



ZVYŠOVANIE TEPLNOTY TAVITEĽNOSTI POPOLA BIOMASY POUŽITÍM ADITÍV

Ing. Michal HOLUBČÍK, PhD.

Seminár ku projektu: „Rozvoj spolupráce medzi VEC a KET so zameraním na odborný rast doktorandov a výskumných pracovníkov“ ITMS 22410320106

Demänovská dolina, 13.03. – 14.03.2014



**PROGRAM
CEZHRANIČNEJ
SPOLUPRÁCE**
SLOVENSKÁ REPUBLIKA
ČESKÁ REPUBLIKA



**EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA**

SPOLOČNE BEZ HRANÍC

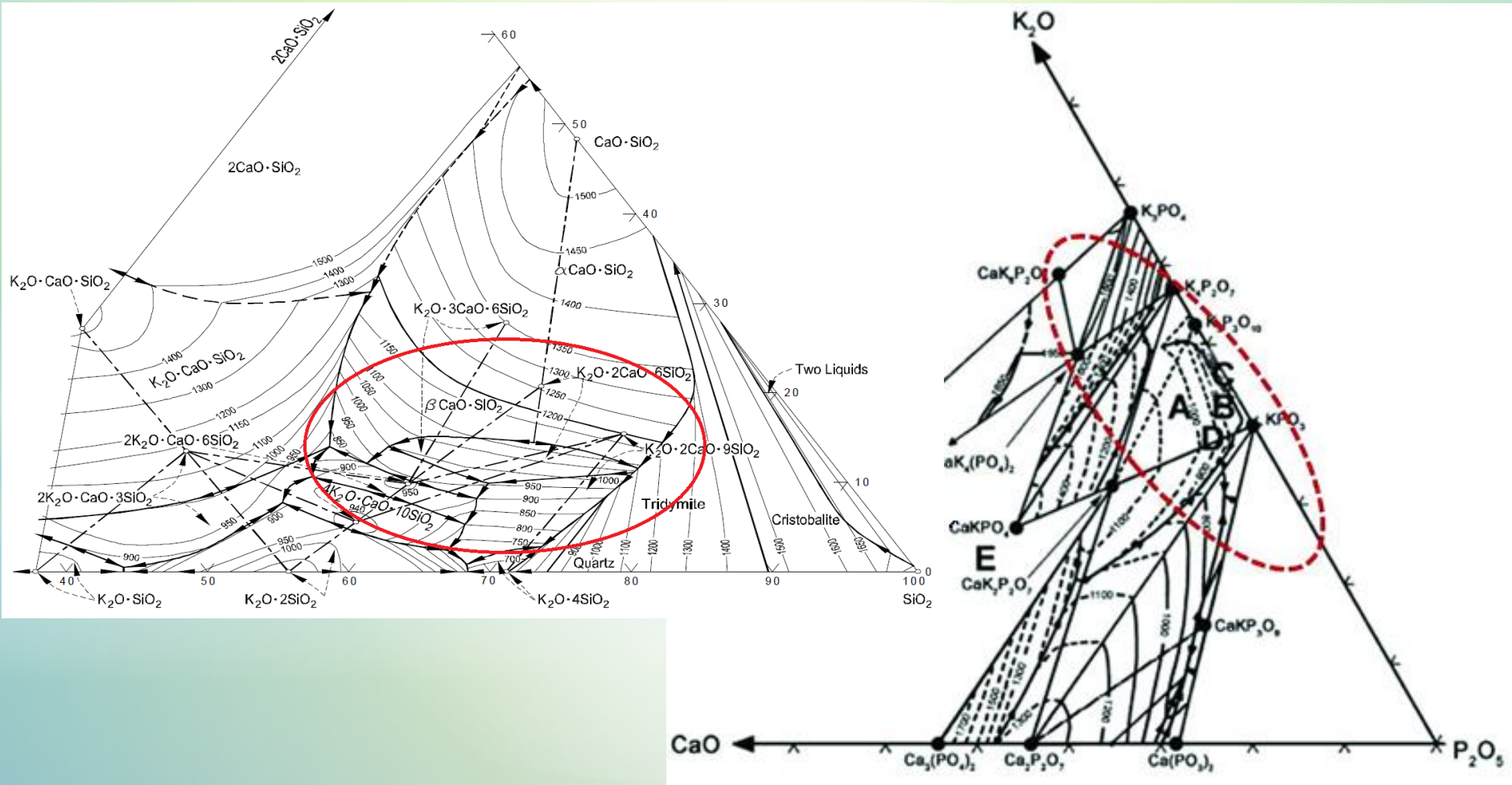
Problémy pri spaľovaní biomasy

- Nízka teplota tavitel'nosti popola biomasy (fytomasy)
- nižšia efektívnosť spaľovacieho procesu,
 - zabraňovanie prenosu tepla vo výmenníkoch tepla,
 - vznik korózie,
 - ťažšie spáliteľné palivá.



Dôvody problémov pri spaľovaní biomasy

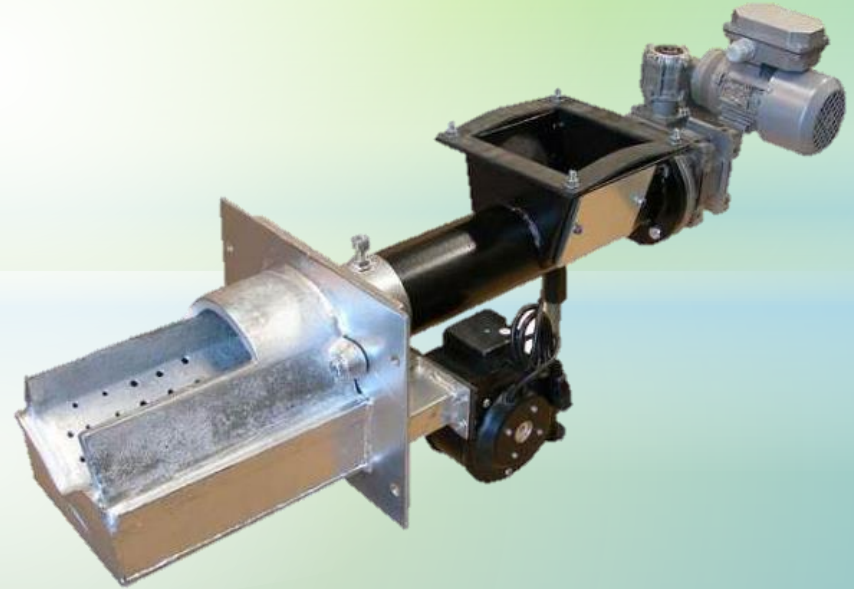
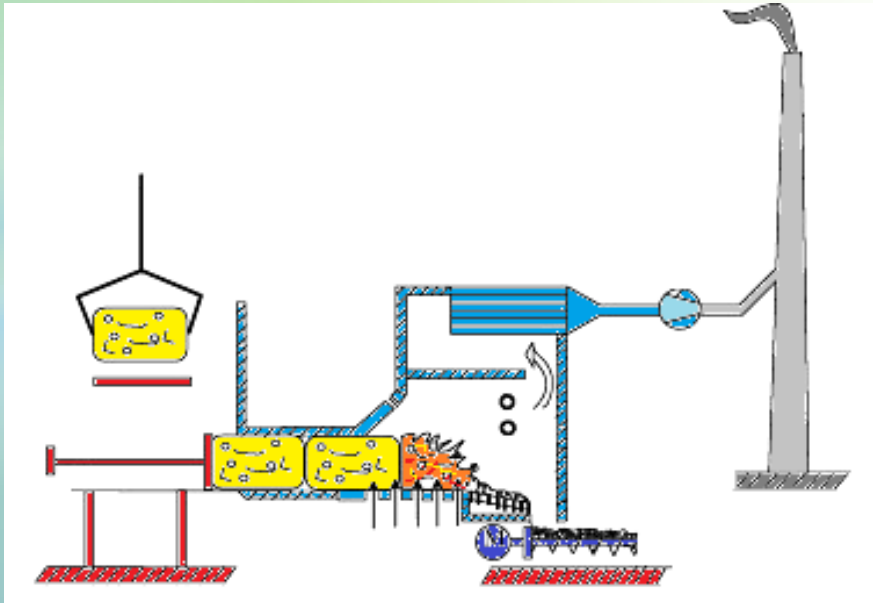
Problematické chemické zlúčeniny: K_2O , Al_2O_3 , SiO_2 , Fe_2O_3 , P_2O_5 , Na_2O .



Spaľovanie palív s nízkou teplotou taviteľnosti popola

Možno realizovať:

- Využívaním špeciálnych spaľovacích zariadení.
- Úpravou existujúcich spaľovacích zariadení.
- Spoluspaľovaním biomasy s iným palivom.
- Pridávaním aditív.



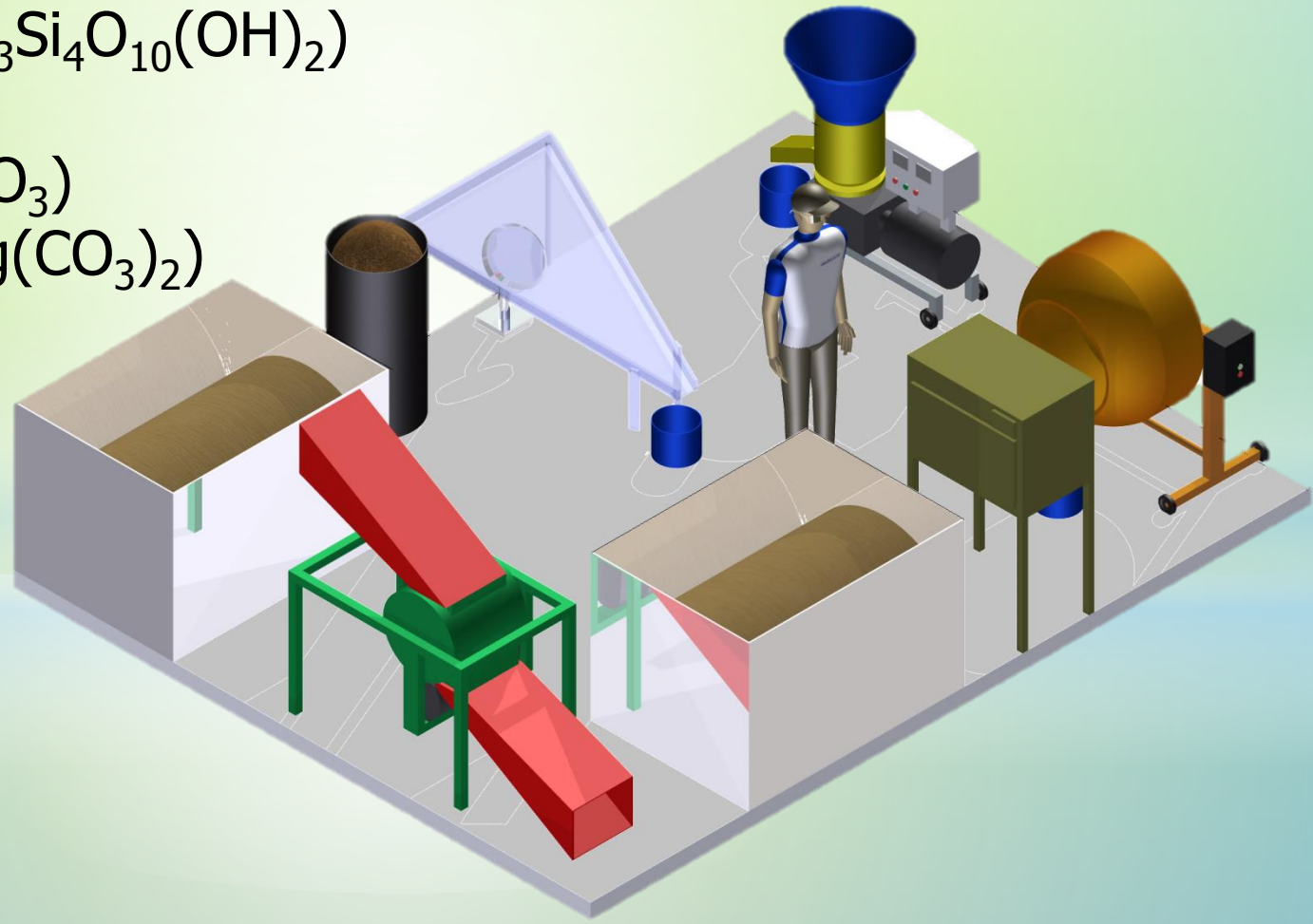
Redukcia problémov pomocou aditív

Použité bolo 7 druhov aditív:

- **Koncentrát organických látok z defibrácie dreva**
- **Kaolín** ($\text{Si}_2\text{Al}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$)
- **Mastenec** ($\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$)
- **Vápnó** (CaO)
- **Vápenec** (CaCO_3)
- **Dolomit** ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$)
- **Bentonit**

Pridávané do:

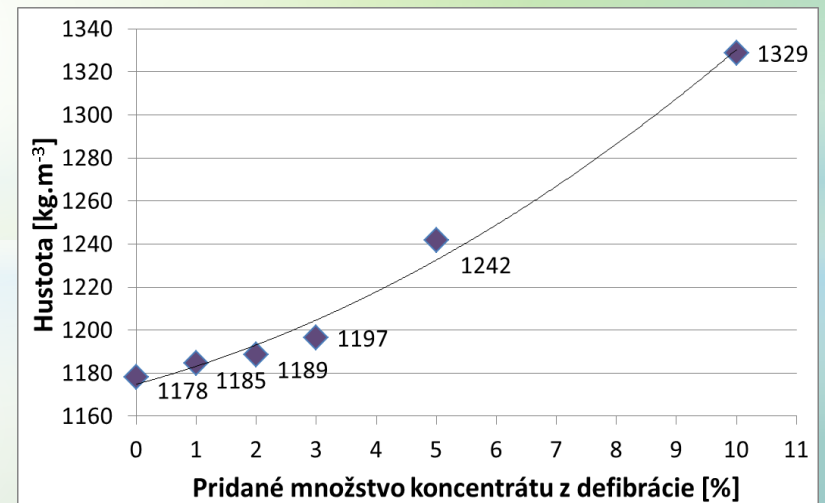
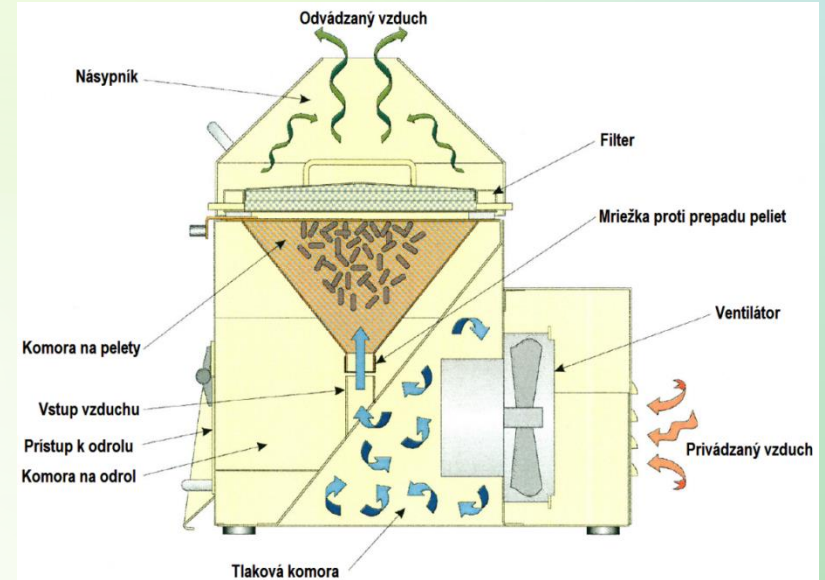
- **Smrekové drevo**
- **Ozdobnica čínska**
- **Pšeničná slama**



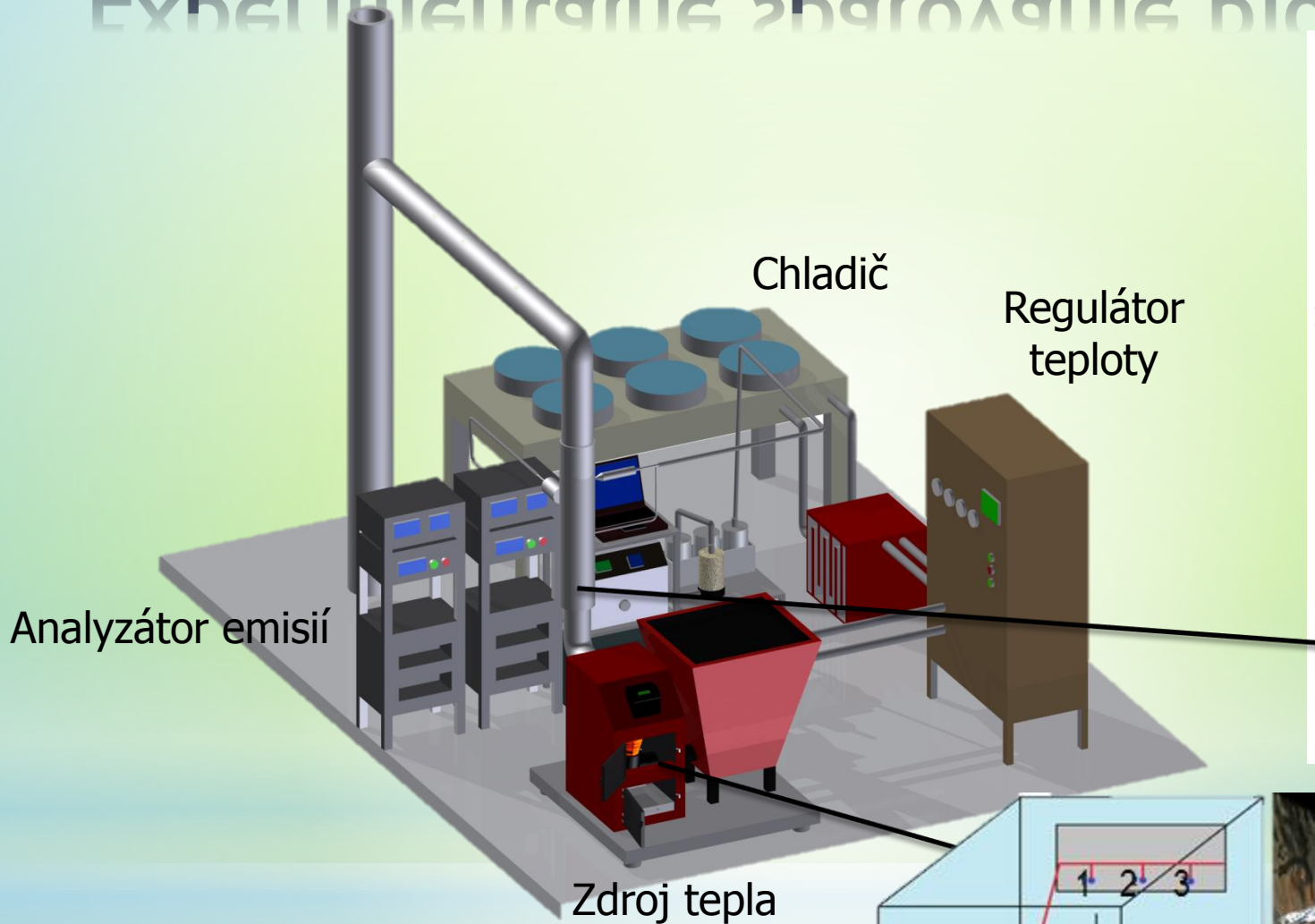
Vplyv aditív na vlastnosti biopaliva

Vplyv aditív na vlastnosti biopaliva:

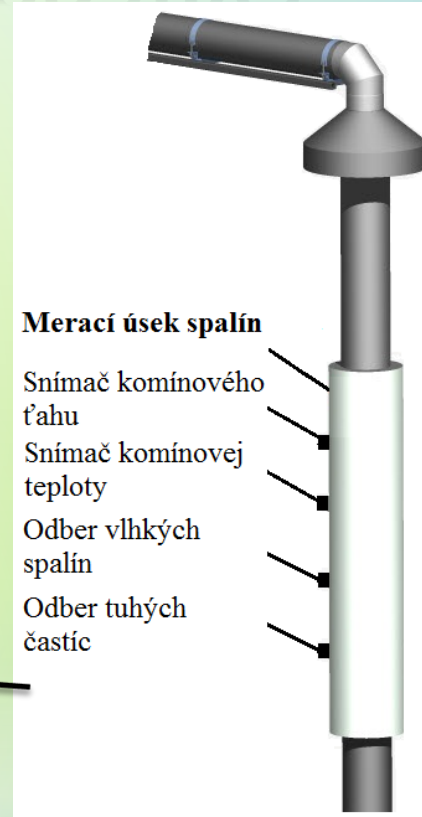
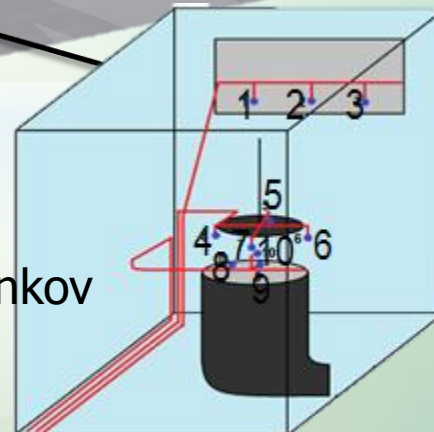
- väčšinou neznižovali oderuvzdornosť (KOLZDD zvyšoval),
- neznižovali odolnosť voči vode (KOLZDD zvyšoval),
- znižovali spalné teplo a výhrevnosť,
- zvyšovali hustotu,
- menili sypnú hustotu.



Experimentálne spaľovanie biopaliva



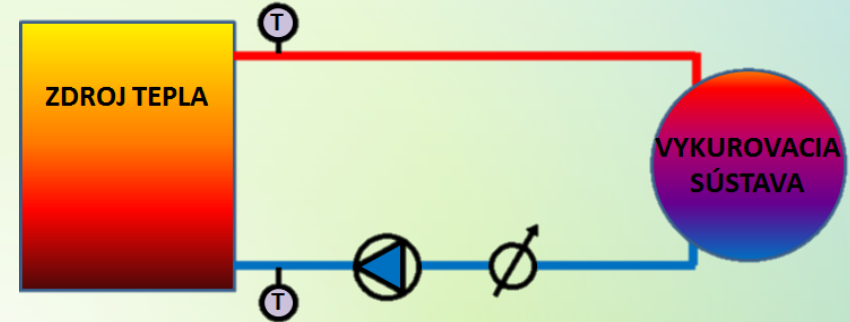
Umiestnenie 10 termočlánkov
v spaľovacej komore



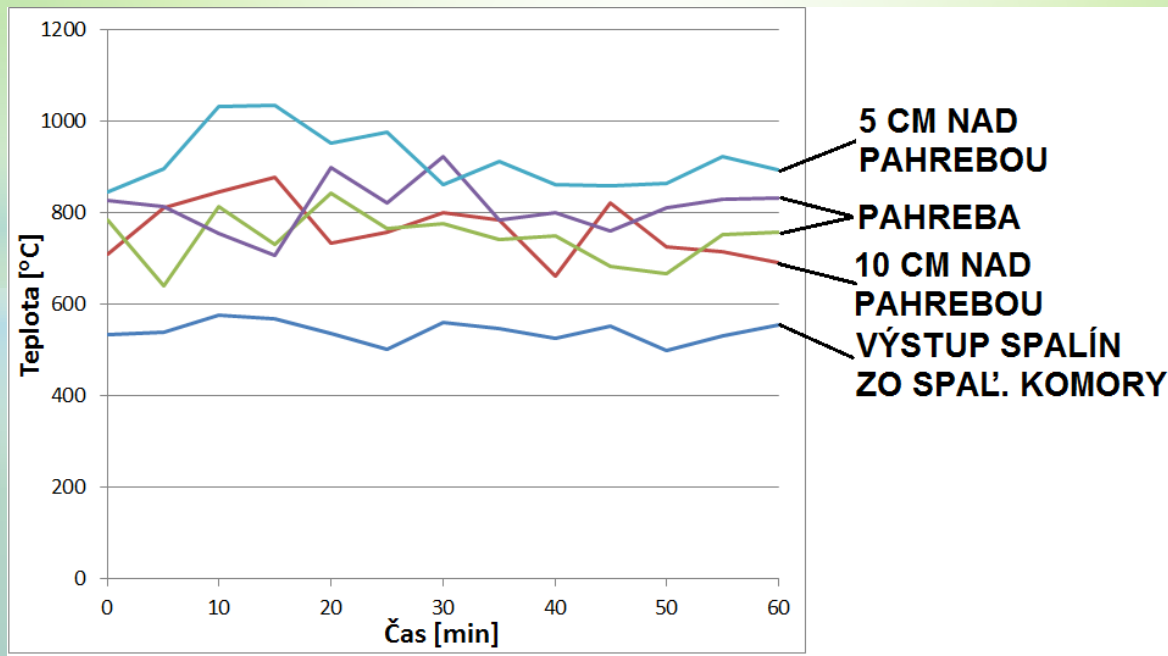
Vplyv aditív na spaľovanie biopaliva

Vplyv aditív na spaľovací proces:

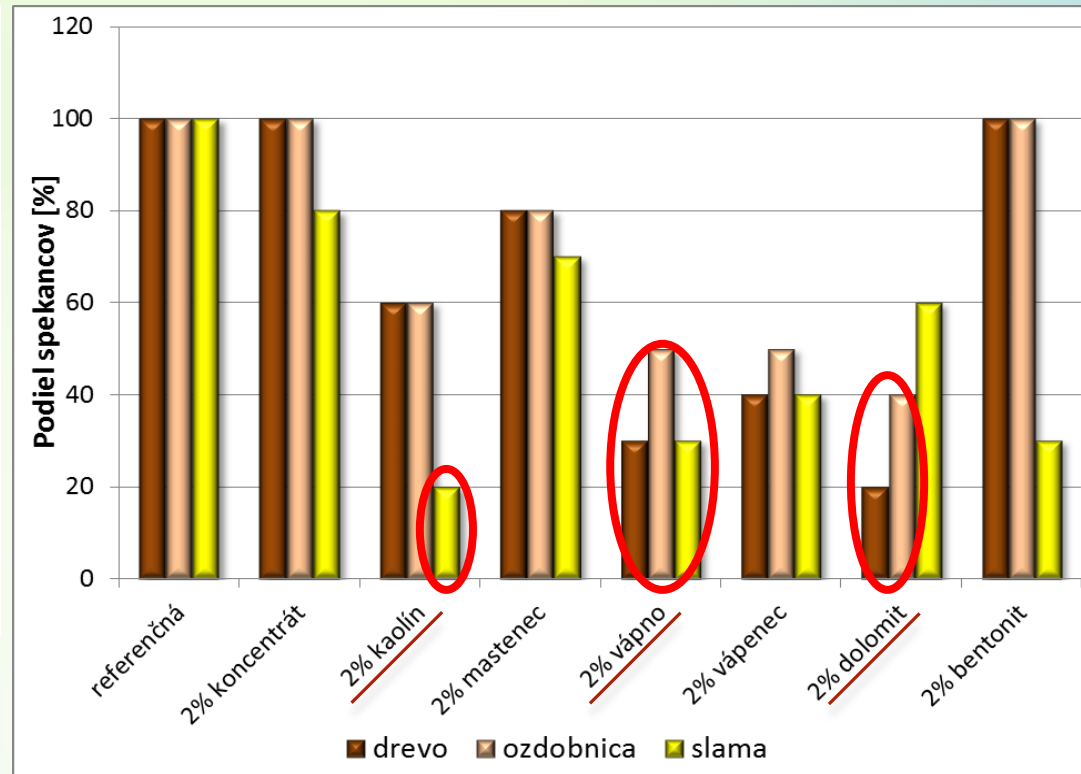
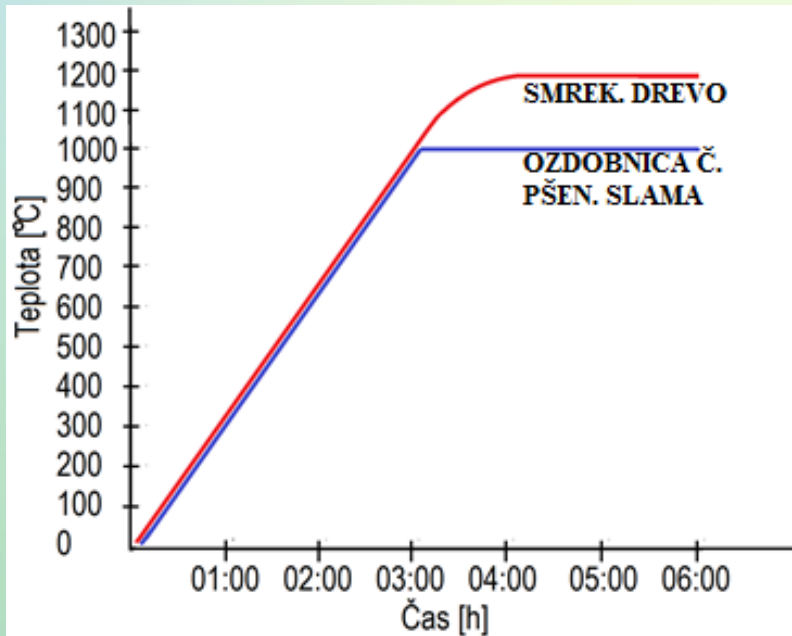
- **znižovali tepelný výkon,**
- **zvyšovali produkciu CO,**
- **nezvyšovali produkciu NO_x,**
- **zvyšovali produkciu SO₂,**
- **minimálne ovplyvňovali produkciu OGC,**
- **ovplyvňovali produkciu a rozloženie veľkosti TZL.**



Teploty v spaľovacej komore počas spaľovania biomasy:



Vplyv aditív na pom. množstvo spekancov



Pšeničná slama



+ 2 % vápno



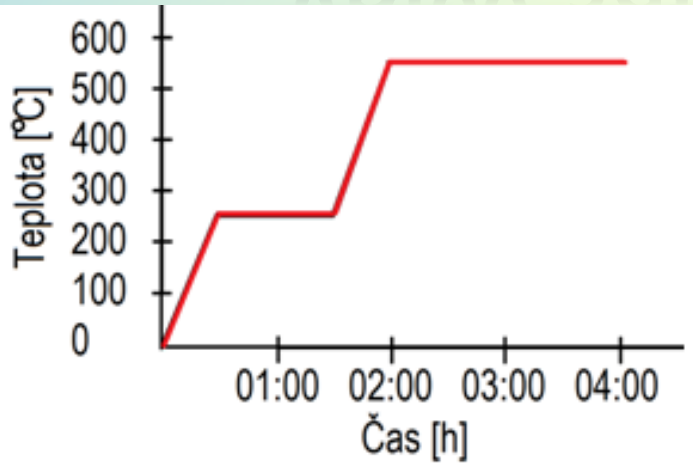
+ 2 % kaolín



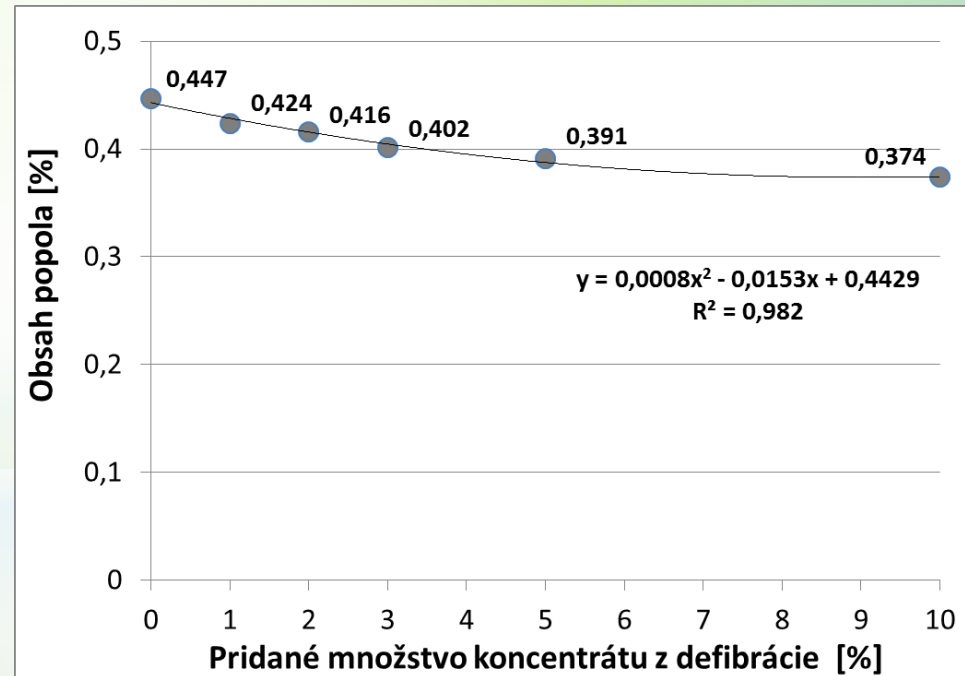
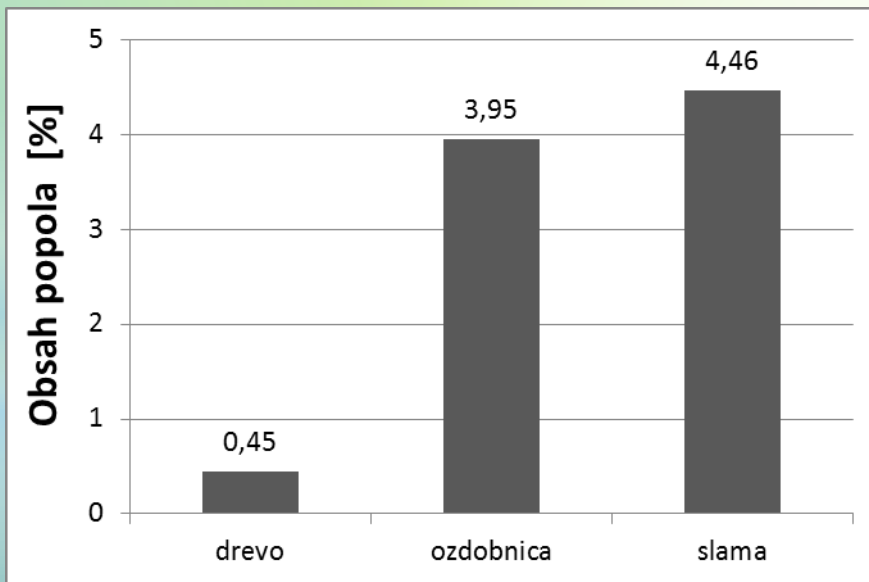
+ 2 % bentonit



Vplyv aditív na obsah popola

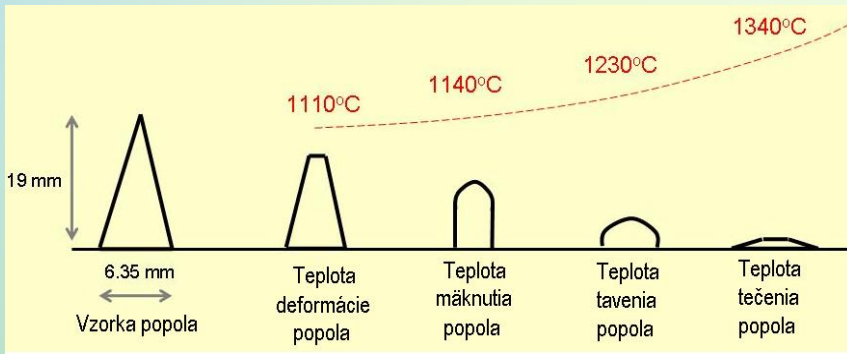


STN EN 14775

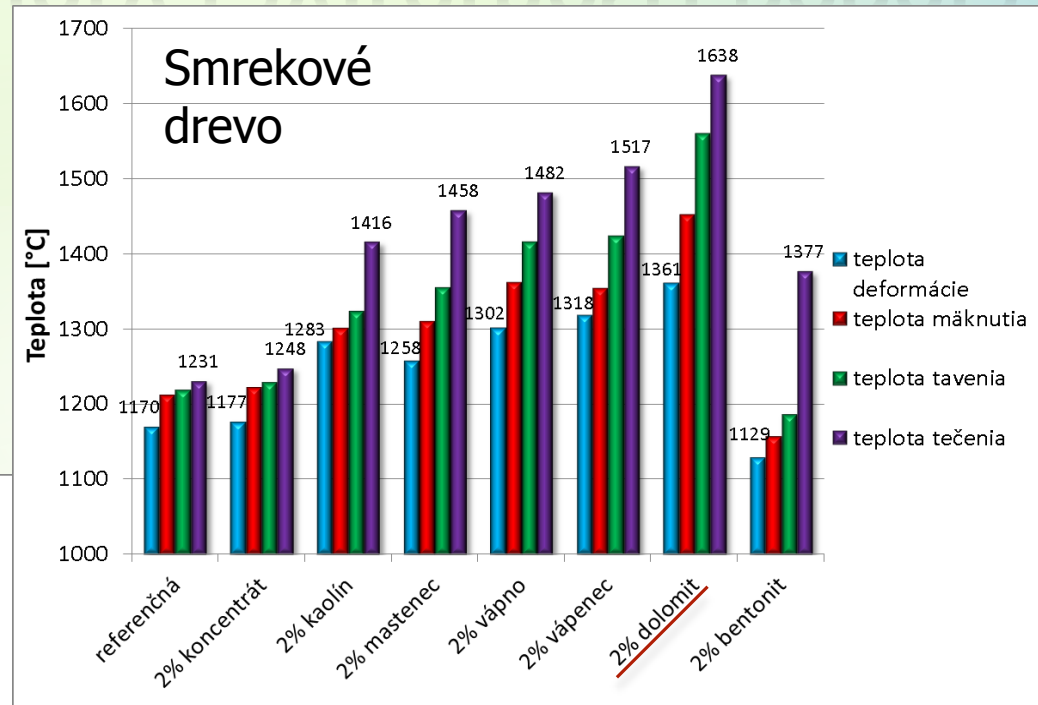
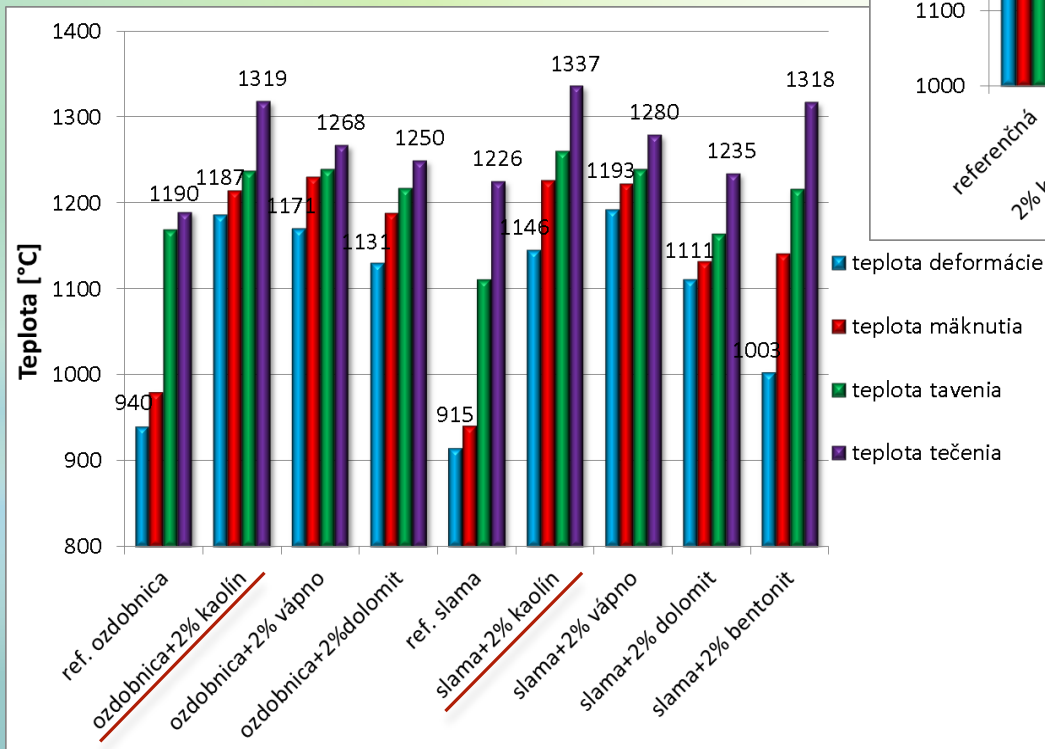


Všetky minerálne aditíva zvyšovali obsah popola!

Vplyv aditív na teploty tavitel'nosti popola



STN ISO 540



2 % **dolomitu** v smr. dreve
tepl. tav. + **24,3 %**

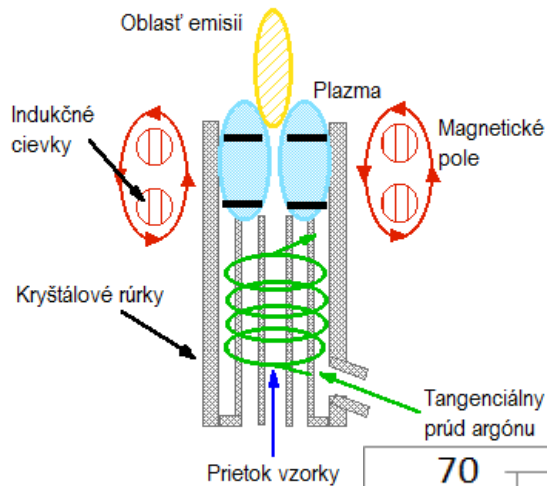
2 % **kaolínu** v ozdobnici
tepl. tav. + **15,9 %**

2 % **kaolínu** v slame
tepl. tav. + **18,6 %**

Ozdobnica čínska

Pšeničná slama

Vplyv aditív na chemické zloženie popola



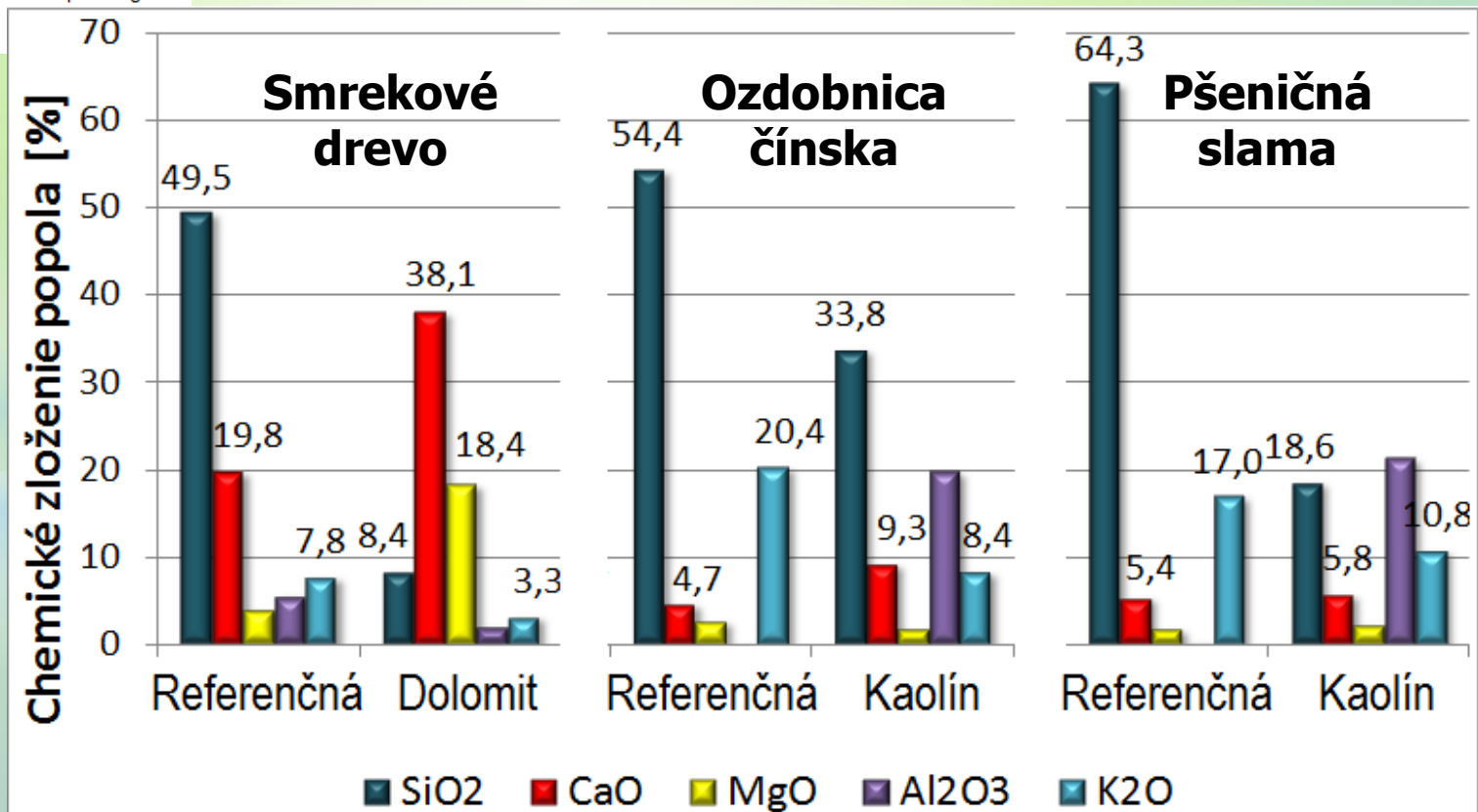
ICP ANALÝZA

DOLOMIT:

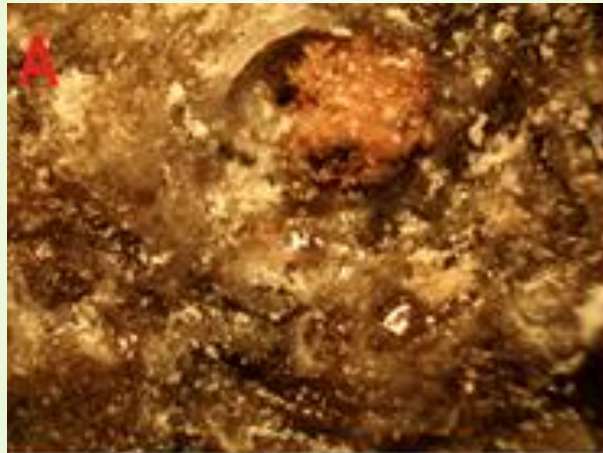
53 - 57 % CaCO_3 , 42 - 46 % MgCO_3 , 1,0 % SiO_2 ,
0,5 % Al_2O_3

KAOLÍN:

45,7 % SiO_2 , 35,8 % Al_2O_3 , 0,1 % CaO , 0,3 % MgO ,
1,3 % K_2O



Vplyv aditív na mikroštruktúru a farbu popola po ohriatí



- A – pšen. slama
- B – 2 % vápno
- C – 2 % dolomit
- D – 2 % bentonit

Zhrnutie

- Z praktického hľadiska je zvyšovanie teploty tavitel'nosti popola aktuálne, nakoľko využívanie alternatívnych palív na báze fytomasy má stúpajúcu tendenciu.
- Testované prídavné aditíva, konkrétne najmä kaolín, vápno a dolomit, výrazne znižujú problémy vznikajúce pri spaľovaní biopalív bez výrazného negatívneho vplyvu na ostatné parametre biopaliva.
- Alternatívne biopalivo (napr. slamené pelety) s prídavkom aditíva možno spaľovať v zdrojoch tepla určených len na spaľovanie kvalitnejších palív (napr. drevných peliet).
- Zatraktívnenie využívania alternatívnych biopalív.

Prídavok aditív má vplyv:

- ✓ vlastnosti biopaliva,
- ✓ spaľovanie biopaliva,
- ✓ teplotu tavitel'nosti popola a tvorbu spekancov,
- ✓ vlastnosti popola.



Ďakujem za pozornosť!

Ing. Michal HOLUBČÍK, PhD.
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>

Prednáška bola zahrnutá v rámci projektu

„Rozvoj spolupráce medzi VEC a KET so zameraním na odborný rast doktorandov a výskumných pracovníkov“

ITMS 22410320106