



TAKING
COOPERATION
FORWARD

 3. lokalni trening - webinar, 20. 9. 2021

 **Predstavitev emisij in kvaliteta zraka**

 Franci Voglar, Javne službe Ptuj, d. o. o., partner št. 10 - ENTRAIN

EMISIJE IN KVALITETA ZRAKA

Glavni vplivi

Zmanjšanje
emisij

Obratovanje
toplarn



EMISIJE IN KVALITETA ZRAKA

Glavni vplivi

Zmanjšanje
emisij

Obratovanje
toplarn



Glavni dejavniki, ki vplivajo na emisije in kvaliteto zraka

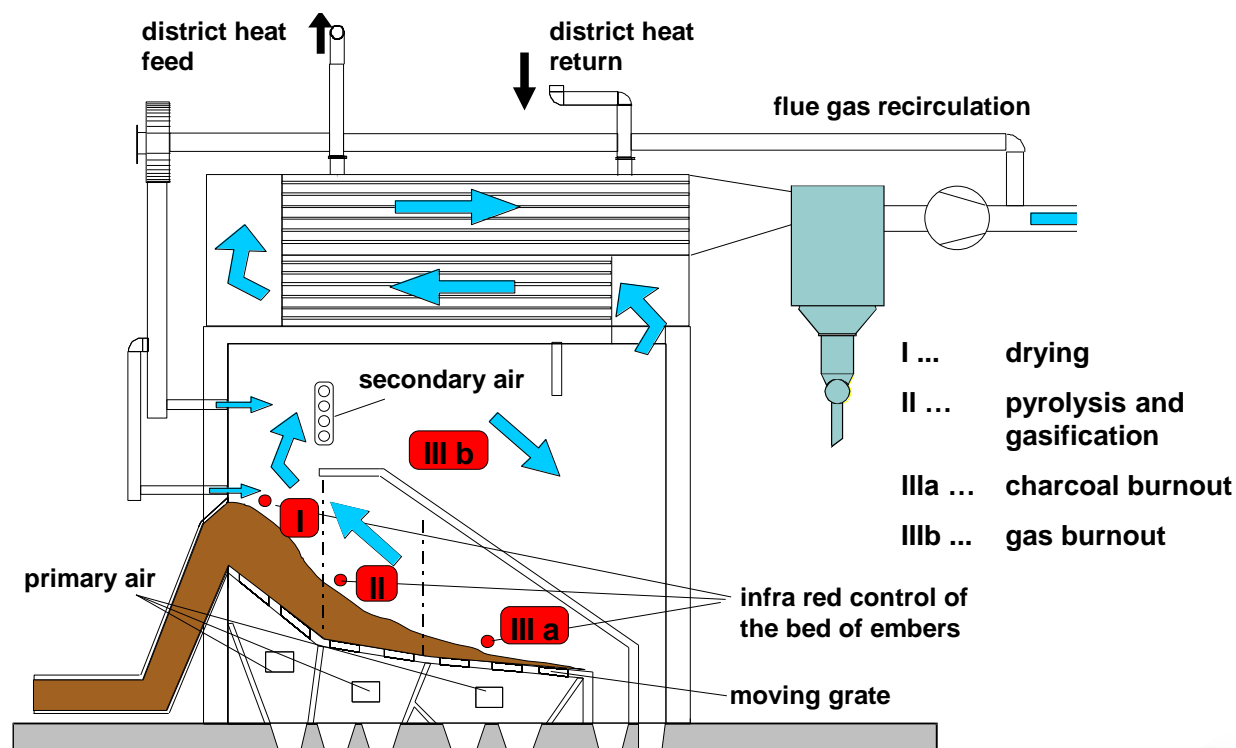
- Lastnosti goriva
- **Temperatura** zgorevanja
- Mešanje dimnih plinov v peči → **turbulenca**
- **Čas (Time)** zastajanja dimnih plinov v peči
- Nadzor procesa

Zapomnite si 3 x T-je: **T**ime (čas), **T**emperature (temperatura) and **T**urbulence (turbolenca)



Faze procesa zgorevanja biomase

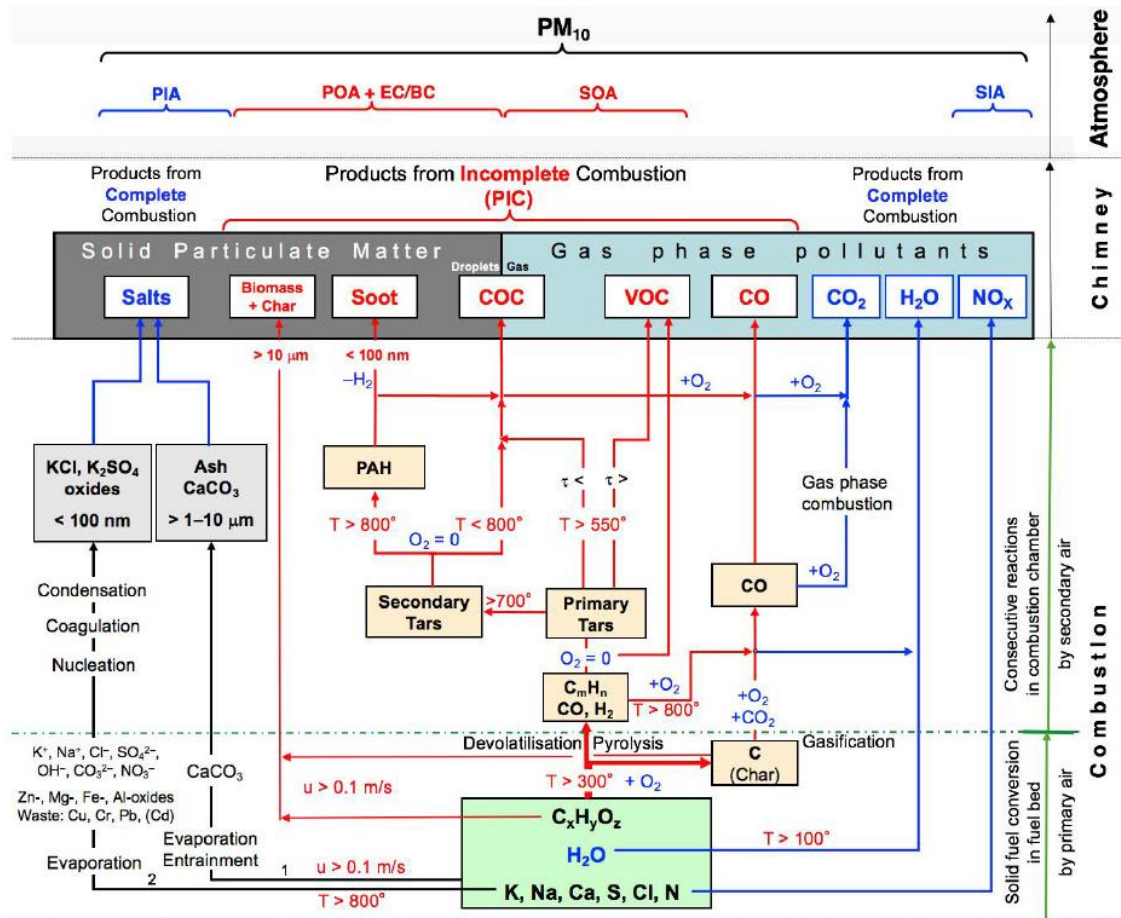
- Sušenje
- Piroliza
- Uplinjanje
- Zgorevanje



Literatura: [1]



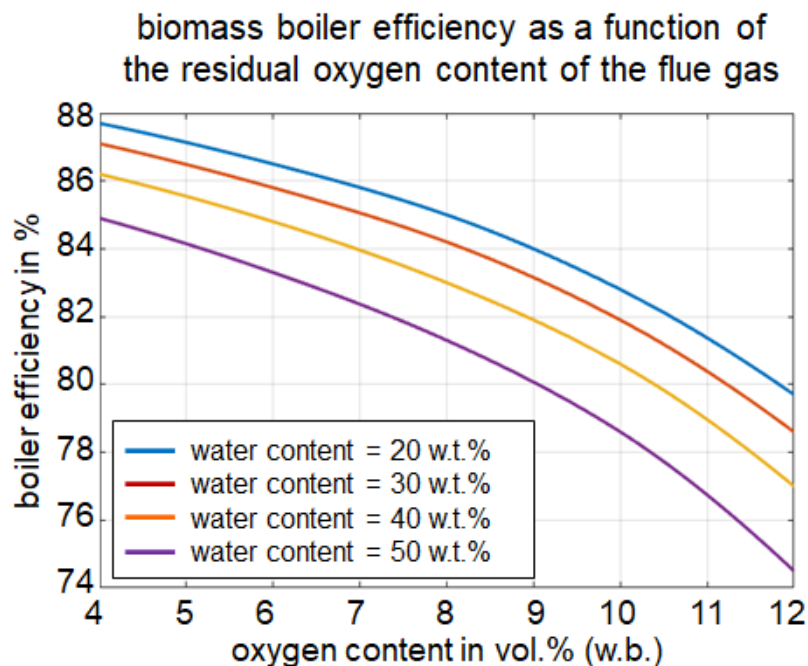
Vrste emisij v procesu zgorevanja biomase



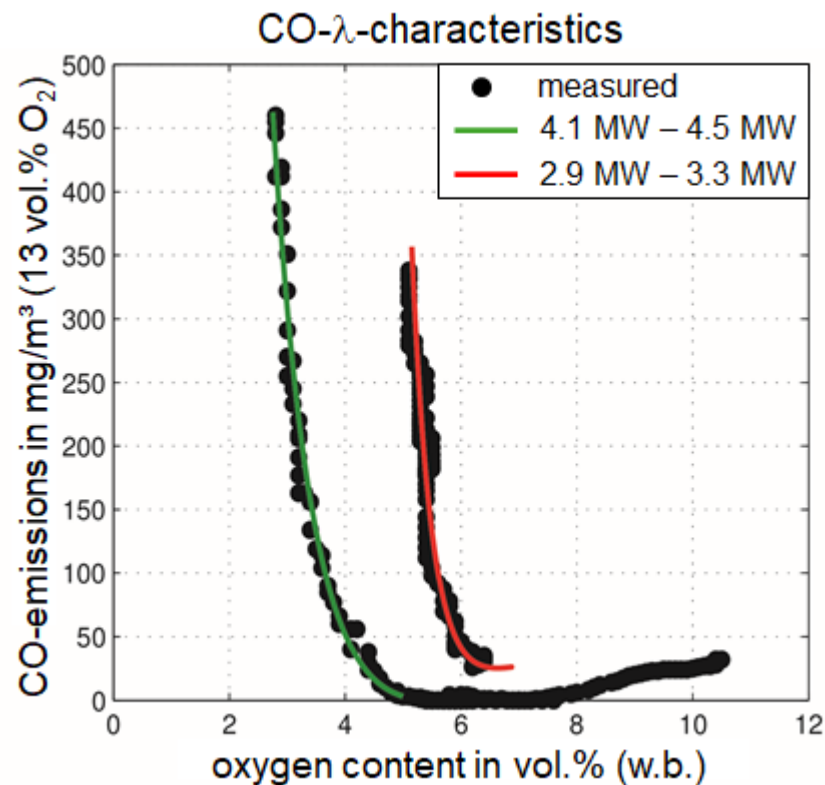
Imisija =
kvaliteta zraka

Emisija

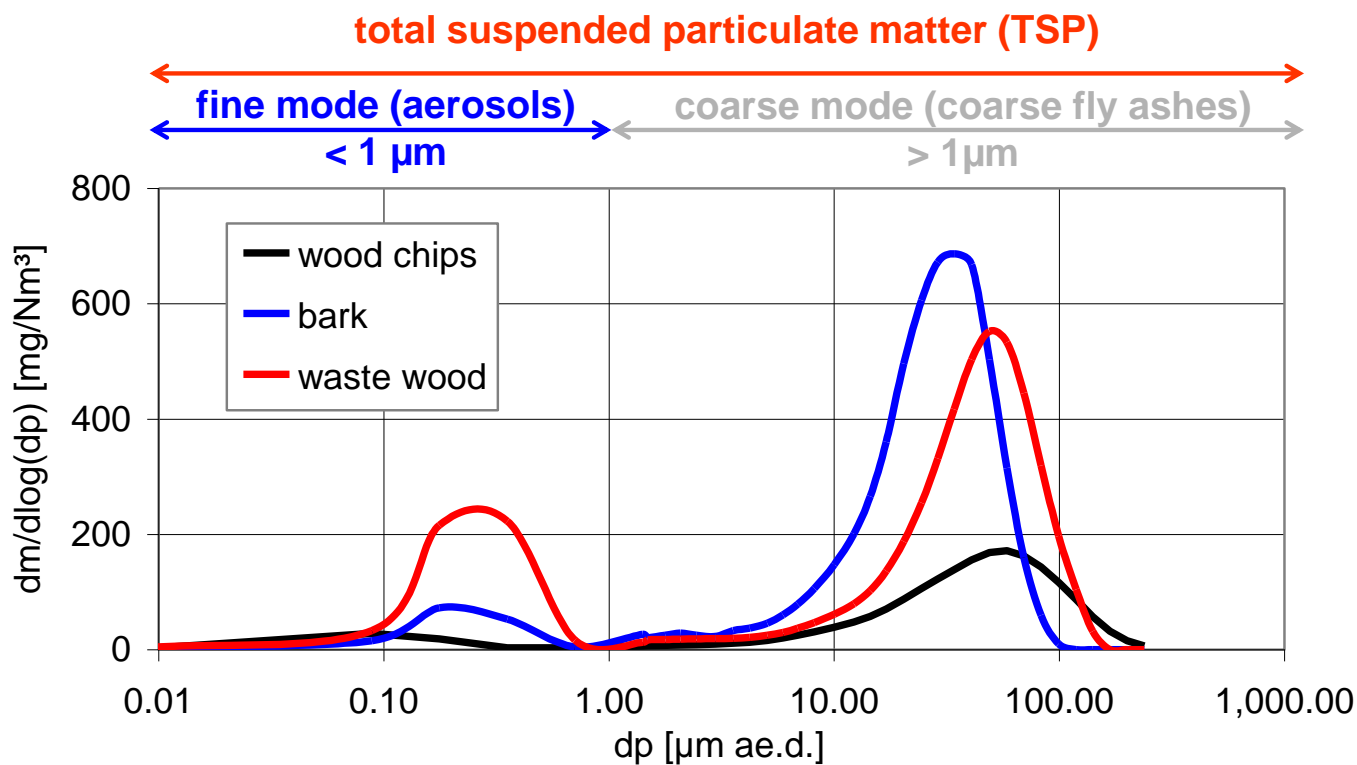
Vpliv vsebine kisika/presežek zraka



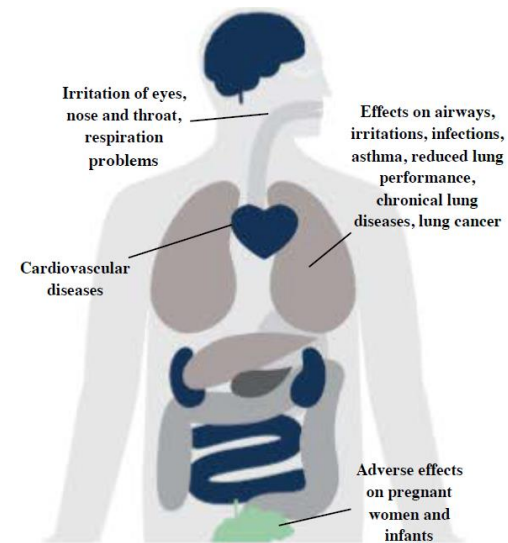
Vir: BEST GmbH, www.best-research.eu



Razvrstitev PM delcev, ki nastajajo pri zgorevanju biomase



Literatura: [3]



Sklic: [2]



Nastanek delcev med zgorevanjem biomase

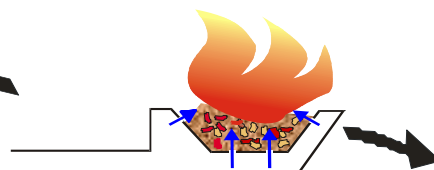
coarse fly ashes



small amount of coarse fly ashes
are emitted



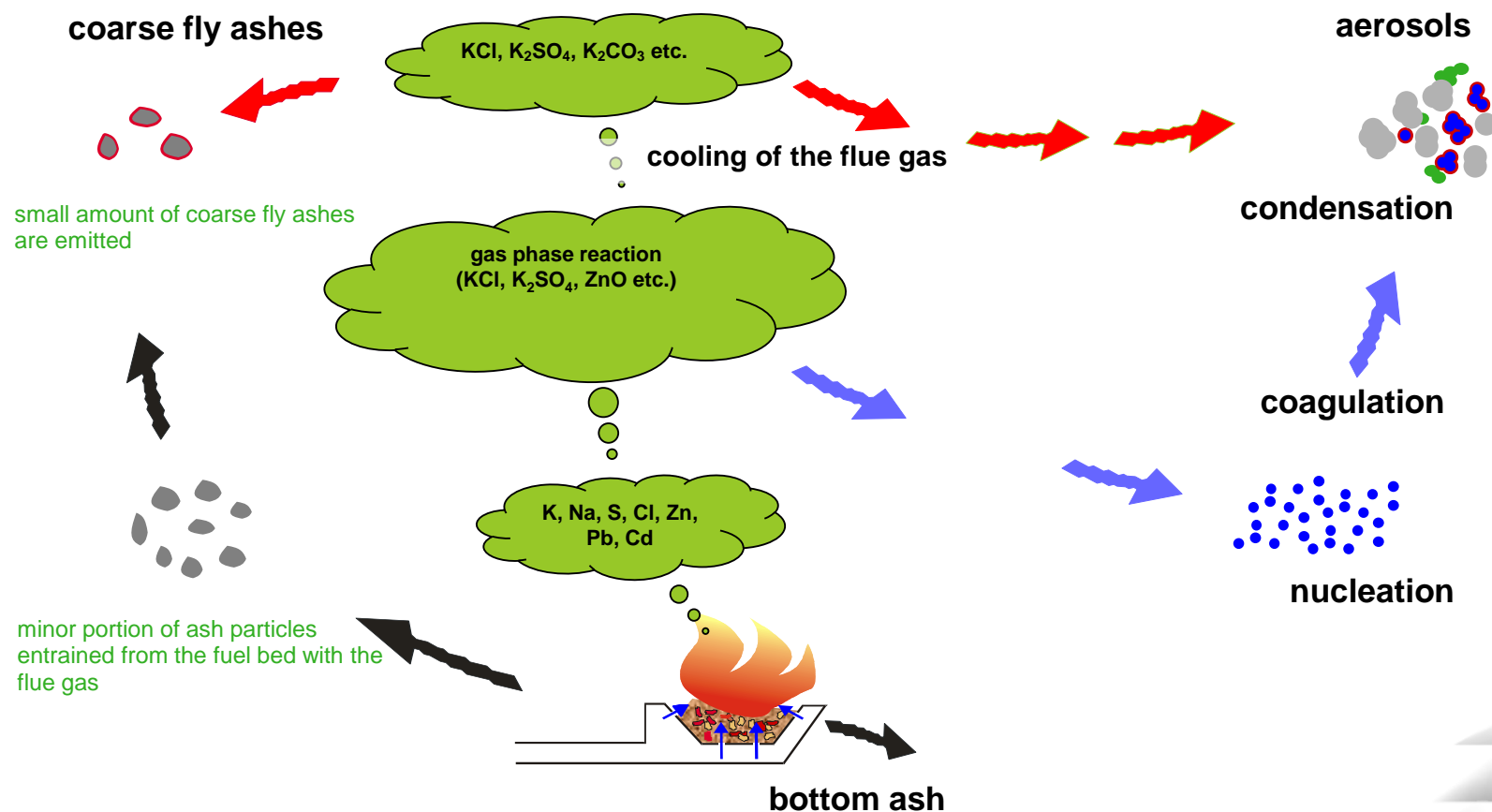
minor portion of ash particles
entrained from the fuel bed with the
flue gas



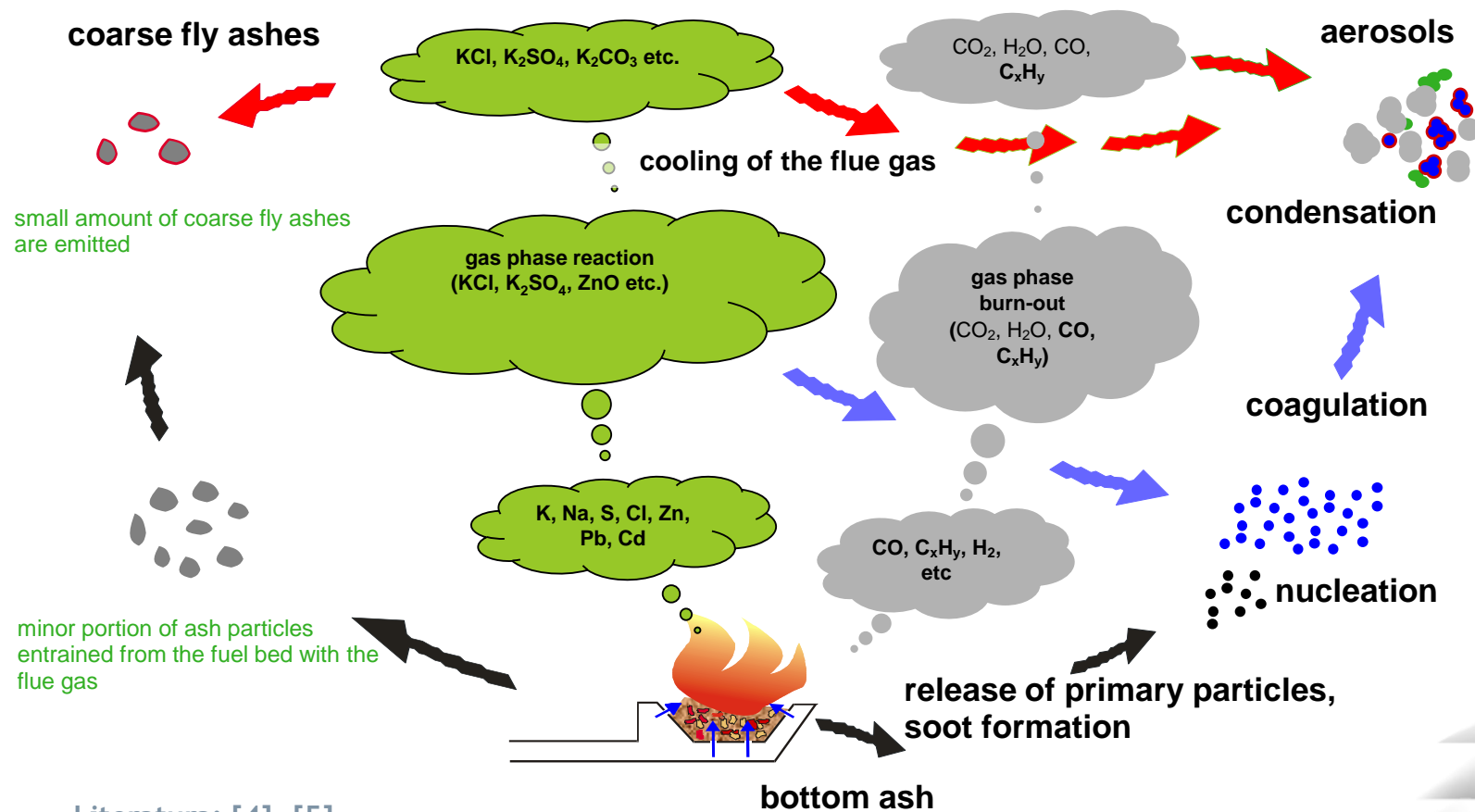
bottom ash



Nastanek delcev med zgorevanjem biomase



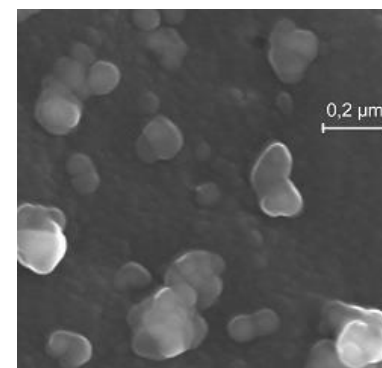
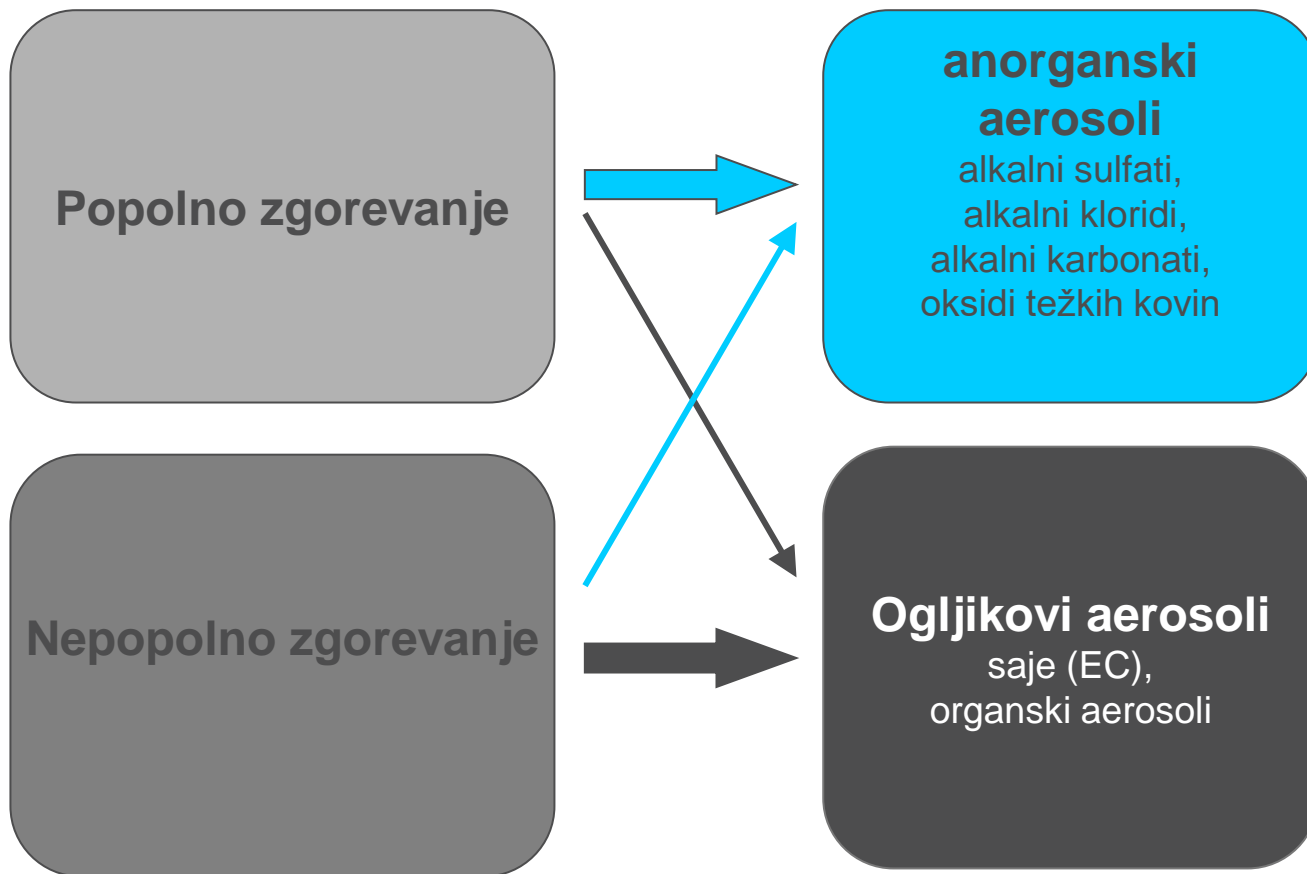
Nastanek delcev med zgorevanjem biomase



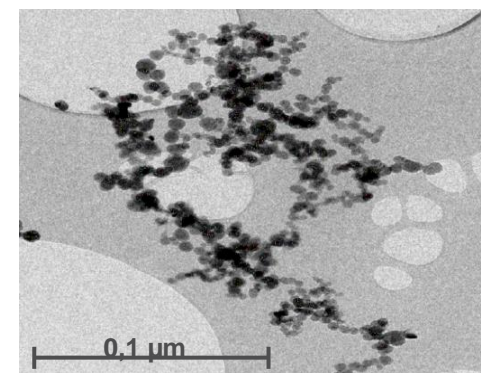
Literatura: [4], [5]



Nastanek aerosola med zgorevanjem biomase



Vir: Graz University of Technology



Vir: University of Eastern Finland



EMISIJE IN KVALITETA ZRAKA

Glavni vplivi

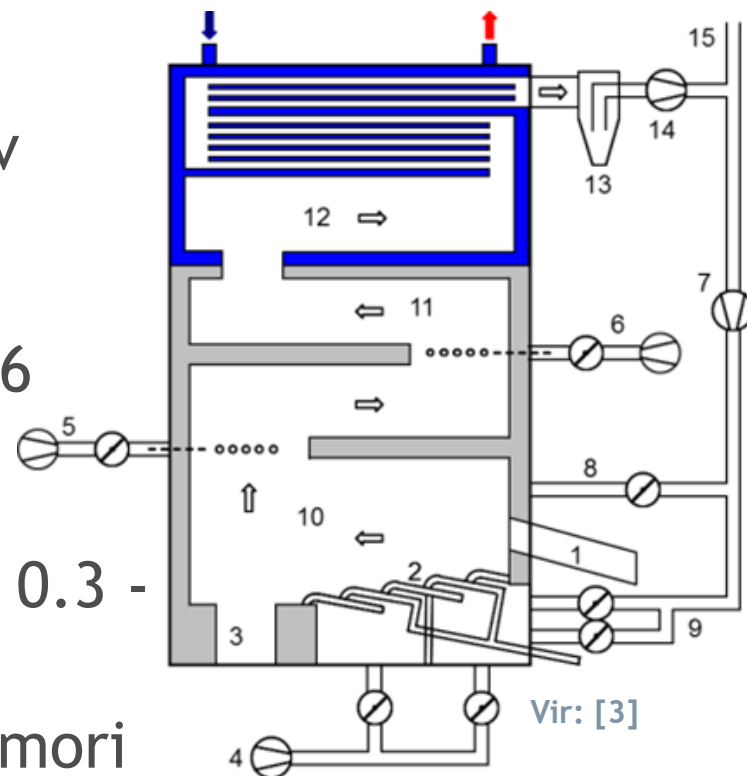
Zmanjšanje
emisij

Obratovanje
toplarn



Osnovni ukrepi za zmanjšanje emisij - namestitvev zraka

- Postopno vnašanje primarnega in sekundarnega zgorevalnega zraka v ločene cone (zgorevalne komore)
- Razmerje presežnega zraka (λ) v primarni zgorevalni komori med 0.6 in 0.8
- Čas zadrževanja dimnih plinov v primarni zgorevalni komori je cca. 0.3 - 0.5 s
- Nizek λ v sekundarni zgorevalni komori → nizko razmerje presežnega zraka in preostala vsebnost kisika v dimnih plinih

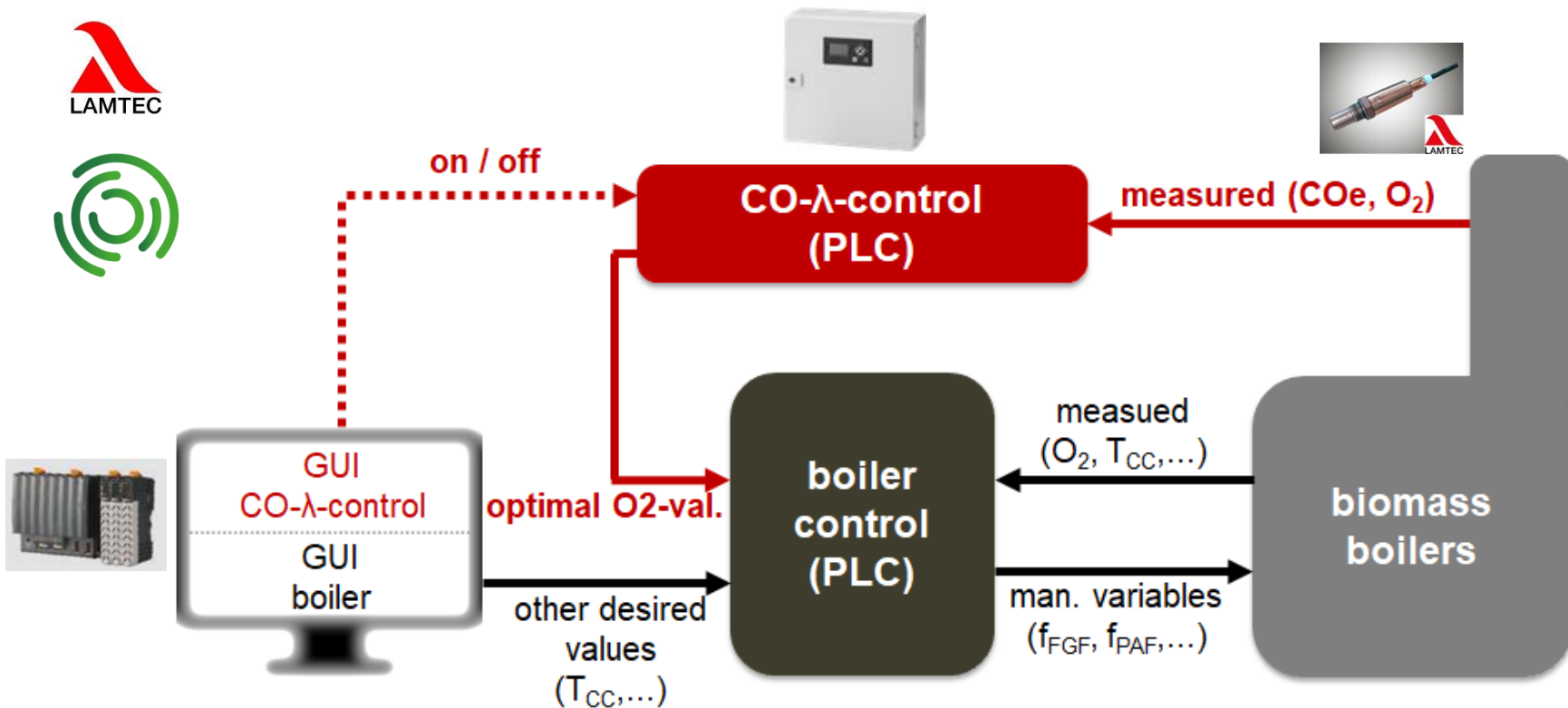


Osnovni ukrepi za zmanjšanje emisij - nadzor procesa

- Sistem nadzora procesa (SNP) mora ustrezati vsem zahtevam zgorevalnega sistema v vseh fazah delovanja.
- Uporaba naprednega SNP (npr. nadzor na osnovi modela, kontrola CO-λ, kontrola temperature, itd.)



Osnovni ukrepi za zmanjšanje emisij - kontrola CO- λ

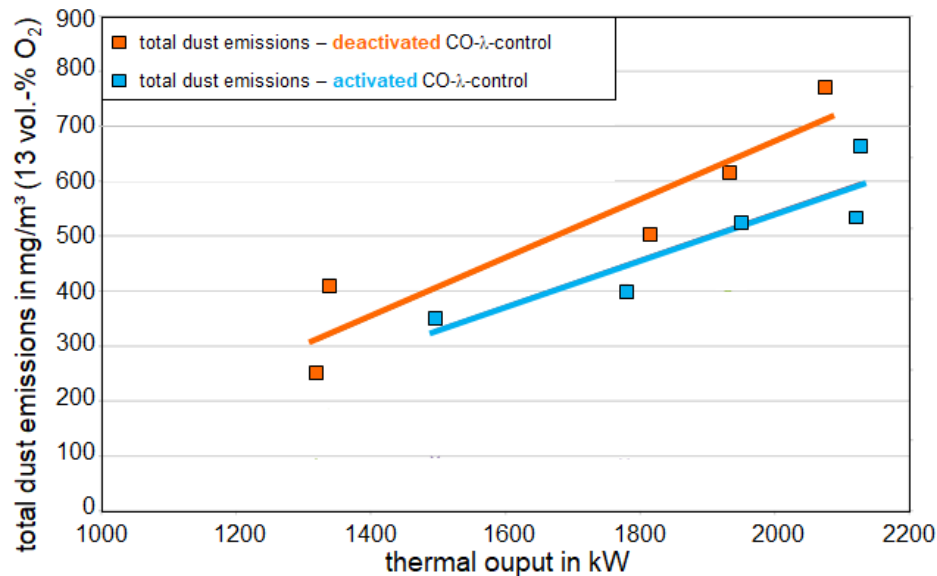
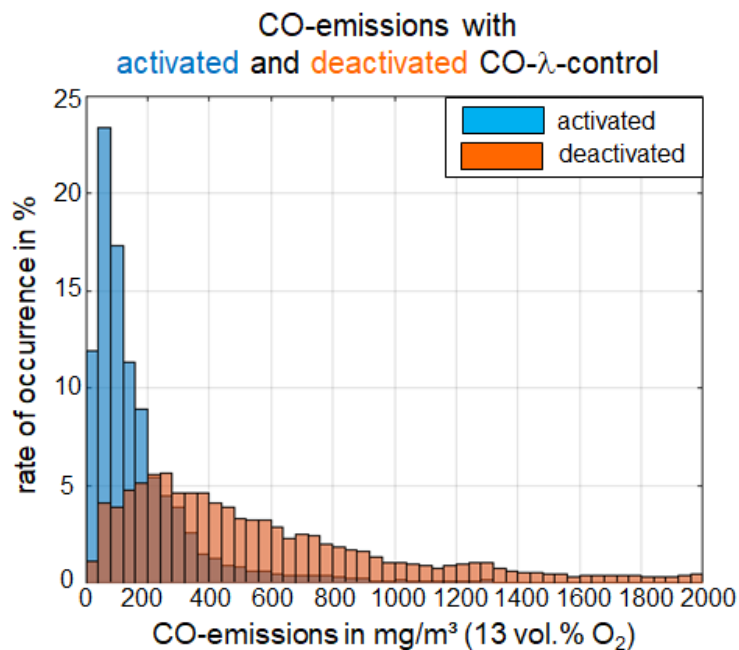


Literatura/Vir: BEST GmbH, www.best-research.eu



Vir: [6]

Osnovni ukrepi za zmanjšanje emisij - kontrola CO- λ



Literatura/vir: BEST GmbH, www.best-research.eu

Kontakt: christopher.zemann@best-research.eu



Vir: [6]

Osnovni ukrepi za zmanjšanje grobega pepela v zraku

- Zmanjšanje vsebnosti delcev.
- Optimiziranje rešetke v primarni coni zgorevanja
 - neovirana gorivna plast z nizko hitrostjo izgorevanja zraka v posodi za gorivo
 - Nizke hitrosti dimnih plinov v ležišču in na izhodu iz območja primarnega zgorevanja.
- Ločitvene cone
 - Nizke hitrosti dimnih plinov
 - Ostri zavoji smeri pretoka dimnih plinov



Osnovni ukrepi za redukcijo aerosola, ki vsebuje ogljik

- Optimizacija kakovosti izgorevanja.
- Izvajanje ustreznega koncepta prezračevanja zraka je podlaga za doseganje izboljšane izgorevanja plinske faze.
- Stopnja zraka vodi do znatnega zmanjšanja saj (elementarnega ogljika) in organskih aerosolov ter emisij plina (CO, TOC, NO_x).



Osnovni ukrepi za zmanjšanje anorganskih aerosolov

- Zaviranje sproščanja elementov, ki tvorijo pepel, vodi do nadaljnjega zmanjšanja anorganskih aerosolov.
- Sproščanje kalija je zelo pomembno v sistemih za zgorevanje biomase.
- Temperatura posode za gorivo mora biti čim nižja
 - Nizke hitrosti dimnih plinov
 - Ostri zavoji smeri pretoka dimnih plinov



EMISIJE IN KVALITETA ZRAKA

Glavni vplivi

Zmanjšanje
emisij

Obratovanje
toplarn



Obratovanje toplarn

- Tehnologijo zgorevanja je treba ustrezno prilagoditi kakovosti goriva (vrsta goriva, vsebnost vlage, sestava goriva, vsebnost pepela, itd.)
- Temperatura zgorevanja
 - Prenizka temperatura zgorevanja → Visoke CO in OGC emisije, slaba izgorelost ogljika
 - Previsoka temperatura zgorevanja → Težave z žlindro in nastajanjem usedlin
 - Nadzor z recirkulacijo dimnih plinov in/ali ohlajenimi površinami



Obratovanje toplarn

■ Sistem za nadzor procesa

- Nadzor obremenitve: nemoteno delovanje, izogibajte se „stop in pojdi“
- Nadzor zgorevanja za ustrezna razmerja presežnega zraka λ
 - Prenizek λ → visoke CO in TOC emisije
 - Previsok λ → višji CO, povečan pretok dimnih plinov, zmanjšan toplotni izkoristek, povečan vnos delcev iz posode za gorivo, večje emisije PM delcev
- Nadzor temperature
 - V izogib žlindri in nastanku usedlin
 - Za zagotovitev popolnega zgorevanja
- Nadzor tlaka



Obratovanje toplarn

- Pravilno dimenzioniranje celotnega DH sistema
 - Zgorevalni sistem
 - Hidravlični sistem
 - Upravljanje medpomnilnika
 - DH mreža (sistemske temperature, nadrejeni nadzor, integracija drugih virov energije)



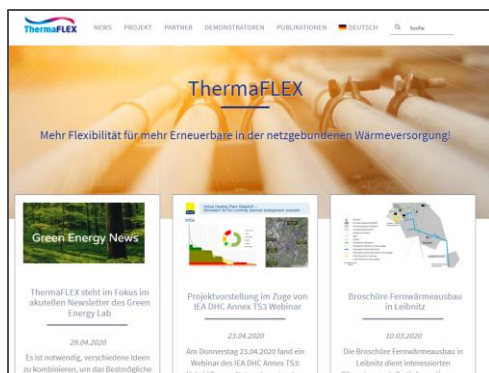
Obratovanje toplarn

▪ Razno

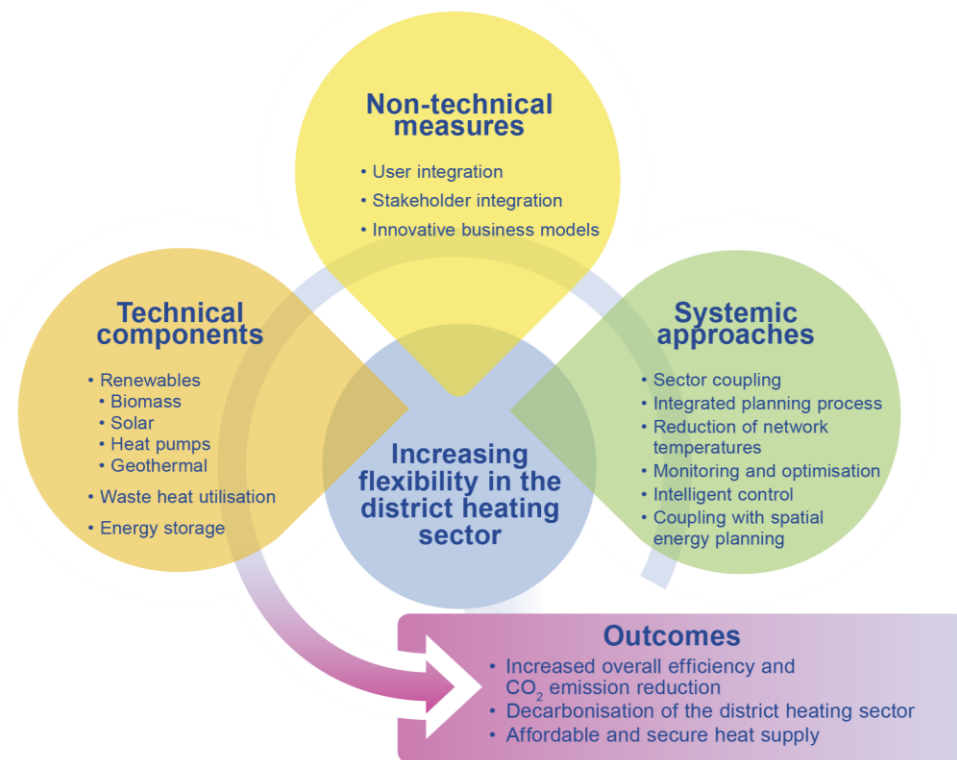
- Zmanjšanje količine **slabega (false)** zraka
- Storitve & čiščenje → zmanjšanje tveganja korozije
- Namestitvev in **staranje (aging)** senzorja
- CFD simulacije → oblikovalsko orodje za prihranek časa in stroškov
- Z različnimi ukrepi povečajte prilagodljivost
→ glej vodilni projekt **ThermaFLEX**



ThermaFLEX - Pristop za večjo prilagodljivost in obnovljive vire energije

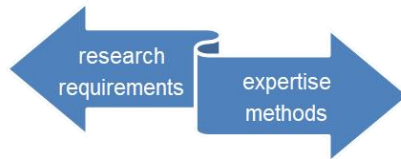


<https://thermaflex.greenenergylab.at/>





























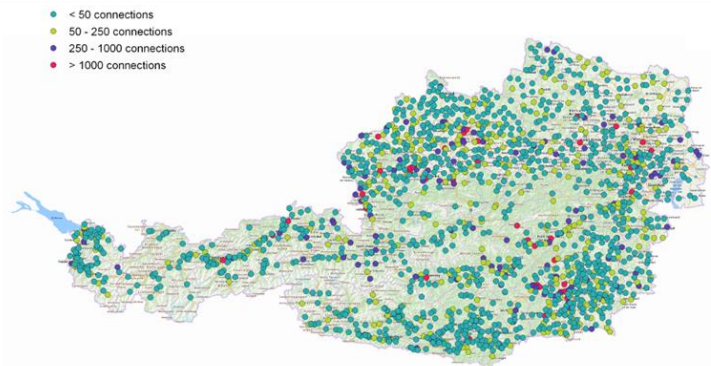
EMISIJE IN KVALITETA ZRAKA

ThermaFLEX - Vrednostna veriga in USP-jev



**best practice scenarios,
 know-how transfer,
 scalability and transferability,
 roll-outs etc.
 for whole DH sector**



> 3,000 DH systems in Austria



HVALA!



Franci Voglar
Javne službe Ptuj, d. o. o.
Ulica heroja Lacka 3, 2250 Ptuj



www.interreg-central.eu/entrain
www.js-ptuj.si



Franci.voglar@jsp.si



+386 2 620 73 60



@ENTRAIN_project
@EntrainSlovenia



Literatura

- [1] ... Solid Biomass for Thermal Energy, Lecture at Graz University of Technology
- [2] ... Nussbaumer T. Aerosols from Biomass Combustion - Technical report on behalf of the IEA Bioenergy Task 32, ISBN 3-908705-33-9
- [3] ... Kelz J, Presentation at II International Conference on Atmospheric Dust - DUST 2016 Castellaneta Marina, Italy
- [4] ... Kelz J, Brunner T, Obernberger I. Emission factors and chemical characterisation of fine particulate emissions from modern and old residential biomass heating systems determined for typical load cycles, Environmental Sciences Europe 2012, 24:11
- [5] ... Kelz J, Brunner T, Obernberger I, Hirvonen M-R, Jalava PI. PM emissions from old and modern biomass combustion systems and their health effects. Proc. of the 18th European Biomass Conference and Exhibition, May 2010, Lyon, France, ISBN 978-88-89407-56-5, pp. 1231-1243, ETA-Florence Renewable Energies (Ed.), Lyon, France
- [6] ... <https://www.best-research.eu/de/kompetenzbereiche/anlagenregelungstechnik/projekte/view/413>
Contact persons for CO- λ -control: christopher.zemann@best-research.eu (+ 43 5 02378-9227),
markus.goelles@best-research.eu (+ 43 5 02378-9208), fischer@lamtec.de (+49 6227 6052-39)

