

ANALIZA RADNIH PARAMETARA INERCIJALNOG MLINSKOG SEPARATORA U TE NIKOLA TESLA B U RAZLIČITIM RADNIM REŽIMIMA

Ognjen Stamenković, ostamenkovic@mas.bg.ac.rs

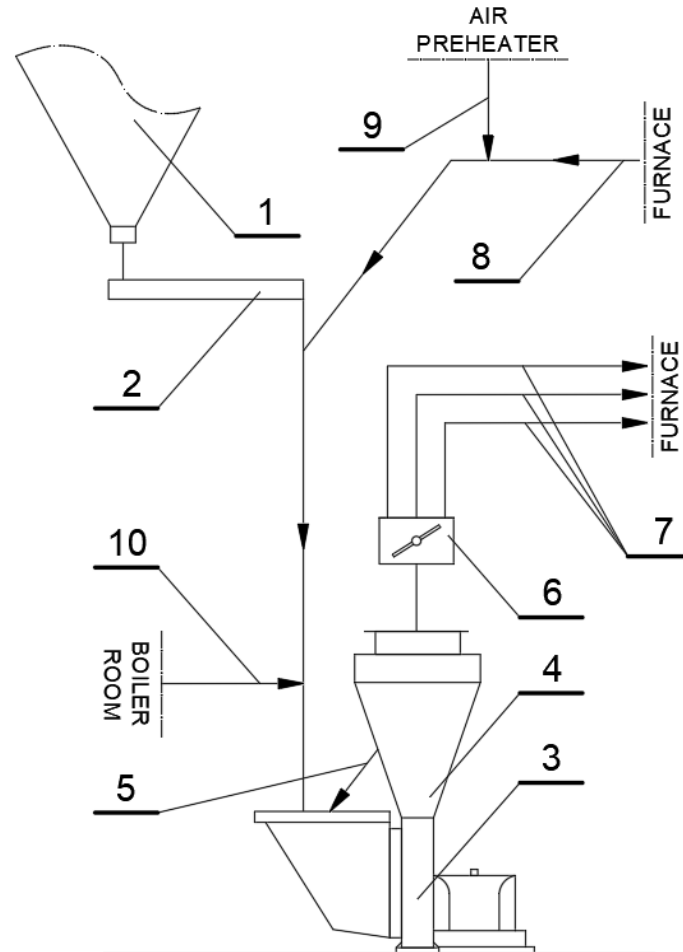
Goran Stupar, gstupar@mas.bg.ac.rs

Dragan Tucaković, dtucakovic@mas.bg.ac.rs

*Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade
Thermal Science Engineering Department*



PRIPREMA UGLJENOG PRAHA ZA SAGOREVANJE U LETU



1. Bunker;
2. Dozator uglja;
3. Ventilatorski mlin;
4. Inercijalni separator;
5. Recirkulacioni kanal separatora;
6. Razdvajač aerosmeše;
7. Višeetažni gorionik ugljenog praha;
8. Recirkulacija vrelih gasova sa kraja ložišta;
9. Dovod primarnog vazduha;
10. Dovod hladnog vazduha.

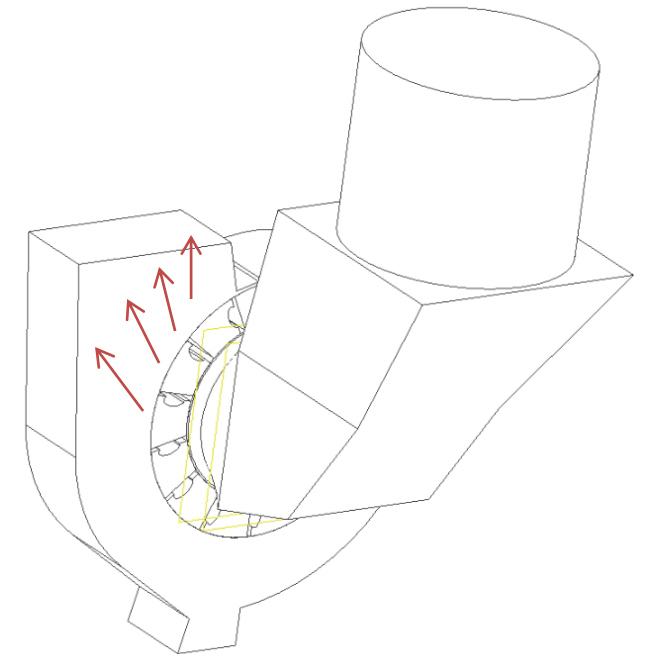
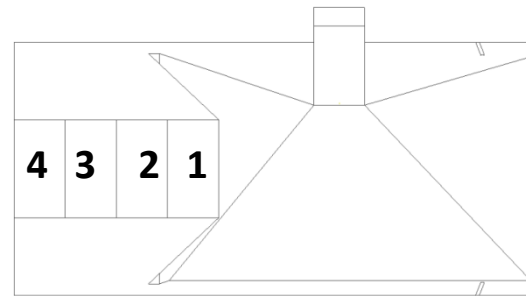
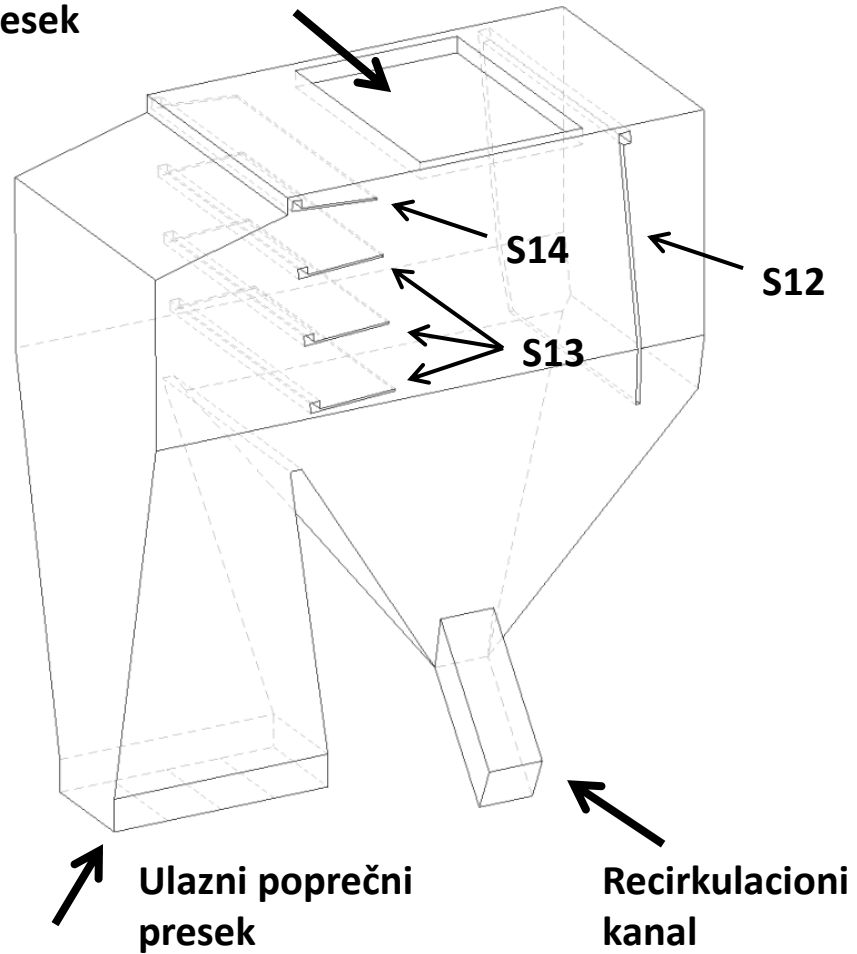


SET
SAMIT ENERGETIKE TREBINJE

Procesing '22 1–3. jun 2022, Beograd

GEOMETRIJA INERCIJALNOG SEPARATORA

Izlazni poprečni presek



- 3 grupe klapni za regulisanje dejstva inercijalnog separatora;

- Ulazni poprečni presek podeljen na 4 sekcije;



MERENJA IZVRŠENA NA POSTROJENJU, TOPLOTNI PRORAČUNI MLINSKOG POSTROJENJA

No	Parametar	Jedinica	MLIN 12	
			Rezultati merenja	Rezultati proračuna
1	2	3	4	5
1	Datum	/	04.05.09.	/
2	Period rada	h	810	/
3	Primarni vazduh	m ³ /h	25000	/
4	Pozicije klapni S14/S13	(°)/(°)	9/42	9/42
5	Protok ugljenog praha na izlazu iz ugljenog praha	kg/s	23.726	23.75
6	Kapacitet mlevenja	kg/s	37.563	37.49
		t/h	135.228	/
7	- preko geometrije dozatora	t/h	133.1	/
	- preko ugljenog praha	t/h	136.3	/
	- preko trakastog transportera	t/h	130.8	/
8	Gustina aerosmeše	kg/m ³	/	0.749
9	Protok aerosmeše na ulazu u separator	kg/s	/	Varira u skladu sa radnim režimom
10	Ventilacija mlina	Nm ³ /h	290282	

1	2	3	4	5
12	Temperatura aerosmeše	K	424.9	425
		°C	151.8	152
	- Donja etaža	°C	141.0	/
	- Srednja etaža	°C	148.0	/
	- Gornja etaža	°C	172.0	/
13	Mill gaseous mixture velocity			
	- Donja etaža	m/s	20	20.14
	- Srednja etaža	m/s	19	
	- Gornja etaža	m/s	23.3	
14	Isparela vlaga	%	0.415	/
15	Vlaga u ugljenom prahu	%	16.47	/
	- Donja etaža	%	18.3	/
	- Srednja etaža	%	16.4	/
	- Gornja etaža	%	14	/
16	Ostatak na situ – R 1000	%	9.469	
17	Koncentracija kiseonika u padnom šahtu	%	6.4	6.74
18	Koncentracija kiseonika u aerosmeši		11.934	12.22
19	Temperatura transportnog fluid	°C	915	920
20	Tehnička analiza goriva			
	- H _d	kJ/kg	7330	7330
	- W	%	51.1	51.1
	- A	%	13.9	13.9



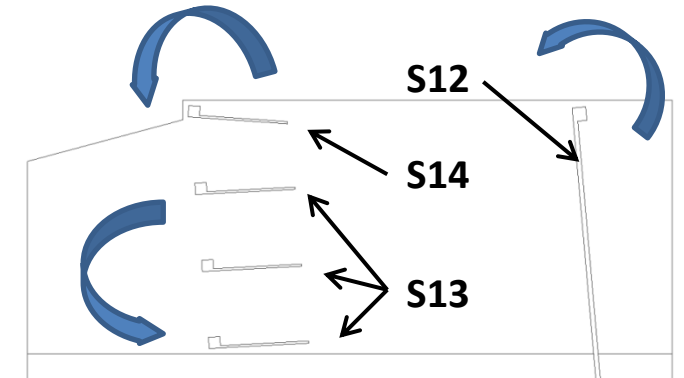
CFD – GRANIČNI USLOVI

- Za proračun strujanja dvofazne mešavine primenjen **Ojler-Lagranžeov pristup**;
- Strujanje trubulentno trodimenzionalno nestišljivo;
- Čvrsta faza modelirana korišćenjem **DPM** prsistupa;
- Sudar čestica sa granicama strujnog prostora – **hard sphere model**;
- **Interakcija između faza – jednosmerna** – bez uticaja čestica na strujanje gasne faze;
- Uticaj turbulencije na kretanje čvrste faze – turbulent disperssion – **Discrete random walk model**;
- **Temperatura aerosmeše konstantna** u strujnom domenu – prema izvršenim merenjima.



CFD – GRANIČNI USLOVI

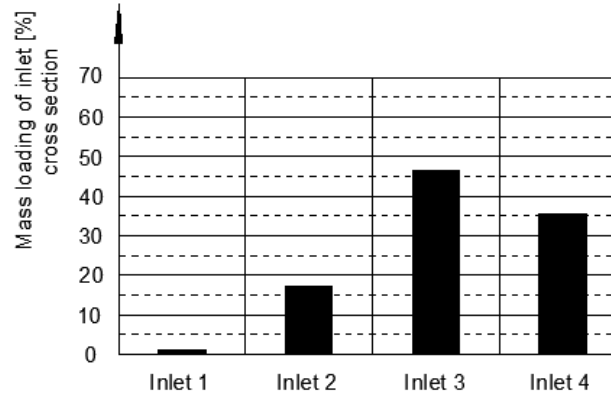
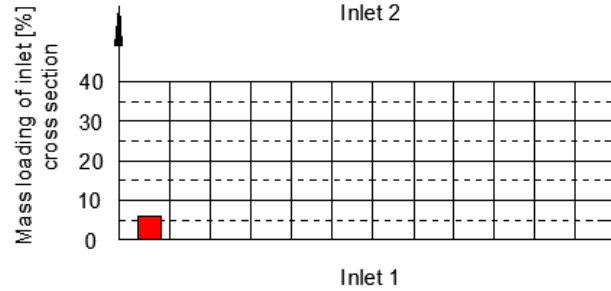
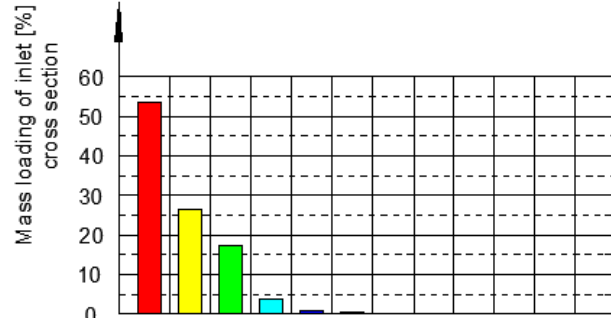
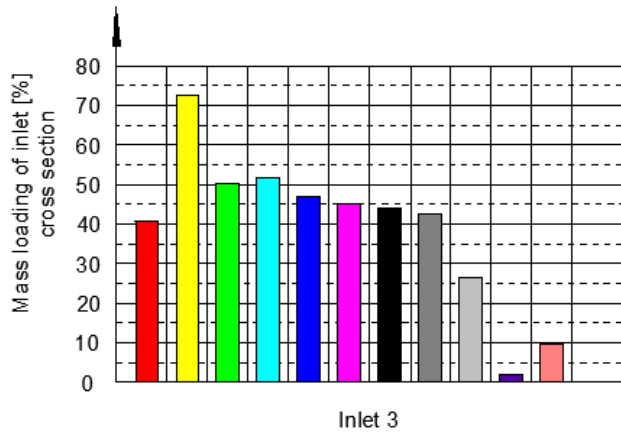
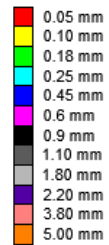
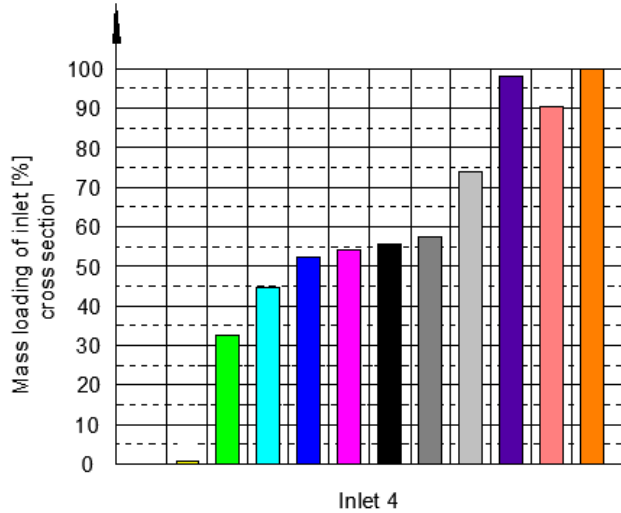
- *Sprovedeni proračuni:*
 - *Za 5 različitih položaja klapni S13 (+20°, +10°, 0°, -10°, -20°);*
 - *Za 2 različita položaja klapne S14 (oklon ka plafonu, +9°);*
 - *Za dva različita položaja klapne S12 (+20°, +30° u odnosu na vertikalnu ravan);*
 - *Za 4 različite vrednosti gustine čvrste faze (1080, 1280, 1480, 1680 kg/m³);*
 - *Za 3 različita stepena recirkulacije gasne faze (85-15, 90-10, 95-5);*



Referentni slučaj – položaj klapni prilikom izvođenja merenja na mlinu 12.



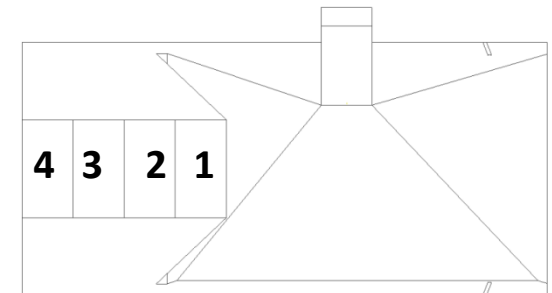
CFD – GRANIČNI USLOVI



- Kapacitet mlevenja – prema izvršenim merenjima $\approx 37,563$ kg/s;

- Finoća mlevenja ugljenog praha:

- R90 $\approx 70\%$;
- R200 $\approx 42\%$;
- R1000 $\approx 9\%$.



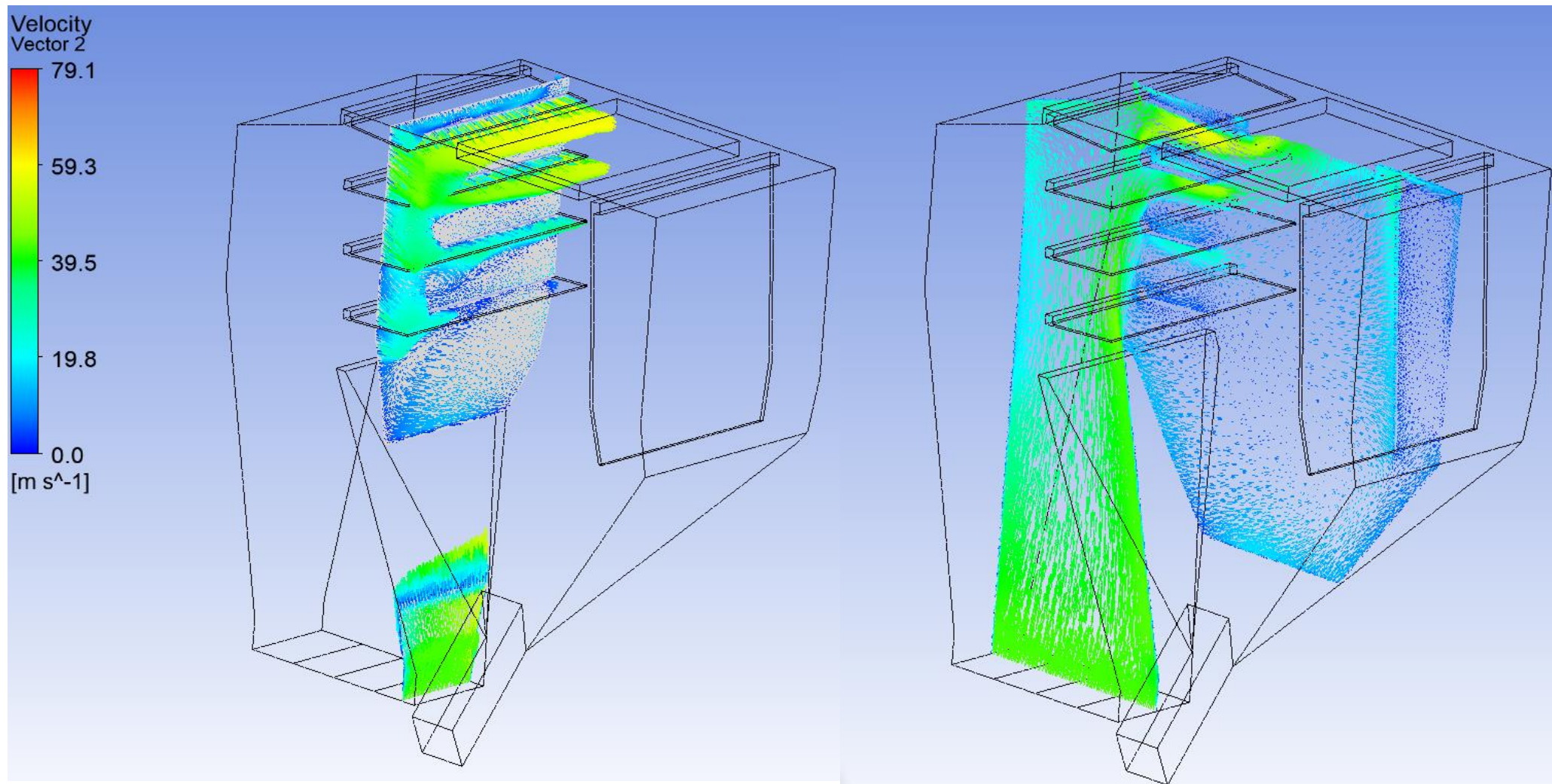
- Raspodela gasne faze po sekcijama uniformna;



SET
SAMIT ENERGETIKE TREBINJE

Procesing '22 1–3. jun 2022, Beograd

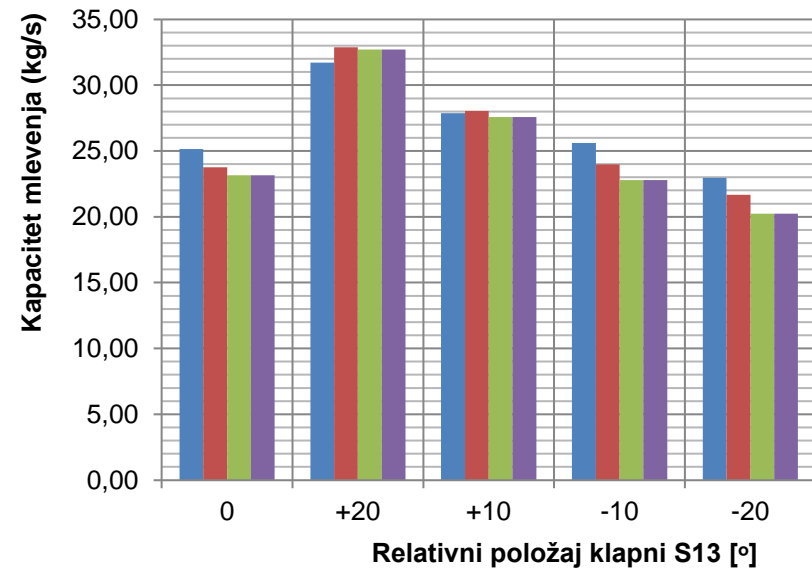
CFD – BRZINSKO POLJE



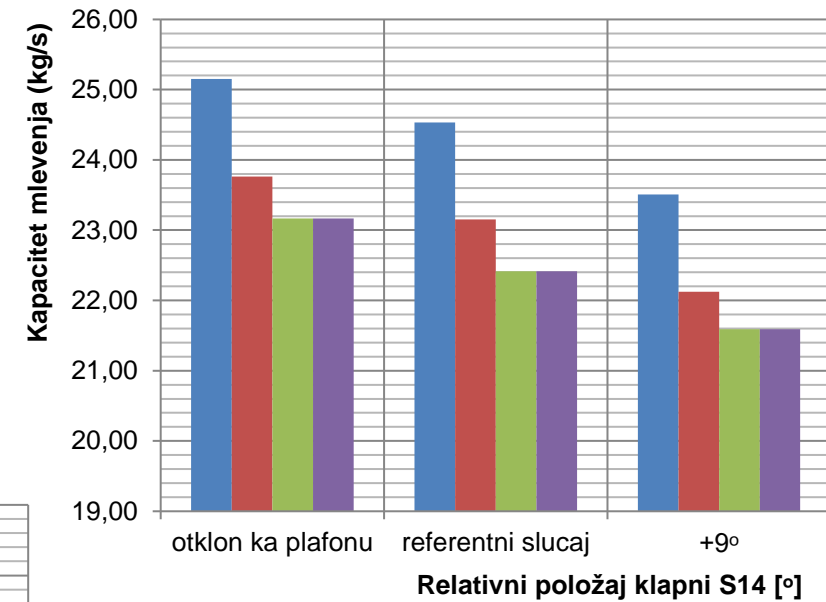
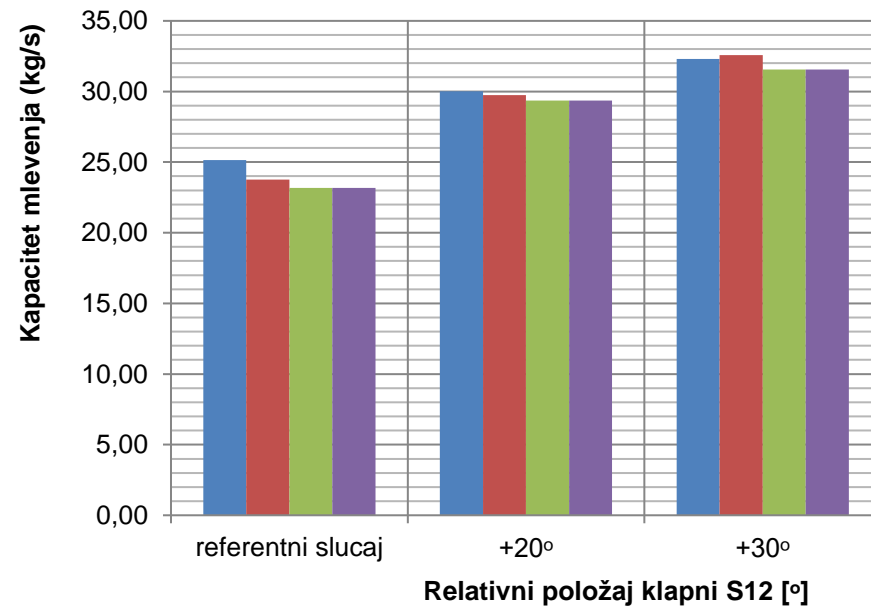
SET
SAMIT ENERGETIKE TREBINJE

Procesing '22 1–3. jun 2022, Beograd

ZAKRETANJE KLAPNI – UTICAJ NA KAPACITET MLEVENJA



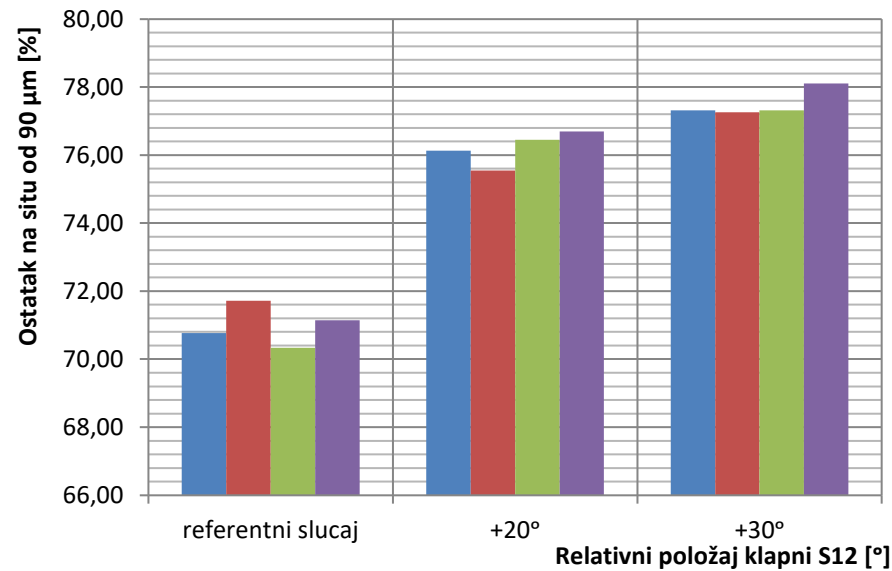
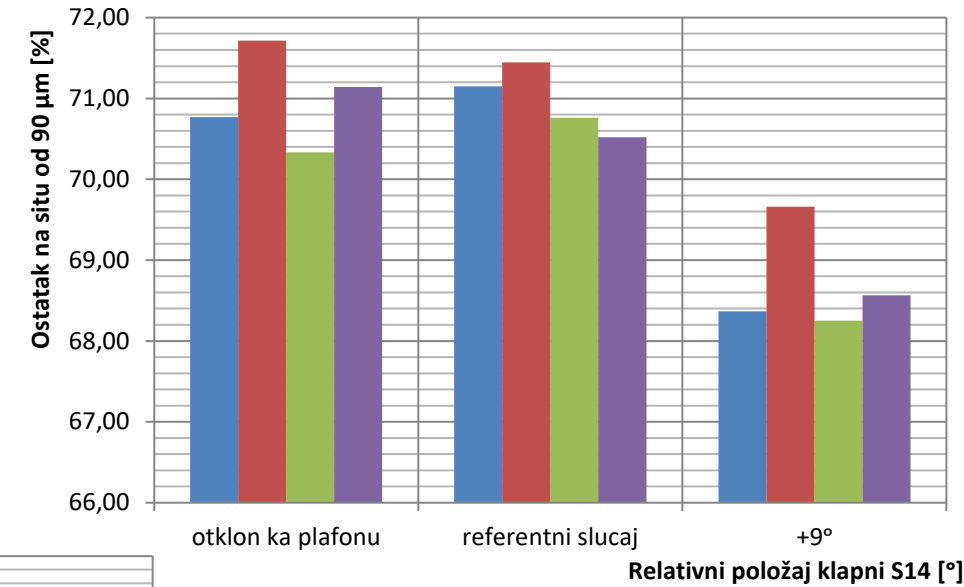
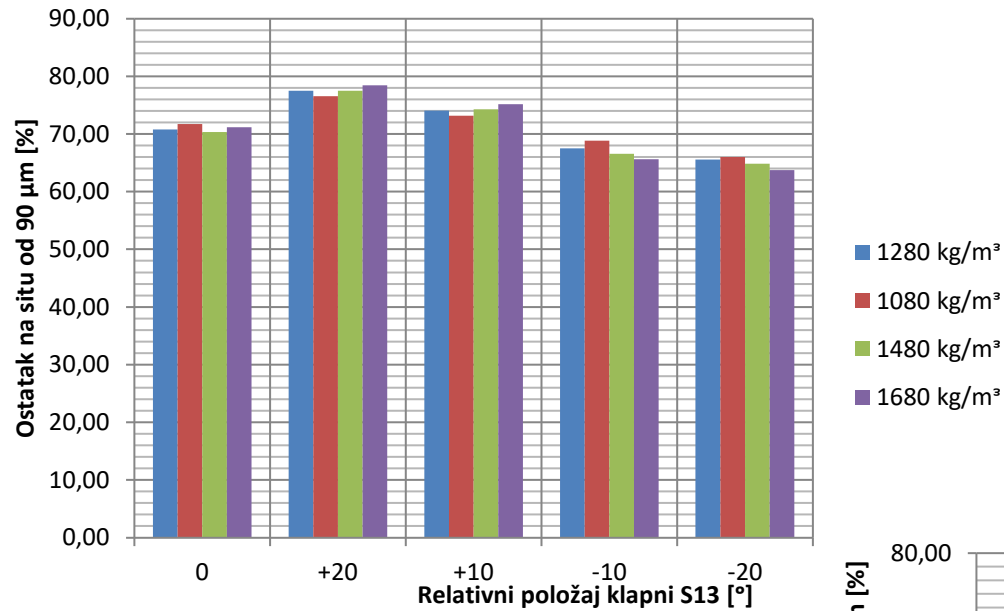
- 1080 kg/m³
- 1280 kg/m³
- 1480 kg/m³
- 1680 kg/m³



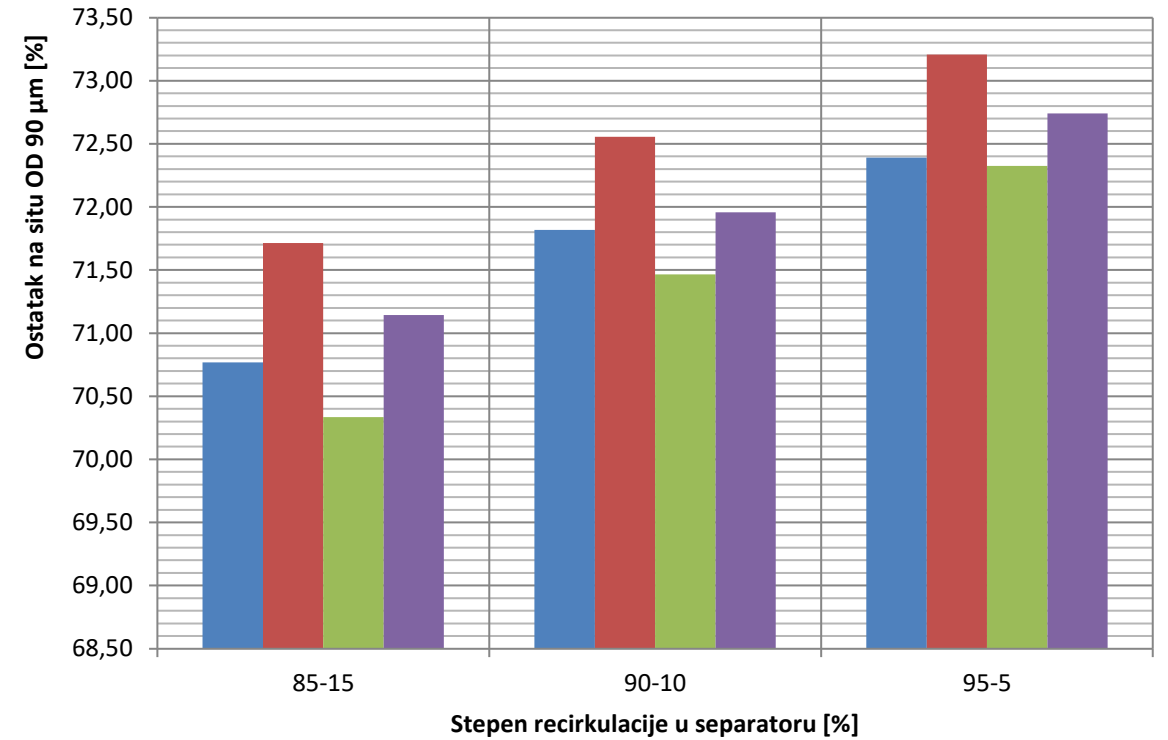
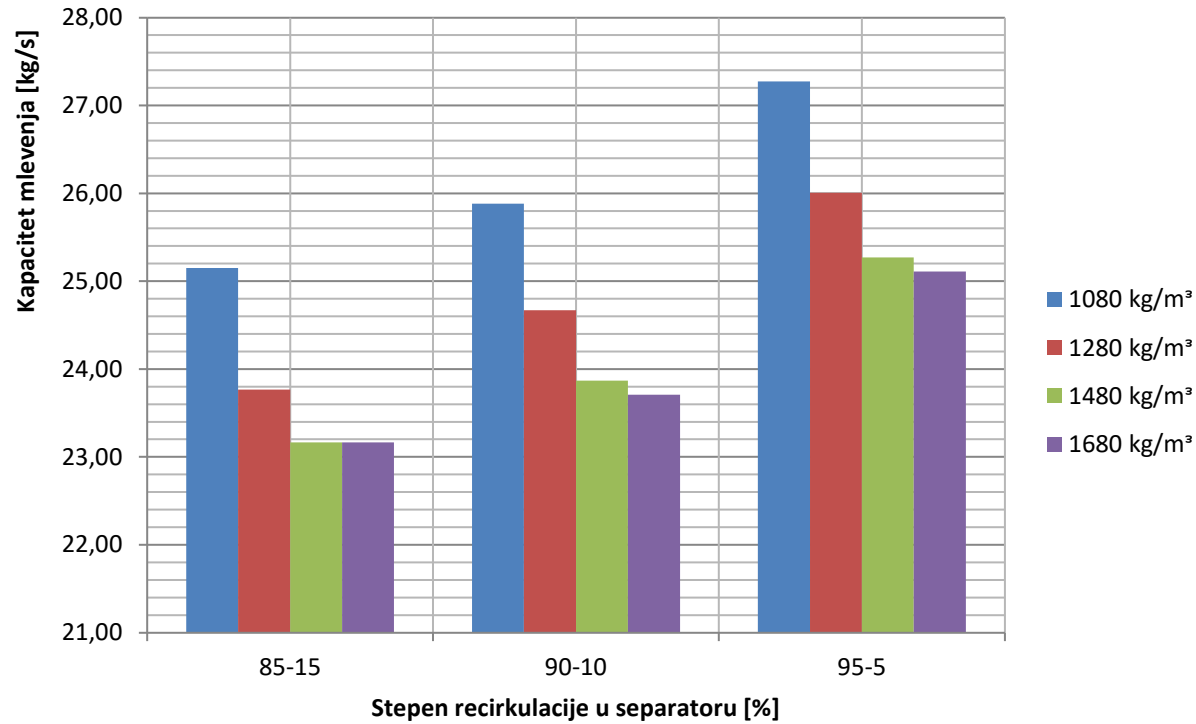
SET
SAMIT ENERGETIKE TREBINJE

Procesing '22 1–3. jun 2022, Beograd

ZAKRETANJE KLAPNI – UTICAJ NA FINOĆU MLEVENJA



STEPEN RECIRKULACIJE U SEPARATORU



ZAKLJUČAK

- *Promena gustine čvrste faze (smenjivanje ksilitne i barske partije uglja) ne utiče značajno na kapacitet mlevenja i finoću mlevenja ugljenog praha.*

Objašnjenje: *Gustina čestice se može menjati u dovoljno uskim granicama da njena promena ne utiče značajno na konačno kretanje čvrste faze. Promena koeficijenta otpora sfere prilikom promene prečnika čestice ima veći uticaj od promene njene gustine.*

- *Promena stepena recirkulacije gasne faze u separatoru ne utiče značajno na kapacitet mlevenja i finoću mlevenja ugljenog praha.*

Objašnjenje: *Konfiguracija levka separatora i dimenzije poprečnog preseka recirkulacionog kanala separatora su tako konfigurisani da je recirkulacija gasne faze relativno mala u odnosu na ukupni protok aerosmeše. Male promene stepena recirkulacije utiču na preraspodelu aeromseše u separatoru s tim da se brzina u izlaznom poprečnom preseku menja za ne više od 10 %. Zbog toga pri promeni stepena recirkulacije ne dolazi do značajnih promena u radu mlinskog postrojenja.*

- *Promena položaja recirkulacionih klapni S13 i S14 značajno utiče na radne parametre mlinskog postrojenja*

Objašnjenje: *Klapne S13 i S14 direktno defenišu vektor brzine gasne faze a time i čvrstih čestica u delu separatora neposredno ispred izlaznog poprečnog preseka.*



HVALA NA PAŽNJI

PITANJA?



SET
SAMIT ENERGETIKE TREBINJE

Procesing '22 1–3. jun 2022, Beograd