



KeepWarm

Renewing district heating

Mogući pravci proširenja aktivnosti toplana na biomasu

Possible directions for extending the biomass heating plant activity

dr Dragoljub Dakić, dakicdr@vinca.rs

2.4.2019, treće savetovanje na Zlataru



This project is funded by the EU's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N°784966, and lasts from April 2018 to September 2020.

This project receives co-funding from the German Federal Ministry of Economic Cooperation and Development.



Šta je najbolje ulaganje neke države?

Ulaganje u nauku i razvoj

Uvod

- Koja je najbolja investicija bilo kog investitora?
- Ona koja se najbrže isplati – Najbrže se isplati ona koja je jeftina i koja je najduže u eksploataciju u toku godine
- Dodatni kriterijumi u odabiru tehnologije toplana
 - sigurna tehnička rešenja, pouzdan i jednostavan rad
 - što veći stepen automatizacije rada da bi se izbegli faktori zastoja prouzrokovani ljudskom greškom
 - pouzdano snabdevanje gorivom
 - ekološki kriterijumi rada
 - niski troškovi i jednostavno održavanje
 - zahtev za stručnim rukovaocima koji se mogu obezbediti u lokalnu
 - ...

Osnovna polazišta za analizu isplativosti toplana

- Cena goriva
- Cena investicije
- Eksploatacioni troškovi
- Dužina eksploatacionog angažovanja u toku godine
- Optimizacija postrojenja i sigurnost u radu
- Mogućnost plasmana proizvoda (energije)

Napomena: U ovom izlaganju nisu razmatrana kogenerativna postrojenja jer analiza njihove izgradnja prevazilazi željeni obim ove diskusije

Uporedne cene goriva i njihovo poređenje svedeno na jednu tonu tečnog goriva ili 1m³ prirodnog gasa

Gorivo	Bale	Čips	Pelet	Mazut	Lako l.i.	Gas
Hd: MJ/kg, MJ/m ³	12	12	14	41	42	32
Cena: €/T, €/m ³	40	45	150	550	900	0,35
Relna cena prema toplnoj moći €	140 €/T, 0,11 €/m ³	158 €/T, 0,12 €/m ³	450 €/T, 0,37 €/m ³	550	900	0,35
Ušteda usled korišćenja biomase: €/T, €/m³						
Balirana biomasa	/	/	/	410	760	0,24
Čips	/	/	/	392	742	0,23
Pelet	/	/	/	100	450	-0,02

Prikazani ekonomski parametri nedvosmisleno ukazuju na to da je korišćenje biomase (bale i čips) uvek isplativo kao gorivo!

Cena investicije za kotlove na biomasu

Procenjena cena investicije za toplovodne/vrelovodne kotlove na balirane žetvene ostatke uz primenu tehnologije cigaretnog sagorevanja

Snaga	250 kW	500 kW	1 MW	3 MW	7MW
Cena (€)	110.000	140.000	200.000	310.000	480.000

Procenjena cena investicije za toplovodne/vrelovodne kotlove na drvenu sečku uz primenu tehnologije sagorevanja u fluidizovanom sloju

Snaga	250 kW	500 kW	1 MW	3 MW	7MW
Cena (€)	70.000	100.000	150.000	250.000	400.000

Procenjena cena toplovodnog akumulatora toplote

Velčina	50 m3	100 m3	200 m3	500 m3	1000 m3
Cena (€)	15.000	30.000	60.000	100.000	180.000

Napomena: ucenu kotlova su uracunata skaldišta biomase za dvonedeljnu potrošnju

Eksploatacioni troškovi

- Trošak radne snage
- Sopstvena potrošnja maziva i pomoćnog goriva
- Sopstvena potrošnja el. energije
- Cena redovnog remonta i održavanja
- Procena cena za sanaciju havarijskih kvarova i druge nepredviđene troškove

Dužina eksploatacionog angažovanja u toku godine

Na teritoriji Republike Srbije angažovanje toplane je na nivou:

- 6 meseci u toku godine
- Sa prosečnim angažovanjem kapaciteta toplane ispod 45% od projektne (instalirane) snage
- Prosečno vreme rada toplana u toku dana, tokom grejne sezone, je ispod 18h/dan

Neiskorišćeni kapaciteti toplana na godišnjem nivou su od 60-75%

Ukoliko bi toplane isporučivale proizvedenu energiju i van grejne sezone rentabilnost njihovog rada bi bila veća, a rokovi otplate investicije u njih bi se znatno skratili.

Poslednja konstatacija je neoboriva ali relativno teško ostvariva, o čemu će više reči biti nešto kasnije u okviru ovog izlaganja

Optimizacija postrojenja i sigurnost u radu

Analiza je rađena samo za toplane kod kojih je primarno gorivo biomasa

To podrazumeva:

- Jedan veći ili više manjih kotlova (više manjih-skuplja investicija veća sigurnost lakša regulacija snage toplane)
- Mogućnost primene više vrsta goriva u jednom ili više kotlova
- Ugradnja akumulatora toplote uz smanjenje potrebne snage instalisanih kotlova i njihov rad bez dnevnih gašenja i paljenja u toku grejne sezone
- U slučaju za potrebom različitih nosioca energije (voda-topla/vrela, para-suvozasícena/pregrejana, topli vazdih, vreli gasovi) treba razmotriti:
 - izgradnju više strogo namenskih kotlova
 - izgradnju parnog kotla ili
 - izgradnju vrelouljnog kotla (po nama najpovoljnija varijanta)

Mogućnost plasmana proizvoda (energije)

U klasičnim toplanama pored energije za grejanje, koja se isporučuje u toku grejne sezone, ima slučajeva kad se isporučuje i sanitarna topla voda tokom cele godine. Kapaciteti kotlova za proizvodnju sanitarne tople vode su obično ispod 10% ukupno instalisanog kapaciteta toplane.

Toplane, pogotovo one koje su u manjim gradovima, mogu raditi u sklopu manjih industrijskih zona. Rad tih toplanu može biti organizovan tako da one podmiruju i potrebom za energijom različite subjekte u industrijskoj zoni tokom cele godine.

Gde se sve može plasirati energije tokom godine

tehnologija Primene	Mesec u godini											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sušenje krtola	+	+	+					+	+	+	+	+
Sušenje voća						+	+	+	+	+		
Sušenje i uzgoj gljiva	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sušenje žitarica							+	+	+	+	+	
Sušenje bilja					+	+	+	+	+	+	+	
ekstrakcija	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
klanice	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
mlekare	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Prerada voća i povr.	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
Uzgoj povrća	+	+	+	+						+	+	+
Uzgoj životinja	+	+	+	+					+	+	+	+
Drvena industrija	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Opekarska industrija	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Ilustrativan prikaz prinosa određenih biljnih kultura da bi se videla moguća važnost dužeg angažovanja toplana tokom godine

Култура	принос	почетна влага	маса осушеног
/	t/ha	%	kg/t свежег
шљива	20-50	80-85	250
јабука	25-50	83,5	150 без ложе
кајсија	15-30	85	140 без коштице
грожђе	20-40	82,5	200
Шаргарепа	30-50	85	120
першун	25-40	80-85	130
црни лук	20-40	88	120
Алева паприка	20-40	86	170
нана		75-85	160

Isplativost ulaganja i povraćaj uloženi sredstava za kotao na **drvenu sečku** i primenu tehnologije sagorevanja u fluidizovanom sloju

Poređenje za toplovodno postrojenje snage 4MW						
	BM-gas grejanje	BM-gas tehnol.	BM- mazut Grejanje	BM mazut tehnol.	BM l.l. ulje grejanje	BM l.l. ulje tehnol.
Razlika u investiciji (€)	160.000	230.000	100.000	170.000	130.000	200.000
Godišnja ušteta (€)	25.000	115.000	25.000	120.000	100.000	400.000
Prosto vreme otplate (godina)	6,4	2,0	4	1,4	1,3	0,5

- **Grejanje** Kotao radi 18 h/dan, 6 meseci u godini sa prosečnim kapacitetom ≈50%.
- **Tehnologija** Kotao radi u industriji, 24 h/dan, ≈300 dana/god. prosečnim kapacitetom 80%.

Isplativost ulaganja i povraćaj uloženi sredstava za kotao na **balirane žetvene ostatke** i primenu tehnologije cigaretnog sagorevanja

Poređenje za toplovodno postrojenje snage 4MW						
	BM-gas grejanje	BM-gas tehnol.	BM- mazut Grejanje	BM mazut tehnol.	BM l.l. ulje grejanje	BM l.l. ulje tehnol.
Razlika u investiciji (€)	220.000	290.000	160.000	230.000	190.000	260.000
Godišnja ušteta (€)	28.000	127.000	29.200	126.600	100.800	454.000
Prosto vreme otplate (godina)	7,9	2,28	5.5	1,9	1,88	0,57

- **Grejanje** Kotao radi 18 h/dan, 6 meseci u godini sa prosečnim kapacitetom ≈50%.
- **Tehnologija** Kotao radi u industriji, 24 h/dan, ≈300 dana/god. prosečnim kapacitetom 80%.

Kratko pdsećanje na kotlove sa tehnologijama sagorevanja:

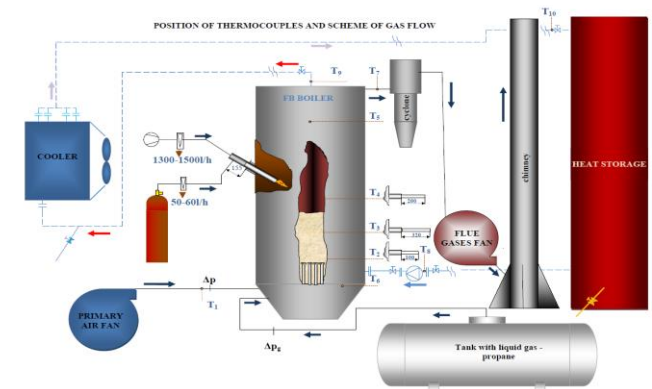
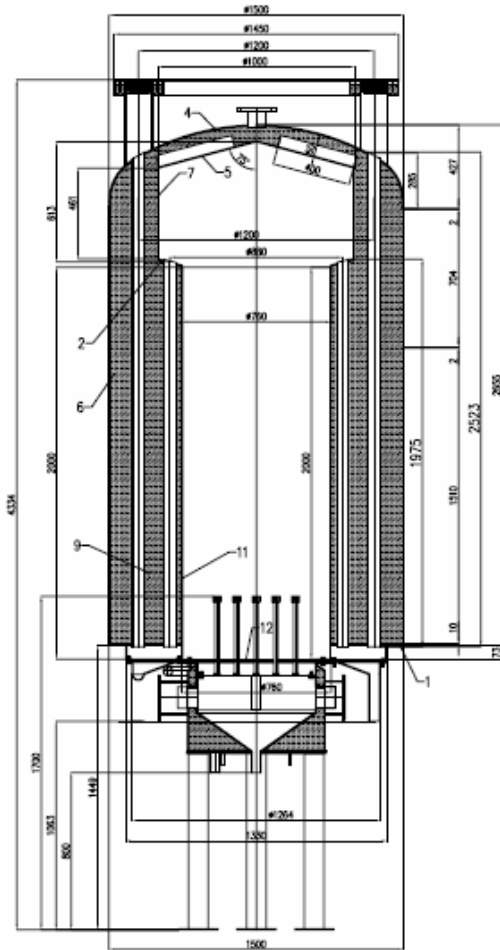
- U fluidizovanom sloju i
- Cigaretnog sagorevanja balirane biomase

Cena tih kotlova je uzimana u razmatranje isplativosti investicija izloženih u ovom izlaganju

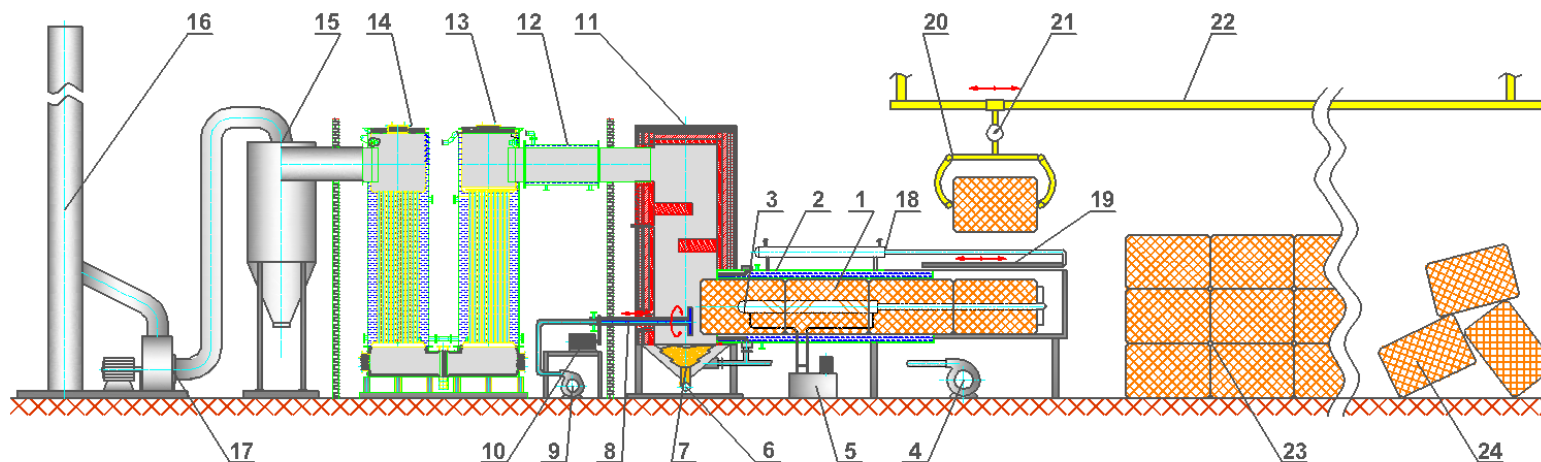
Kotlovi sa navedenim tehnologijama sagorevanja imaju niz prednosti nad kotlovima koji koriste druge tehnologije sagorevanja za navedena goriva

Navedeni kotlovi su plod domaćeg razvoja čiji se rad može prikazati na industrijskim i demonstracionim postrojenjima

Experimentalno demonstracioni kotao sa fluidizovanim slojem snage do 500 kW



Tehnologija cigaretnog sagorevanja (patent 51771-10.10.11.)



Legenda: 1- bale, 2- vodom hlađeni uvodnik bala, 3- hidraulični dozator bala, 4- ventilator primarnog vazduha, 5- pogon hidrauličnog dozatora, 6- pužni izvlakač pepela, 7- fluidizovan sloj za dogorevanje koksog ostatka, 8- vodom hlađeni uvodnik sekundarnog vazduha, 9- ventilator sekundarnog vazduha, 10- mehanizam za translatorno i obrtno kretanje pozicije 9, 11- adijabatsko ložište sa skretanjem struje gasovitih produkata sagorevanja, 12- vodom hlađena plameno-dimna cev, 13,14- cevni razmenjivač toplote voda-gas, 15- multiciklon i vrećasti filter, 16- dimnjak, 17- ventilator dimnog gasa, 18- hidraulični pogon poklopca pozicije 2, 19- poklopac pozicije 2, 20- kran za transport bala, 21- merač težine bala, 22- transportna linija pozicije 20, 23- skladište bala za dnevnu potrošnju, 24- odlagalište škart bala (bale veće ili manje težine od zadatog okvira težine)

Na slici je prikazana tehnološka šema izgrađenog vodogrejnog kotla snage 1,5-2MW. Kotao se nalazi u korporaciji PKB i njime se greje 1ha plastenika. U upotrebi je 9 grejnih sezona. Kotao je plod domaćeg razvoja koji se odvijao kroz realizaciju projekata Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja. Izgradnja kotla je finansirana sredstvima resornog Ministarstva, Ministarstva poljoprivrede i PKB-a. Svakim danom svoga rada štedi od 1.000-3.000€. Do danas nije imao ni jedan dan prekida u radu usled funkcionalnih nedostataka.

Izgrađeni vodogrejni koto snage 1,5-2 MW u PKB-u sa cigaretnim sagorevanje balirane sojine slame



Pogled na kotlarnicu i platenik



Vodom hlađeni uvodnik bala sa hidrauličnim potiskivačem

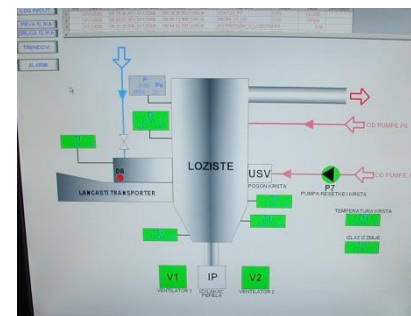


Akumulator toplote 100m³



Dvopromajni vertikalni razmenjivač toplote

Kotao je razvijen u institutu Vinča u saradnji sa drugim institucijama i Fabrikom TIPO



Kontrolni panel automatskog upravljanja

Ko sve može pomoći u izgradnji i organizovanju rada toplana sa produženim vremenom angažovanja tokom jedne godine

Toplane same ne mogu, niti bilo koja pojedinačni zainteresovani subjekt , ukoliko nema pomoći šire društvene zajednice.

U organizovanju pomoći šire društvene zajednice moraju biti uključeni:

- Ministarstvo energetike
- Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede
- Ministarstvo privrede
- Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja
- Ministarstvo za rad, zapošljavanje, boračka i socijalna pitanja
- Ministarstvo zaštite životne sredine
- Kabinet ministra bez portfelja zaduženog za inovacije i tehnološki razvoj
- Privredna komora republike Srbije i
- Lokalne samouprave

Predlog

Pod hitno da se ulože maksimalni naponi, a po ugledu na Austriju i Nemačku, ne bi li se izgradila bar dva kompleksa (toplana – Industrijska zona).

- Jedno bi trebalo da se bazira na primeni drvne sečke . Ono bi trebalo da se gradi u delu naše zemlje bogatom šumom i
- Drugo bi trebalo da bude bazirano na primeni poljoprivredne biomase

Mi nemamo predlog kako prići ovom problemu i predloženoj aktivnosti. Možda diskusija sa ovog skupa i dogovor oko neke zajedničke akcije može pomoći. Svi naši dosadašnji naponi nisu urodili plodom.

Šta mi možemo nudimo potencijalnim korisnicima tehnologija sagorevanja u FS i cigaretnog sgorevanja, koje smo razvili?

1. Prikazivanje i demonstracija rada, kao i ispitivanje sagorevanja potencijalnog goriva.
2. Lokalnim samoupravama i drugim mogućim investitorima:
 - Definisanje potencijala resursa biomase i drugih potencijalnih goriva.
 - Analizu gde je najpogodnije koristiti moguća goriva.
 - Pomoć u aplikaciji za domaće i međunarodna finansijska sredstva, donacije i bankarske kredite kroz izradu biznis planova po međunarodnim standardima.
 - Pomoć oko regulisanja tržišta biomasom itd.
3. Proizvođačima mašinske opreme pomoć u ovladavanju proizvodnjom opreme za razvijenu tehnologiju sagorevanja.
4. Potencijalnim investitorima oko definisanja optimalnih kapaciteta željenih postrojenja, što je veoma važno radi sagledavanja nivoa investicionih ulaganja.
5. Isporučiocima sirovina: koje tehnike primeniti radi sakupljanja, skladištenja, transporta i plasmana.

Ukratko, kompletan inženjering, ukoliko je potrebno.

Zaključci

Razvili smo, do industrijske primene, tehnologiju sagorevanja u fluidizovanom sloju i cigaretnog sagorevanja baliranih žetvenih ostataka.

Treba imati više vere u sopstvene sposobnosti!

Zahvaljujemo Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije koje je pomoglo u razvoju tehnologije cigaretnog sagorevanja baliranih žetvenih ostataka i Ministarstvu poljoprivrede šumarstva i vodoprivrede koje je sufinansiralo izgradnju kotla u PKB-u i Korporaciji PKB na ukazanom poverenju u naše znanje i naše mogućnosti.

Hvala na pažnji