 t/h @ 540//530°C @ CO 200mg/Nm³
-
- Historie Nox (dle provozních stavů)
 - 800//1200 mg/Nm³
 - 400//500 mg/Nm³
 - 290//370 mg/Nm³ (aktuální úroveň)



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

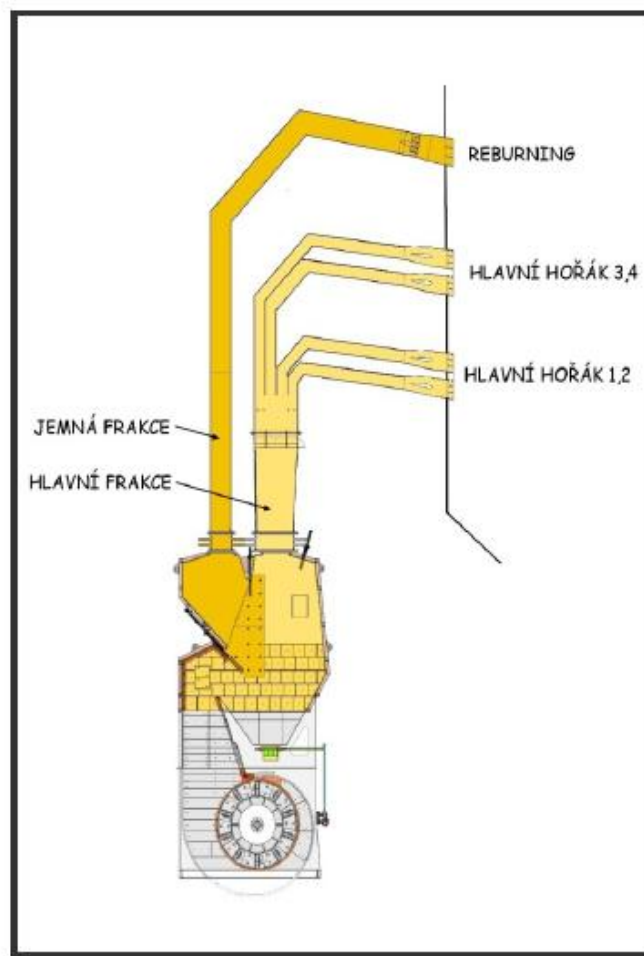
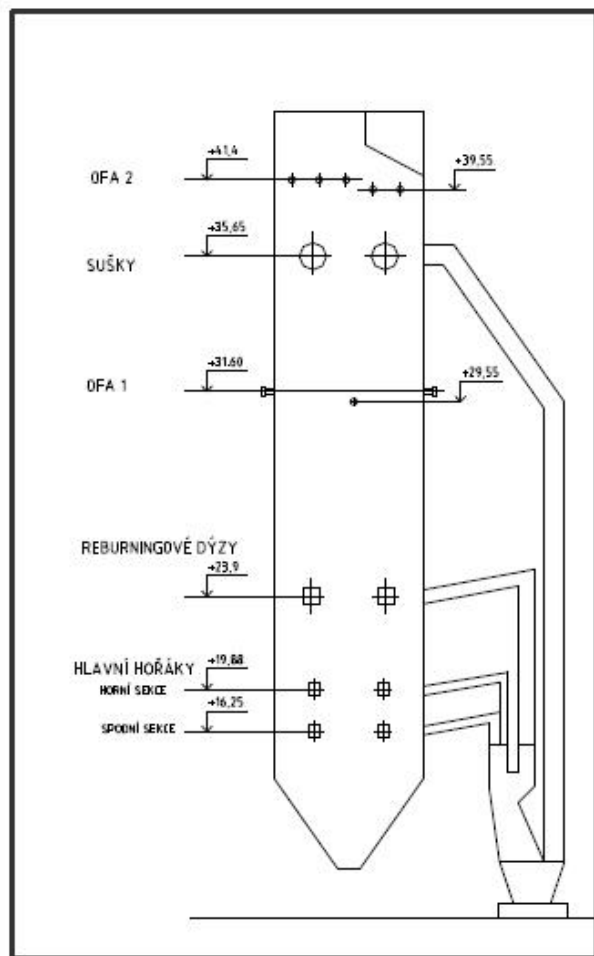
Kotle – Reburning práškových kotlů

Využití metody reburningu v ČR – K22 EPR2

- Provedené zásahy na kotli
 - Spalovací oblast cca 80% paliva a 95% vzduchu – dokonalé prohoření
 - Instalace reburningu cca 20% paliva – podstechiometrie cca 0.9. Instalace třídiče pro rozdělení paliva do spalovací oblasti a do reburningu.
 - Přívod dohořívacího vzduchu včetně instalace další úrovně dohořívacího vzduchu OFA 2.
 - Recirkulace studených spalin, za sacím ventilátorem.
 - Otáčková regulace mlýnu, tzn. zvýšení regulačního rozsahu ventilace mlýnu.
 - Navazující technologie, tzn. práškovody, dýzy, přesné měření průtoků,
- Zlepšení hoření v hlavní spal. zóně zajišťuje lepší dynamiku kotle navýšení z trendu 2.7 MWh/min na 3.2 MWh/min. Postupné prohořívání zlepšuje zatížení stěn kotle – tzn. snížená tvorba struskování (sníženo místní tepelné zatížení stěn)
- Změny v recirkulaci – recirkulace studených spalin na sušících šachtách a temperaci mlýnů. Temperační vzduch převeden na posílení dohořívací vzduchu nebo nepoužit.

Kotle – Reburning práškových kotlů

Využití metody reburningu v ČR – K22 EPR2



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz