

## ANALITIČKI IZVJEŠTAJ'

### ECO FXO INDUSTRIAL®

### UTJECAJ ADITIVA NA EMISIJU SO<sub>x</sub><sup>2</sup>

**ECO FXO INDUSTRIAL®** aditivi su na bazi organskih soli koji se lako tope u gorivu. Sva istraživanja izvedena su na način i s ciljem da se utvrde stvarni učinci aditiva **ECO FXO INDUSTRIAL®** u realnim pogonskim uvjetima.

#### Ispitalo se:

1. Povećanje iskoristivosti generatora pare djelovanjem na potpunije izgaranje i smanjenje taloženja na ogrjevnim površinama.
2. Smanjenje korozije u visoko-temperaturnom području smanjivanjem udjela i nastajanja vanadijevih spojeva s nižom temperaturom taljenja (lijepljenja).
3. Smanjenje korozije u nisko-temperaturnom području na način da se snizuje temperatura rosišta dimnih plinova te tako smanjuje mogućnost nastajanja kondenzirane sumporne kiseline.

Ukupna količina nastalih sumporovih oksida (SO<sub>2</sub>+SO<sub>3</sub>) zavisi o sadržaju sumpora u gorivu te na to aditiv ne može imati nikakav utjecaj. Udio sumporovog dioksida (SO<sub>2</sub>) koji se daljnjom oksidacijom pretvara u sumporov trioksid (SO<sub>3</sub>) ovisi o više utjecajnih faktora:

- višak kisika u dimnim plinovima
- prisutnost željezovog oksida (iz korozije Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)
- prisutnost vanadijevog oksida (V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

Ako sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>) u dimnim plinovima dolazi u kontakt sa željezovim ili vanadijevim oksidom strujanjem preko ogrjevnih površina na kojima ima takvog talog te ako je u dimnim plinovima sadržan i višak neutrošenog (slobodnog) kisika, nastaju uvjeti koji pri temperaturama 500 do 600°C pogoduju stvaranju sumporovog trioksida (SO<sub>3</sub>).

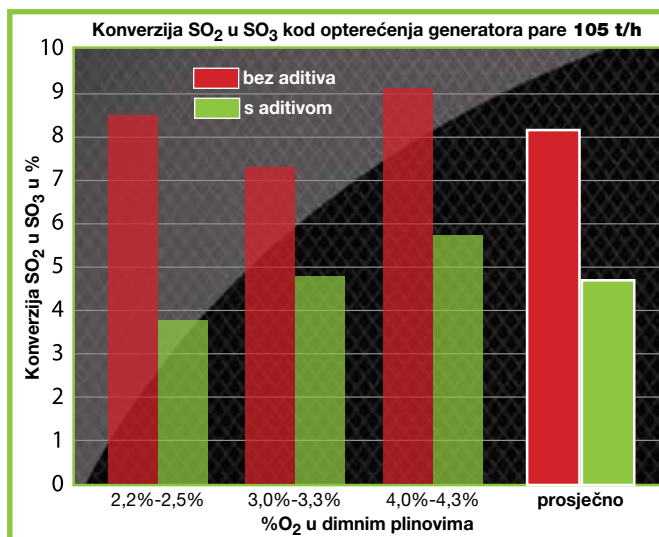
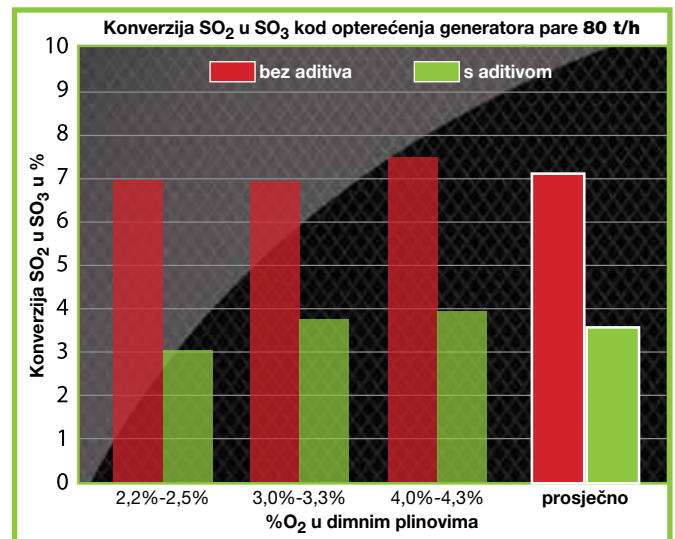
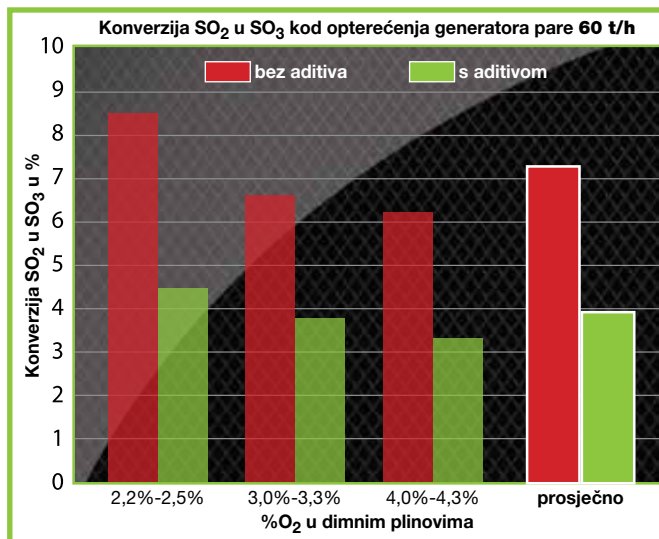
1) Svi kompletni podaci o analitičkim izvještajima dostupni su u tvrtci FLEX-O ECO d.o.o.

2) Korišteni materijali rad su prof.dr.sc. Zmagoslava Preleca sa suradnicima.

Gotovo u svakom generatoru pare u kojem izgara gorivo sa sadržajem sumpora nastaje određena količina sumporovog trioksida ( $\text{SO}_3$ ). Dok sumporov dioksid ( $\text{SO}_2$ ) nema bitnog utjecaja na rad (raspoloživost) generatora pare već samo na emisiju u okoliš, sumporov trioksid ( $\text{SO}_3$ ) bitno utječe na pogonsku raspoloživost generatora pare zbog izravnog utjecaja na niskotemperaturnu koroziju koja nastaje na “hladnijim” površinama generatora pare.

Niskotemperaturna korozija nastupa u uvjetima kada dođe do kondenzacije sumporne kiseline ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) iz sumporovog trioksida ( $\text{SO}_3$ ) i vodene pare ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Naime, ako u generatoru pare postoje dijelovi (ogrjevne površine) s temperaturom nižom od temperature rosišta (kondenzacije) vodene pare, tada nastaju uvjeti za kondenzaciju sumporne kiseline, a time i za vrlo intenzivnu koroziju. Uz povećani udio sumpornog trioksida ( $\text{SO}_3$ ) u dimnim plinovima i većom temperaturom rosišta imamo intezivniju koroziju.

**Sljedeće slike pokazuju smanjenje uz korištenje aditiva:**



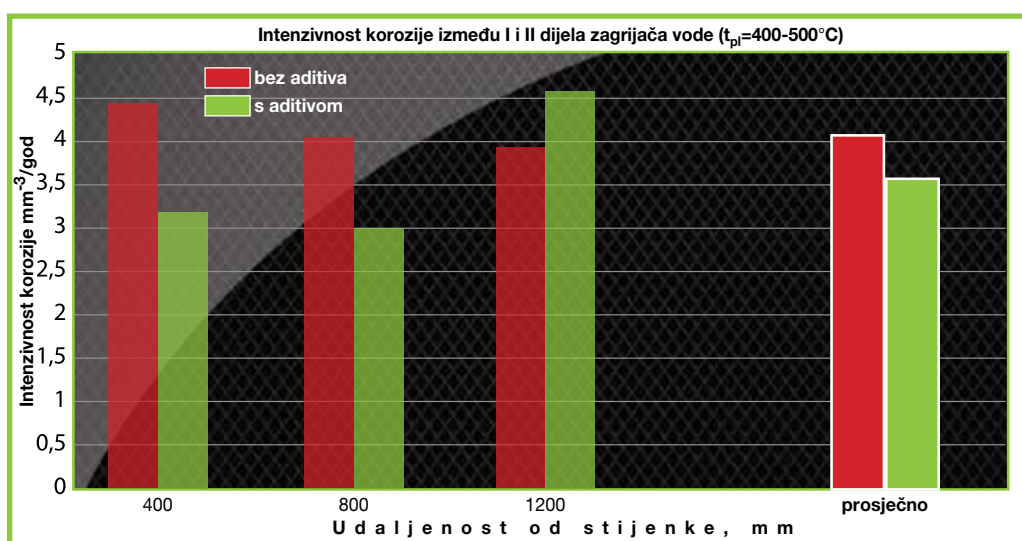
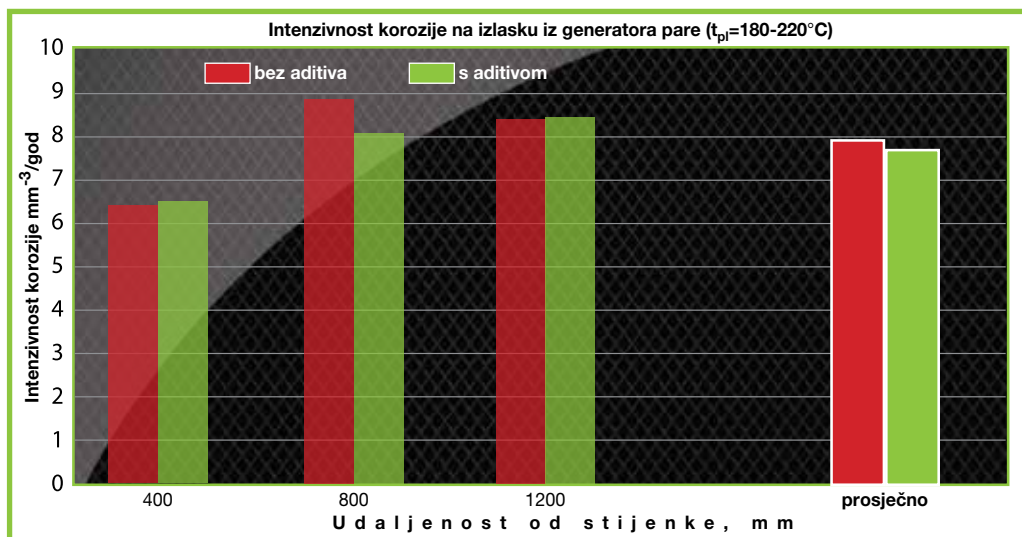
**Temeljem dobivenih rezultata zaključeno je:**

1. Opterećenje generatora nema bitnog utjecaja na količinu  $\text{SO}_3$  u dimnim plinovima kao ni na udjel konverzije  $\text{SO}_2$  u  $\text{SO}_3$ .
2. Promjena pretička zraka za izgaranje u ispitivanom rasponu ne pokazuje bitan utjecaj na konverziju ( $\text{SO}_2$  u  $\text{SO}_3$ ).<sup>3</sup>
3. Rezultati ispitivanja pogonskih stanja s dodatkom aditiva za loživo ulje pokazuju smanjenje konverzije  $\text{SO}_2$  u  $\text{SO}_3$  u iznosu od 40 - 50%.
4. Temperatura rosišta dimnih plinova snižena je za oko 7°C.

3) Razlozi takvog ponašanja navedeni su u originalnom radu.



## UTJECAJ ADITIVA NA INTENZIVNOST KOROZIJE

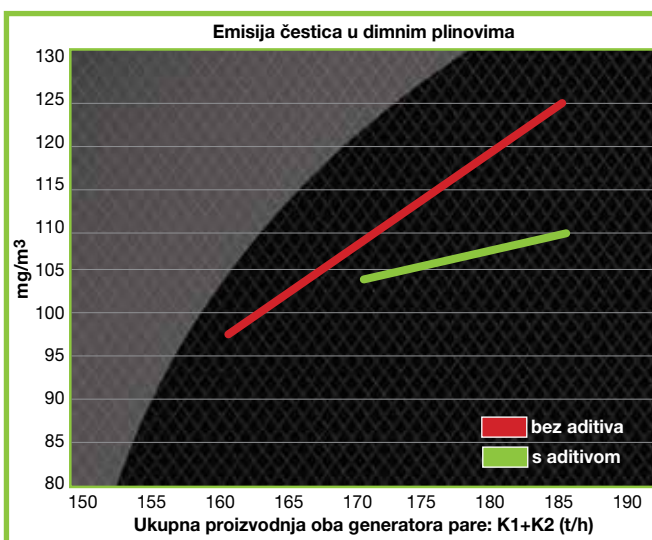
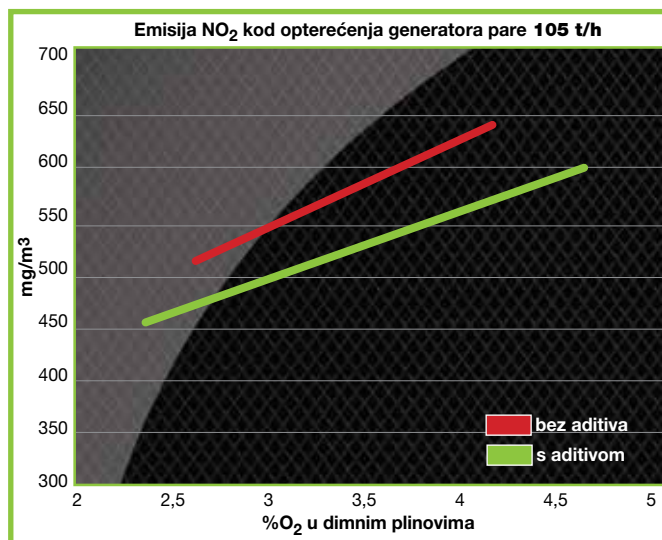
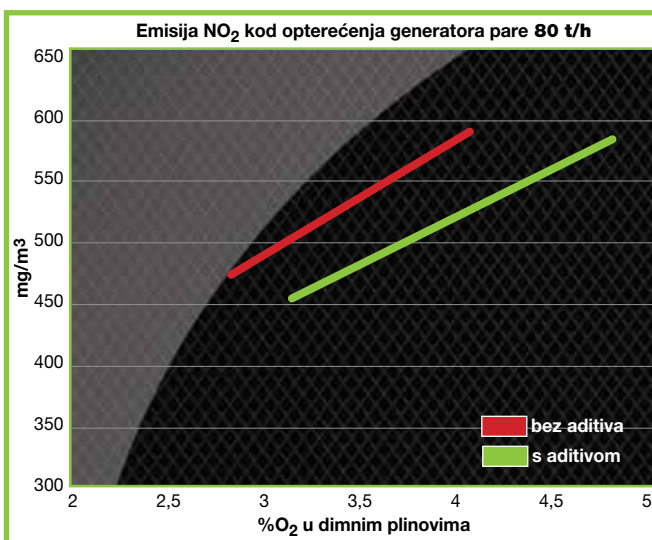
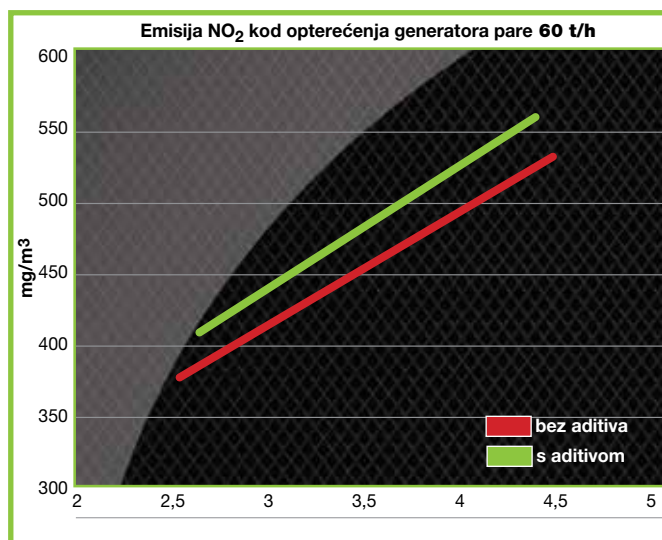


U području izlaznih temperatura dimnih plinova ( $180-220^{\circ}\text{C}$ ) nisu utvrđene nikakve promjene intenzivnosti korozije u uvjetima s dodavanjem aditiva u odnosu na one bez dodavanja aditiva. Intenzivnost korozije je vrlo mala, odnosno zanemariva. Rezultati su logični budući da je ovo temperaturno područje iznad temperature rosišta dimnih plinova te zbog toga ne može doći do kondenzacije sumporne kiseline, pa tako ni do djelovanja niskotemperaturne korozije.

U području viših temperatura dimnih plinova ( $400-500^{\circ}\text{C}$ ) utvrđena je relativno velika intenzivnost korozije, prosječno na razini 0,30 do 0,45  $\text{mm}/\text{god}$ .<sup>4</sup> Prosječna intenzivnost korozije s dodatkom aditiva, koja je utvrđena temeljem mjerenja u temperaturnom području  $400-500^{\circ}\text{C}$  na tri pozicije, manja je za 12% u odnosu na stanje bez korištenja aditiva.

4) Detaljna mjerenja nalaze se u originalnoj studiji.

## UTJECAJ ADITIVA NA EMISIJE U DIMNIM PLINOVIMA



Temeljem dobivenih rezultata proizlazi sljedeće:

1. Emisija dušikovih oksida (NO<sub>x</sub>) raste s porastom opterećenja generatora pare kao i s porastom pretička zraka za izgaranje.
2. Ispitivanja pri opterećenju od 60 t/h pokazuju manje emisija NO<sub>x</sub> u uvjetima bez dodavanja aditiva. Te razlike iznose oko 10%.
3. Sadržaj dušika (N) u gorivu bitno utječe na emisiju.
4. Rezultati pokazuju manju emisiju čestica u uvjetima s dodavanjem aditiva u području većih opterećenja generatora pare (iznad 80 t/h).
5. Izmjerene emisije dušikovih oksida (NO<sub>x</sub>) i čestica manje su od važećih graničnih veličina emisije (GVE) za oko 10%. Međutim, te su emisije veće u odnosu na granične vrijednosti emisije (GVE) koje su u našoj zemlji stupile na snagu 2009. godine.