

POBOLJŠANJE PROCESA PROIZVODNJE ELEKTRIČNE I TOPLOTNE ENERGIJE U TE-TO NOVI SAD SA ASPEKTA EKONOMSKE I ENEGRETSKE EFIKASNOSTI I SMANJENJA EMISIJE U PRODUKTIMA SAGOREVANJA

Slobodan STEVANOVIĆ, Zoran ŠUŠNJEVIĆ, Miloš SARAMANDIĆ, Dragan TOMIĆ,
JP EPS ogranak Panonske TE-TO



Sadržaj

- › I. Uvod
 - A. Opis postrojenja u TE-TO Novi Sad
 - B. Primena biomase u Svetu za proizvodnju električne i toplotne energije
- › II. Analiza rada postrojenja u TE-TO Novi Sad
 - A. A. Uzroci ekonomske neefikasnosti TE-TO
 - B. B. Uzroci energetske neefikasnosti TE-TO
 - C. C. Uticaj produkata sagorevanja u TE-TO na emisiju životne sredine
- › III. Varijantna rešenja za poboljšanje procesa proizvodnje električne i toplotne energije u TE-TO sa aspekta ekonomske i energetske efikasnosti i smanjenja emisije u produktima sagorevanja
- › IV. Opravdanost izgradnje parnog kotla i akumulatora toplote u TE-TO Novi Sad
- › V. Umesto zaključka

I. Uvod

› *Opis postrojenja u TE-TO Novi Sad*

- Delatnost TE-TO Novi Sad proizvodnja električne i toplotne energije i tehnološke pare;
- Proizvodnja se odvija iz dva bloka A1: 120/108 MWe, 153 MWt , 270 t/h tehnološke pare i A2: 110/100 MWe i 204 MWt;
- Strategijom energetike grada Novog Sada, TE-TO je koncipirana kao bazna proizvodnja toplotne energije;
- Grejanje Novog Sada pri nižim temperaturama ($< 4^{\circ}\text{C}$) nije moguće bez baznog toplotnog izvora iz TE-TO
- Primarno gorivo je gas i mazut;
- Postrojenja imaju visoku pouzdanost i raspoloživost;



I. Uvod

› *B. Primena biomase u Svetu za proizvodnju električne i toplotne energije*

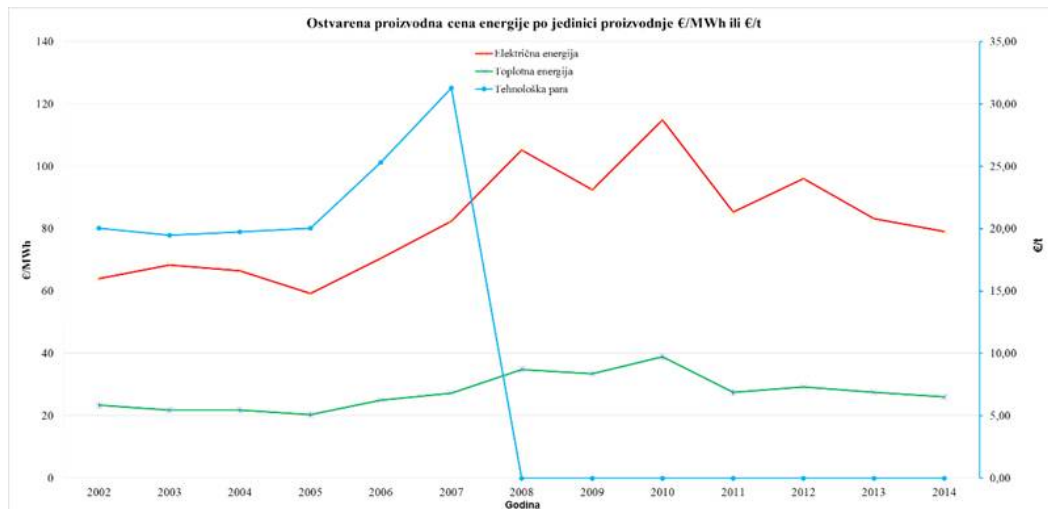
- Širom sveta, instalirani kapacitet za biomasu zasnovan na proizvodnji električne energije, se najčešće javlja u:
 - › „co-firing“ postrojenja za one zemlje sa termoelektranama na uglj;
 - › CHP postrojenja u zemljama koje poseduju distribuciju toplotne energije (nordijske zemlje u Evropi), u industriji celuloze i papira ili prehrambenoj industriji (npr Brazil, SAD).
 - › anaerobne digestije (npr u Nemačkoj) i deponijski gas (npr u Velikoj Britaniji), kao rezultat sve strožijih ekološki propisa o odlaganju otpada i deponija na nivou EU [7].
- Na osnovu raspoloživi podataka, oko 230 termoelektrana i termoelektrana-toplana (CHP) koriste „co-firing“, uglavnom u severnoj Evropi i Sjedinjenim Američkim Državama (Platts, 2011b), sa instalisanim kapacitetom od 50-700 MWe.
- „Co-firing“ u CHP postrojenja je trenutno najkonkurentnija opcija da se iskoristi energetski potencijal biomase kako za proizvodnju električne, tako i za proizvodnju toplotne energije [7].

II. Analiza rada postrojenja u TE-TO Novi Sad

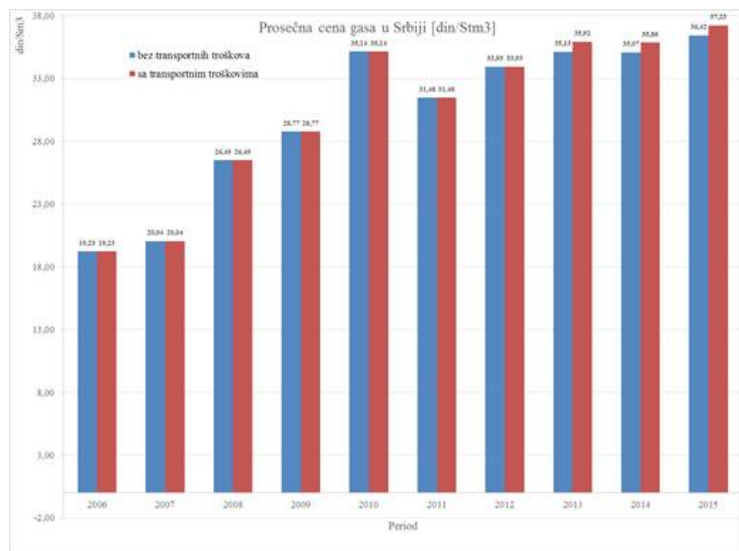
- › **A. Uzroci ekonomske neefikasnosti TE-TO**
 - disparitet cene prirodnog gasa i cene električne energije;
 - smanjenje obima proizvodnje direktno multiplikuje negativan efekat ekonomske efikasnosti kako u makro tako i u mikro ekonomskim uslovima.
 - dokazano je u našim uslovima da je smanjenje ekonomske efikasnosti proporcijalno smanjenju obima proizvodnje i obrnuto.
- › **B. Uzroci energetske neefikasnosti TE-TO**
 - proizvodni kapacite nisu dovoljno iskorišćeni za proizvodnju električne i toplote energije i tehnološke pare u odnosu na projektovane mogućnosti;
 - u ovakvim uslovima postrojenje ne radi u energetski najefikasnijim režimima, tj. u optimalnoj tački proizvodnje električne i toplotne energije;
- › **C. Uticaj produkata sagorevanja u TE-TO na emisiju životne sredine**
 - pri sagorevanju prirodnog gasa u kotlovima povećana emisija NO_x.



II. Analiza rada postrojenja u TE-TO Novi Sad



European Electricity Index





III. Varijantna rešenja za poboljšanje procesa proizvodnje električne i toplotne energije u TE-TO sa aspekta ekonomske i energetske efikasnosti i smanjenja emisije u produktima sagorevanja

› **Obrađena varijantna rešenja su:**

- › izgradnja parnog kotla na čvrsto gorivo snage 330 MW i
- › izgradnja akumulatora toplote;
- ***izgradnja parnog kotla na čvrsto gorivo snage 330 MW t***
 - › kotao bi zadovoljio potrebe parne turbine T-110/120-130-4, za pregrejanom parom.
 - › izgradnjom kotla se zadržava proizvodni kapacite bloka od 110/120 MW električne i 204 MW toplotne snage.
 - › kombinovano sagorevanje biomase (30%, sa perspektivom u budućnosti rada na 100%) i visokokalorični ugalj-uvozni (70%);
- ***izgradnja akumulatora toplote snage 700 MW t***
 - › dobija se povećanje energetske efikasnosti rada postrojenja.
 - › postrojenje u ovim uslovima radi u najoptimalnijem režimu, odnosno izbegava se režim rada postrojenja u kondenzacionom režimu.
 - › akumulator toplote povećava kontinualnu isporuku toplotne energije pri poremećaju proizvodnje (neplanski prestanak rada bloka do 5 sati) i pokrivanju vršnih opterećenja toplotne energije pri niskim jutarnjim spoljašnjim temperaturama.



III. Varijantna rešenja za poboljšanje procesa proizvodnje električne i toplotne energije u TE-TO sa aspekta ekonomske i energetske efikasnosti i smanjenja emisije u produktima sagorevanja

› Šta se dobija strateški ovim rešenjima?

- Zadržava se proizvodni kapacitet za proizvodnju električne energije u Vojvodini, Republici Srbiji i otvorenom tržištu električne energije,
- Zadržava se bazna proizvodnja toplotne energije za potrebe grejanja grada Novog Sada.
- **Povećava se fleksibilnost mogućnost rada na više vrsta goriva („backup“ gorivo).**
- Sagoreva se biomasa kao obnovljivi izvor energije.
- Smanjuje se uticaj na životnu sredinu, tj. u vazduh se emituje manje NO_x i CO₂.
- Izbegava se zavisnost u energetskom smislu od uvoza električne energije i korišćenja prirodnog gasa kao primarnog energenta,
- Postiže se stabilnost snabdevanja toplotnom energijom grada Novog Sada.
- Povećava se energetska efikasnost rada postrojenja;

III. Varijantna rešenja za poboljšanje procesa proizvodnje električne i toplotne energije u TE-TO sa aspekta ekonomske i energetske efikasnosti i smanjenja emisije u produktima sagorevanja

› Šta su benifiti ovim rešenjem?

- niže proizvodne cene električne i toplotne energije.
- EPS i TE-TO sa cenom postaje konkurentniji na tržištu električne energije (ostvaruje profit) i ostvaruje dobit od prodate toplotne energije,
- JKP Novosadska toplana kupuje povoljnije (niža cena) toplotnu energiju nego do sada.
- smanjenje emisije NO_x i CO₂
- vraćanje energetske sigurnosti i stabilnosti u snabdevanju toplotnom energijom Novog Sada drugog po veličini grada u Srbiji i električnom energijom AP Vojvodine koja nema drugih aktivnih proizvodnih kapaciteta električne energije na celoj teritoriji.

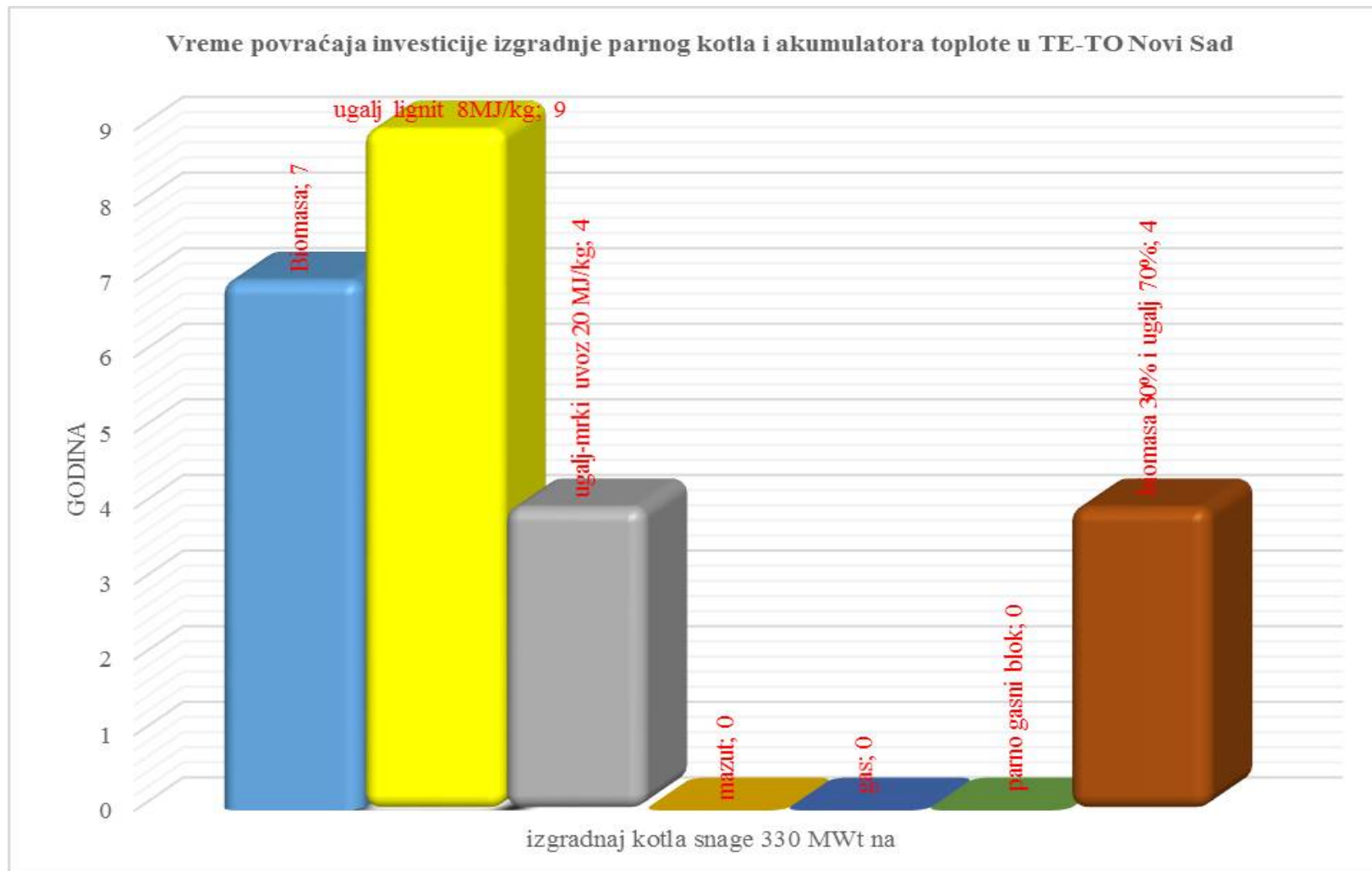


IV. Opravdanost izgradnje parnog kotla i akumulatora toplote u TE-TO Novi Sad

- › Opravdanost izgradnje parnog kotla i akumulatora toplote se zasniva na tehnoekonomskej analizi.
- › Ulazni podaci u analizu su investiciona ulaganja, uslovi finansiranja, troškovi pogona i održavanja, prihod od prodaje toplotne i električne energije.
- › Prilikom ekonomske analize urađena je ekonomska isplativost projekta i analiza osetljivosti na promenu ključnih parametara.
- › Razmatrana je ekonomski opravdanost 4 varijantna rešenja.



IV. Opravdanost izgradnje parnog kotla i akumulatora toplote u TE-TO Novi Sad



V. Umesto zaključka

- › Cilj sprovedene analize bio je da na tržišnim osnovama analizira i oceni isplativost izgradnje parnog kotla i akumulatora toplote na lokaciji pogona TE-TO Novi Sad.
- › Velike prednosti za ovu investiciju su lokacija TE-TO , površina zemljišta u pravu korišćenja TE-TO, blizina reke Dunav i postojeća infrastruktura.
- › Izgradnja novog parnog kotla i akumulatora toplote unapredila bi rad postrojenja u TE-TO Novi Sad, što bi dovelo do određenih ušteda.
- › Uštede se prvenstveno odnose na rad postrojenja u TE-TO Novi Sad u kombinovanoj proizvodnji električne i toplotne energije tokom vremena rada.
- › Analizom varijantnih rešenja može se konstatovati da je najisplativije rešenje izgradnja parnog kotla na kombinovano sagorevanje biomase i uglja, sa perspektivom povećanja sagorevanja biomase od 30% do 100% zavisno od tržišnih uslova. U ovakvom slučaju ugalj ostaje kao rezervno gorivo.
- › Kao metode za definisanje isplativosti projekta, u tehno-ekonomskoj analizi su korišćene metode neto sadašnje vrednosti (NPV) i metoda interne stope profitabilnosti (IRR). U oba slučaja kao diskontna stopa korišćen je usvojen, ponderisani prosečni trošak kapitala za koji je uzeto da je 10 %.
- › Analiza je pokazala da četiri varijantna rešenja imaju povoljne finansijske pokazatelje. Navedena interna stopa profitabilnosti značajno je veća od prosečnog troška kapitala, što je nužan uslov da bi se neki projekat mogao smatrati ekonomski opravdanim.

Može se zaključiti da je ekonomski opravdana izgradnja parnog kotla (kombinovano sagorevanje biomase i uglja) i akumulatora toplote.



HVALA NA PAŽNJI

Pitanja?

Autor 1:

Mr Slobodan STEVANOVIĆ, dipl. ing.
e-mail:slobodan.stevanovic@panonske .rs

Autor 2:

Zoran ŠUŠNJEVIĆ, dipl. ing.
e-mail:zoran.susnjevic@panonske .rs

Autor 3:

Miloš SARAMANDIĆ,
e-mail:milos.saramandic@panonske .rs

Autor 4:

Dragan TOMIĆ,
e-mail:dragan.tomic@panonske .rs

JP EPS Beograd

Beograd, Ulica carice Milice 2

Ogranak Panonske TE-TO

Novi Sad, Bulevar oslobođenja 100

