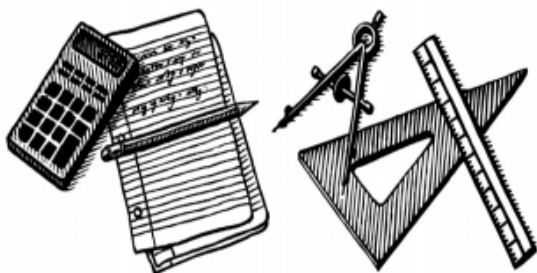




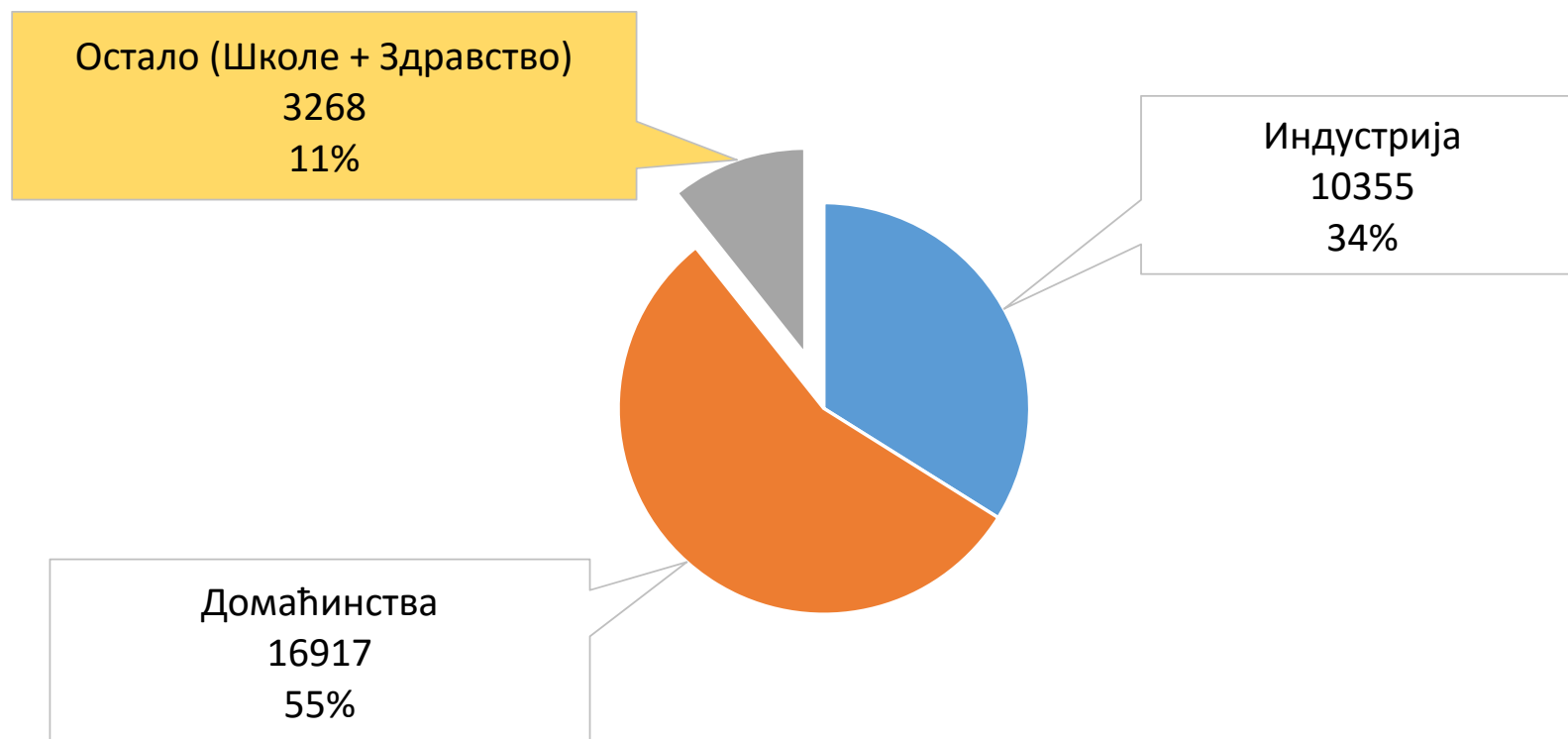
ОБНОВЉИВИ ИЗВОРИ ЕНЕРГИЈЕ (ОИЕ) БИОМАСА - предавање 3 -



Проф. др Драгослава Стојиљковић
др Владимир Јовановић, доцент
др Небојша Манић, доцент

POTROŠNJA ENERGIJE RS

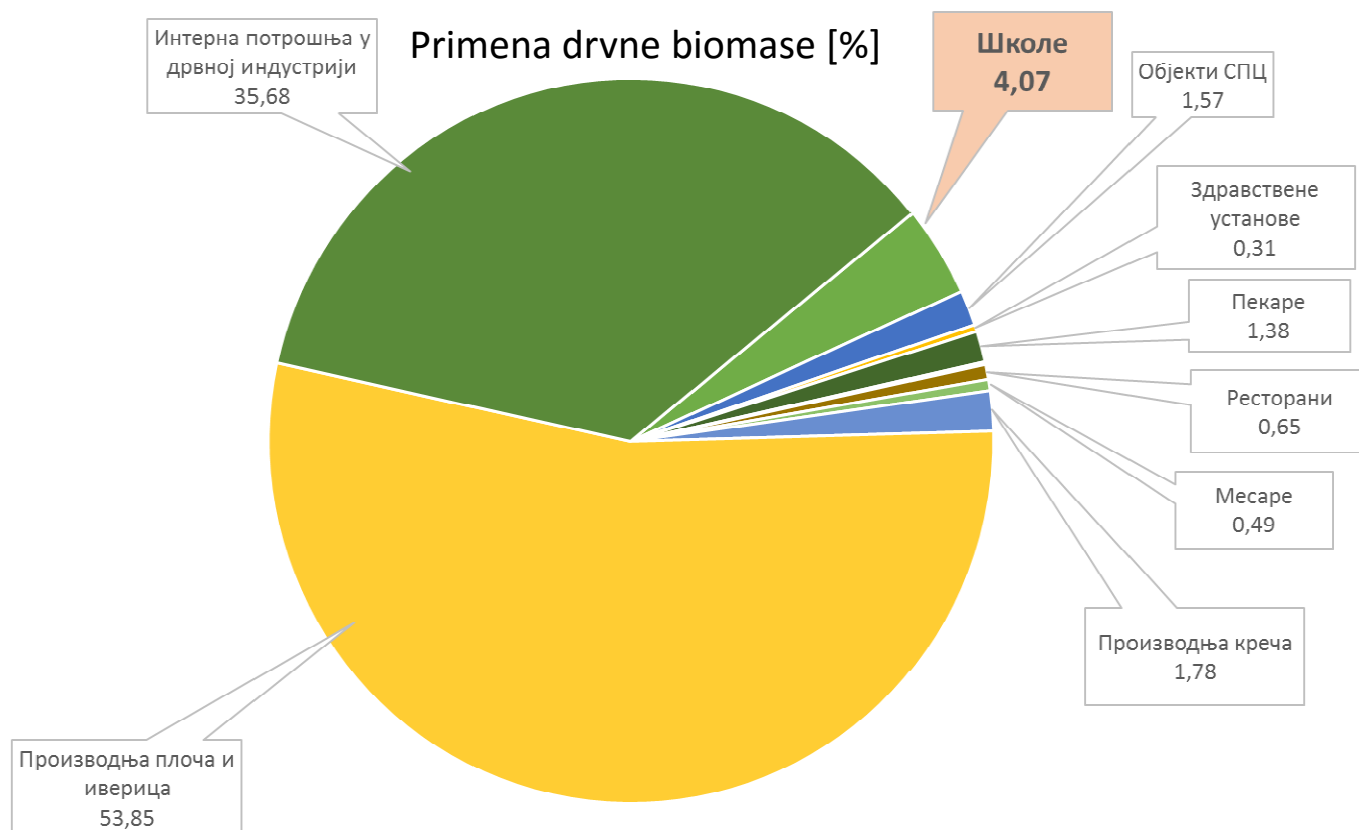
FINALNA POTROŠNJA TOPLOTNE ENERGIJE PO SEKTORIMA [TJ]



Izvor: Republički zavod za statistiku – na bazi 2012. godine

TRENUTNO STANJE

PRIMENA DRVNE BIOMASE PO SEKTORIMA



Izvor: B. Glavonjic, Consumption of woody biomass in industry, public and commercial sector in Serbia, 2010.

Peći/kotlovi

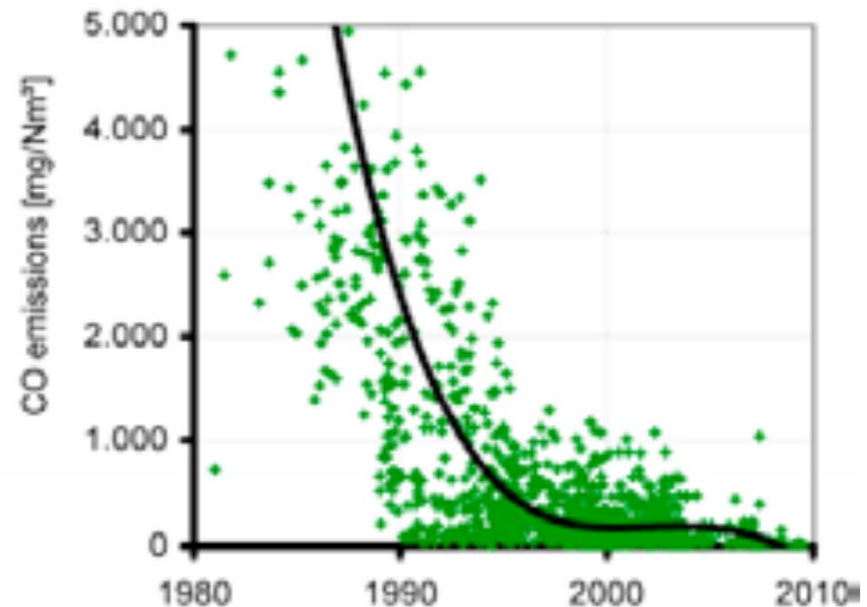
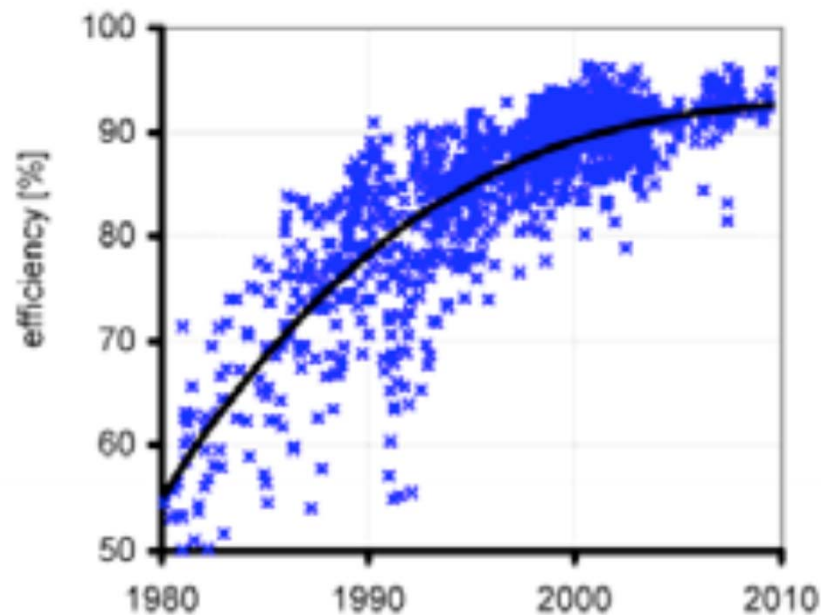


- Velika zastupljenost u domaćinstvima
 - Stepen korisnosti
 - starije konstrukcije do 50 %
 - Novije konstrukcije 85....95 %
 - Zahtevi
 - Ravnomerno odavanje toplote grejnih površina
 - Jednostavne konstrukcije
 - Stepen korisnosti
 - Spoljni izgled
-

KORIŠĆENJE BIOMASE U ENERGETSKE SVRHE



BIOMASA SE TRADICIONALNO KORISTI, ALI...

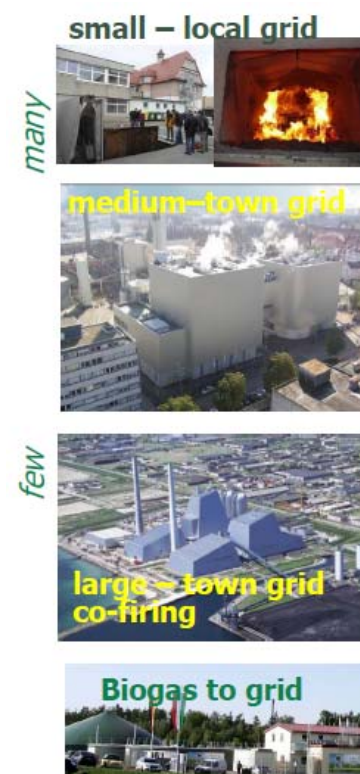


INDUSTRIJSKI PROCESI I SISTEMI CENTRALNOG GREJANJA

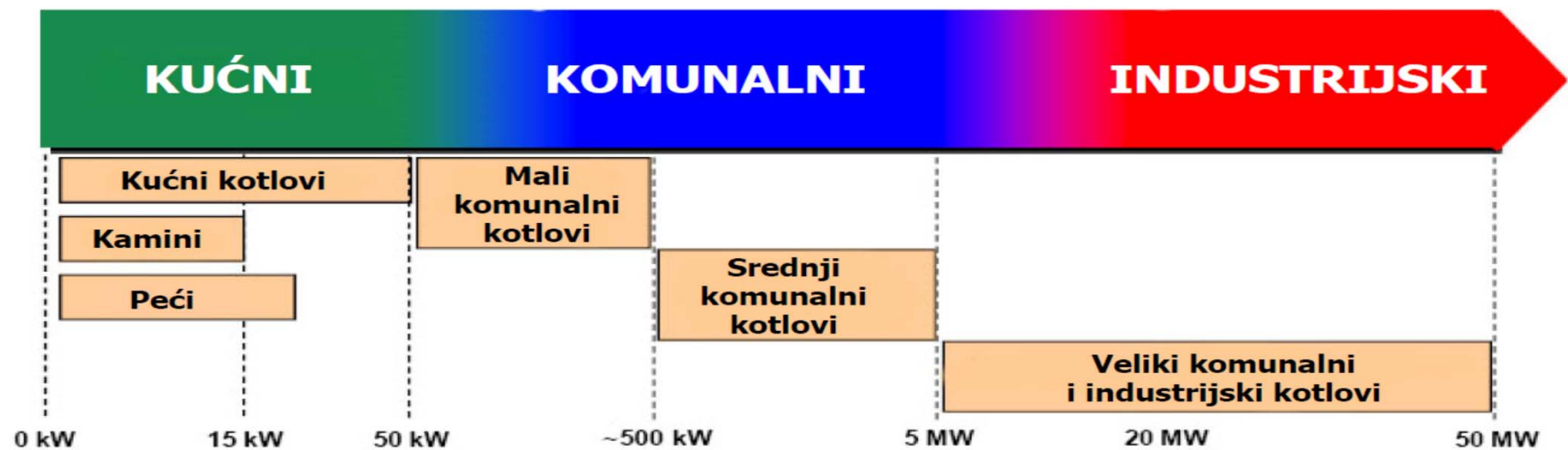


Karakteristike:

- **Proizvodnja toplotne energije**
 - Od nekoliko stotina kW do nekoliko stotina MW
- **Vrste energetske objekata:**
 - Samostalna postrojenja za proizvodnju toplotne energije/CHP ili postrojenja za ko-sagorevanje sa ugljem
- **CHP i kombinovana proizvodnja: Ušteda energije**
 - Najčešće je toplotna energija primarni proizvod
 - Ostali proizvodi (električna energija, itd..) snižavaju cenu proizvedene toplotne energije



Klasifikacija



INDUSTRIJSKI PROCESI I SISTEMI CENTRALNOG GREJANJA



Kvalitet:

- **Sistemi centralnog grejanja**
 - Najčešće topla voda od 80°C do 130°C
 - Potrošnja: u sezoni
 - U zavisnosti od vremenskih prilika veća ili manja potrošnja
- **Toplotna energija za proizvodne procese:**
 - Procesna para do 300°C i topla voda od 80°C do 250°C
 - Konstatna potrošnja tokom godine, male promene u zavisnosti od godišnjeg doba
 - Promena u potrošnji: vikendom i neradnim danima
 - Sektori: Proizvodnja šećera, papira, prerade drveta, hemijska industrija,...
- **Hladjenje**
 - Klimatizacija, „hladne mreže“ – sezonski u letnjim mesecima

INDUSTRIJSKI PROCESI I SISTEMI CENTRALNOG GREJANJA



Vrste goriva...



drvni peleti



kora



bale od slame



otpadno drvo



čista drvena sečka



ostaci od maslinki



pirinčana ljuska



ostaci od ishrane – kosti i dr.

OGRANIČENJA U KORIŠĆENJU BIOMASE U ENERGETSKE SVRHE



Dostupnost goriva...

- **POUZDANA NABAVKA ENERGENTA/GORIVA PRE SVEGA!!!!**
 - Cena
 - Pouzdano i dostupno gorivo
 - Kvalitet
 - Ekonomska kriza smanjila količinu otpadnih materijala
- NABAVKA GORIVA OD KOMPANIJA SPECIJALIZOVANIH ZA TE POSLOVE

OGRANIČENJA U KORIŠĆENJU BIOMASE U ENERGETSKE SVRHE



Eksploatacija...

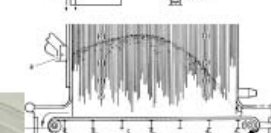
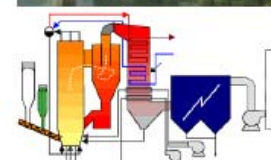
- **Problemi pri eksploataciji**
 - Trenje
 - Blokada
 - Korozija
 - Formiranje naslaga
 - Rizik od eksplozije prašine
 - Samopaljenje
 - Poremećaji u fermentaciji
- Zaustavljanje vikendima (Industrijski procesi)
 - Problem sa promenom opterećenja
- Cilj: Velika dostupnost, niza cena O&M





TEHNOLOGIJE KORIŠĆENJA BIOMASE

- **Sagorevanje i ko-sagorevanje**
 - Najčešće korišćena tehnologija
 - Ko-sagorevanje, fluidizovani sloj, rešetka
 - Od malih do velikih kapaciteta
- **Gasifikacija + CHP**
 - Relativno malo postrojenja i iskustva
 - Od malih do srednjih kapaciteta
- **Piroliza + CHP**
 - R&D
- **Anaerobna digestija + CHP**
 - U ruralnim oblastima koristi se za „dopunu“ gasne mreže
 - „Biogas sela“
- **CHP za biogas/syngas**
 - Klipni motor, gasna mikro turbina, gorive ćelije

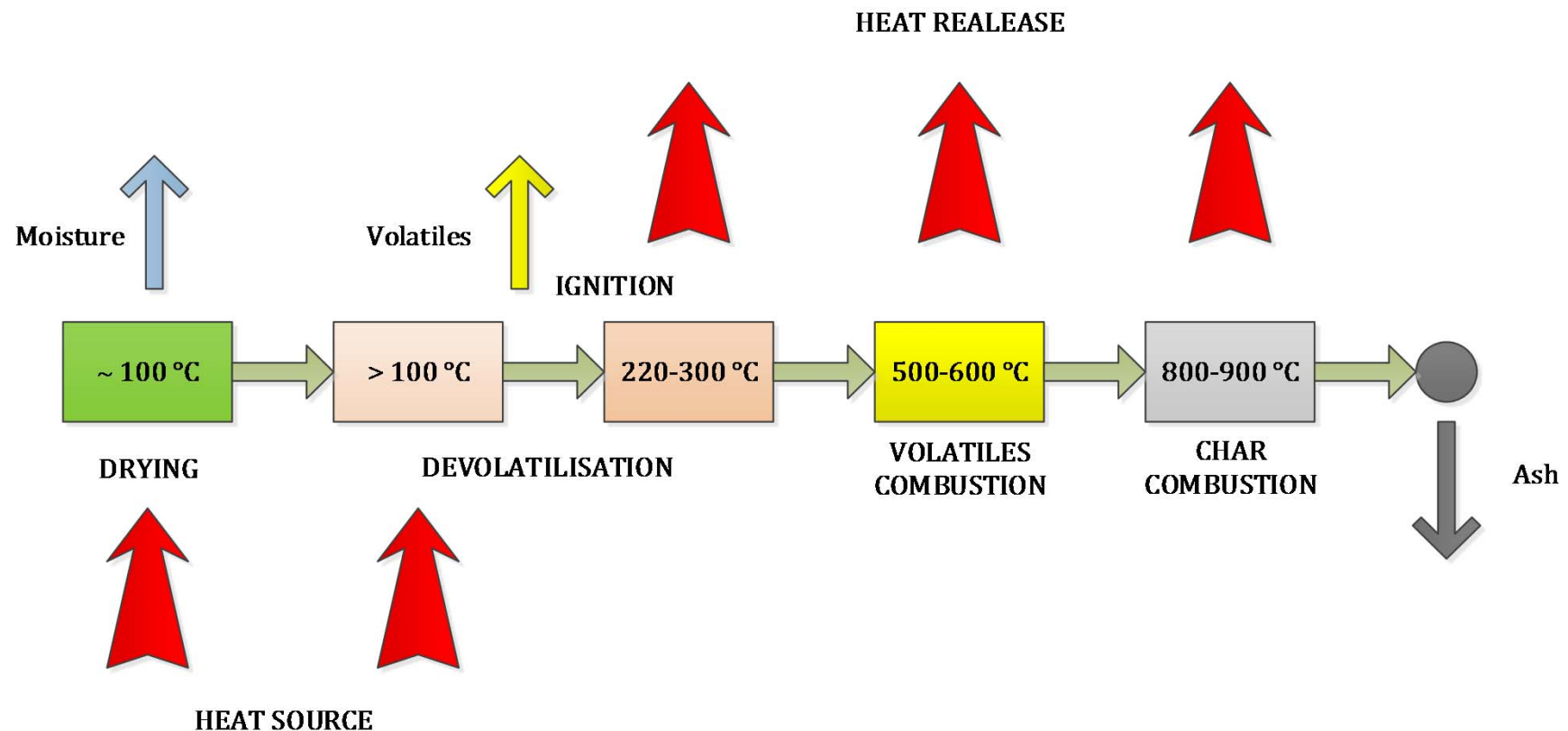




TEHNOLOGIJE KORIŠĆENJA BIOMASE

BIOMASA	Proces	Proizvod	Примена	
	Anearobna fermentacija	Gasovito gorivo	Kotlovi, motori, turbine, gorive ćelije	Energija/toplota
	Esktrakcija fermentacijom	Tečno gorivo	Kotlovi, motori, gorive ćelije	Energija/toplota/saobraćaj
	Sagorevanje	Dimni gasovi	Kotlovi, peći	Grejanje, toplota za proces, topla voda, Energija/toplota
	Gasifikacija	Gasovito gorivo	Kotlovi, motori, turbine, gorive ćelije	Energija/toplota
		Sintezni gas	Motori, industrija, toplota	Toplota/saobraćaj
	Piroliza	Gasovito gorivo	Motori	Energija/toplota
		Tečno i čvrsto gorivo		Energija/toplota

SAGOREVANJE BIOMASE...





VIZIJE I PREDVIĐANJA

- **2020:** povećanje toplotne energije proizvedene od biomase u velikim industrijskim sistemima za 160%; razvoj visegorivih uređaja sa većom efikasnošću; brza promena opterećenja; doprinos upravljanju maksimumima električne energije; fleksibilnost opterećenja manja za 20%; dostupnost eksploatacije veća od 90%; mreža razmene.
- **2030:** povećanje zamene fosilnih goriva do 50% u sektoru grejanja i 10% u sektoru hladjenja; unapređeno skladištenje toplote/rashladne snage/gasa sa doprinos upravljanju maksimumima električne energije; CHP udeo od 80%; visoka efikasnost sistema; do 60% ponovnog korišćenja pepela i ostataka.
- **2050:** potpuna zamena fosilnih goriva biomasom u sektoru grejanja i do 50% u sektoru hladjenja; Potpuno carbon neutralna energetska rešenja kroz regionalna i integrisane fleksibilne mreže. Nema proizvodnje toplotne energije bez CHP...

PRIORITETI ISTRAŽIVANJA

- Termohemijske tehnologije
 - (Sagorevanje, Gasifikacija, Piroliza)
- Biološke tehnologije
- Sistem integrisanje
- Sistemi centralnog grejanja i hlađenja





PRIORITETI ISTRAŽIVANJA

Termohemijske tehnologije:

- Eksploatacioni problemi (Dostupnost, promena opterećenja, održavanje)
- Prilagođavanje za korišćenje većeg broja biogoriva
- Skladištenje i dovod biogoriva „na lokaciji“
- Problemi zaštite o požara
- Emisija
- Efikasnost kotlova, ciklusa, CHP
- Ko-sagorevanje biomase (Mešavine, ostaci)
- Druge tehnologije npr. Plazma gasifikacija

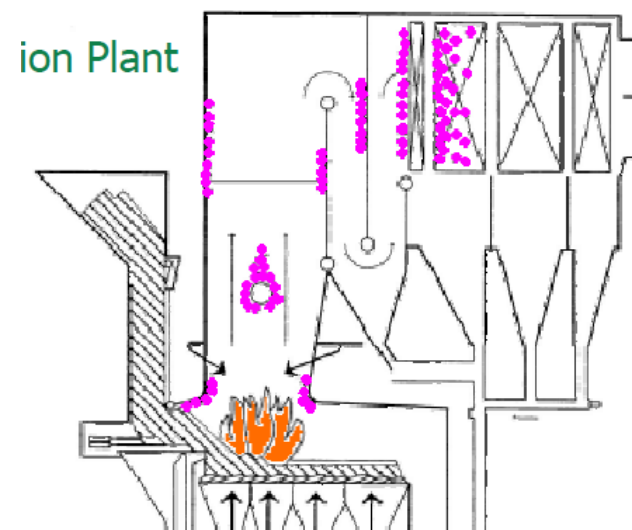
PRIORITETI ISTRAŽIVANJA



Visoko efikasno postrojenje za sagorevanje:

Osnovne teme:

- Potencijalna mesta za koroziju/formiranje naslaga
- Smanjenje/Uklanjanje korozije
- Pobljšani parametri pare
- Materijali
- Optimizacija ciklusa
- Analiza goriva
- Mogućnost promene opterećenja
- Skladište toplote



Source: VGB, Dr. Schirmer / Battelle



Source: EnBW



PRIORITETI ISTRAŽIVANJA

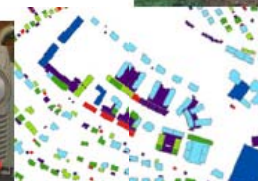
Biološke tehnologije:

- **Biogas**
 - Fleksibilnost supstrata
 - Korišćenje ostataka fermentacije
 - Fleksibilan kapacitet proizvodnje biogasa (sezonski/dnevni)
 - Poboljšanje kvaliteta biogasa (efikasna separacija gasa, koncept malih kapaciteta)
- **Koncept otpad u energiju**

PRIORITETI ISTRAŽIVANJA

Biogas primer:

- Efikasnost fermentacije: Visoka organska stopa konverzije
- Efikasno poboljšanje/CO₂ uklanjanje uz minimalnu emisiju CH₄
- Isplativo povezivanje na mrežu
- Korišćenje ostataka; poboljšanje
- Efikasni, održivi regionalni koncept
- Direktne ruralne biogasne mreže sa mikro CHP
- Isplative ruralni sistemi centralnog grejanja





PRIORITETI ISTRAŽIVANJA

Sistem integrisanje, CCS:

- Biomas CCS (CO₂ smanjenje emisije, CO₂ korišćenje, skladištenje ugljenika u zemlji i poboljšanje kvaliteta zemlje)
- Biogasne mreže i mikro-CHP
- Prihvatanje potrošača
- Korišćenje ostataka
- Regionalna integracija
- Razvoj koncepta za biorafinerija...



PRIORITETI ISTRAŽIVANJA

Sistemi centralnog grejanja i hlađenja:

- Energetska efikasnost doprinosi čitavom sistemu (proizvodna jedinica i distributivni sistem)
- Sistemi sa niskom entalpijom
- Decentralizovani DHC sistemi
- Poboljšanje skladištenja toplone energije i rashlanog kapaciteta
- Prdevidiv menadžment energetske tokova



ZAKLJUČCI

- Industrijski procesi i sistemi centralnog grejanja i hlađenja: Široko polje primene biomase u energetske svrhe
- Osnovni tehnički faktori koji omogućavaju povećavanje proizvodnje energije iz biomase:
 - Fleksibilnost, pouzdanost, cena, efikasnost
 - Razvojni potencijal u sagorevanju/gasifikaciji/Biogas+CHP
 - Skladištenje toplote
 - Novi koncepti (Crabon negativno grejanje, proizvodnje više vrste energije, itd..)
 - Efikasni dopinos i smanjenje troškova u sistemima centralnog grejanja