

Institut za nuklearne nauke Vinča  
Laboratorija za termotehniku i energetiku

IC-Inovacioni centar  
Mašinskog fakulteta  
U Beogradu

ASOR  
Agencija za  
održivi razvoj

# ULOGA ZADRUŽNOG POVEZIVANJA U ENERGETSKOJ SAMOODRŽIVOSTI SELA

## AUTORI::

D. DAKIĆ<sup>1\*</sup>, M. PAPRIKA<sup>2</sup>, B. REPIĆ<sup>2</sup>, S. NEMODA<sup>2</sup>, M. TURKOVIĆ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>\*INOVACIONI CENTAR MAŠINSKOG FAKULTETA U BEOGRADU,

E-MAIL: DAKICDR@VIN.BG.AC.RS

<sup>2</sup> UNIVERZITET U BEOGRADU, INSTITUT ZA NUKLEARNE ANUKE VINČA, LABORATORIJA  
ZA TERMOTEHNIKU I ENERGETIKU, BEOGRAD

<sup>3</sup> ASOCIJACIJA ZA ODRŽIVI RAZVOJ (ASOR), BEOGRAD

## IZLAGAČI:

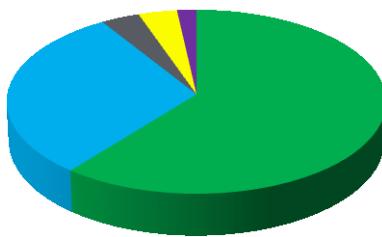
S. NEMODA                   snemoda@vin.bg.ac.rs

M. PAPRIKA               milijana@vin.bg.ac.rs

# MITIVACIJA ZA IZLAGANJE

- Prikaz moguće uloge zadružnog povezivanja u energetskoj samoodrživosti sela
- Doprinos u rešavanju jednog od najvećih problema Republike Srbije – ravnomerni regionalni razvoj i sprečavanje odumiranja sela
- Iskorišćenje energetskog potencijala biomase radi veće samoodrživosti ruralnih sredina

# RESURSI OBNOVLJIVIH VODOVA ENERGIJE U REPUBLICI SRBIJI



- Biomasa - 61%
- Hidro - 30%
- Geotermalna - 4%
- Solar - 4%
- Vetar - 2%

Izvor	BM	Hidro	Sunce	Geo.t.	Vetar	$\Sigma$
%	61	30	4	4	2	100
Mtoe	3,4	1,7	0,2	0,2	0,1	5,6

Mtoe – miliona tona ekvivalentne nafte

Poljoprivredna biomasa 60%  
*(Većina u obliku bal)*  
Šumska biomasa 40%

# RAZVOJ OPREME ZA ISKORIŠĆENJE ENERGETSKOG POTENCIJALA RASPOLOŽIVE BIOMASE

**Razvoj je bio zasnovan na sledećim principima:**

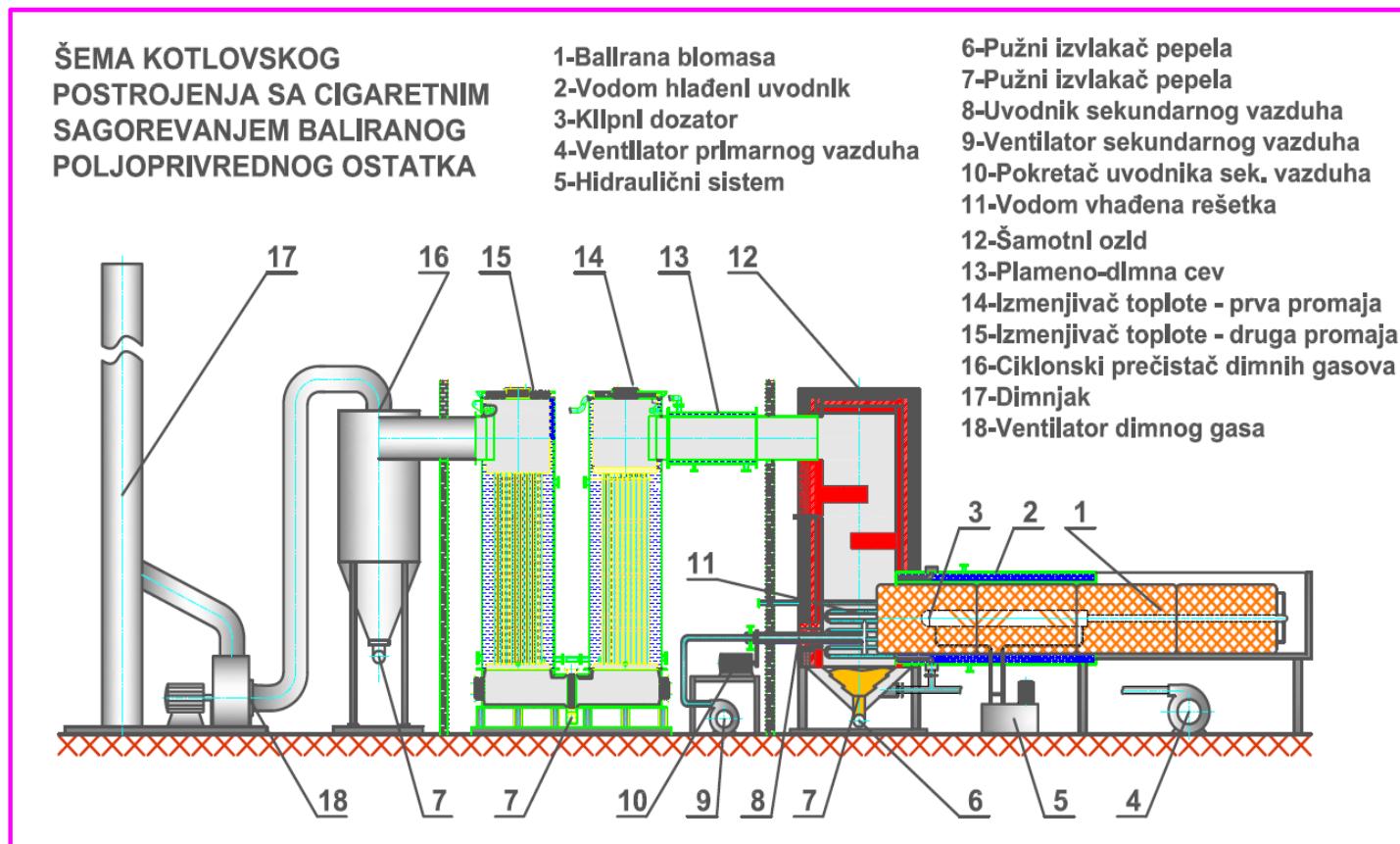
- Razvijati tehnologije pogodne za najzastupljenije biomase i one biomase koje se u klasičnim tehnologijama sagaorevanja ne mogu primeniti,
- Prilagoditi se mogućnostima domaće industrije,
- Rad razvijenih uređaja mora biti u skladu sa usvojenim normama o zaštiti životne sredine,
- Stepen korisnosti (energetske efikasnosti) mora biti iznad 80%
- Uređaji moraju biti što jednostavniji a time jeftiniji i pogodniji za rukovanje. To znači manja investiciona i tekuća ulaganja i brža otplata,
- Paralelno sa razvojem osnovnih uređaja razvijati i sisteme za manipulaciju gorivom.

**Razvoj se odvijao u okviru dva najbolje ocenjena projekta u oblasti energetike Ministarstva prosvete nauke i tehnološkog razvoja**

# REZULTAT RAZVOJA TEHNOLOGIJE CIGARETNOG SAGOREVANJA

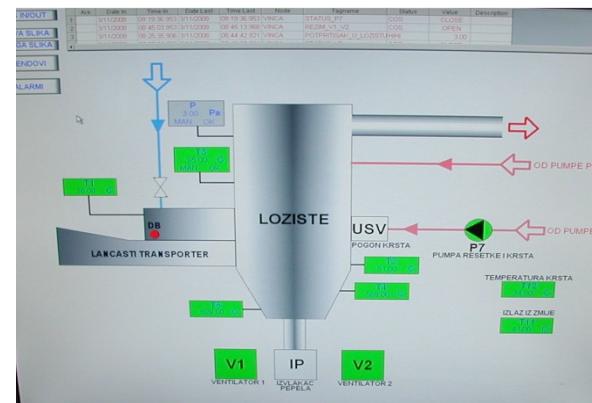
Razvoj je došao do industrijske primene!

Šema izgrađenog industrijskog postrojenja snage 1,5-2MW



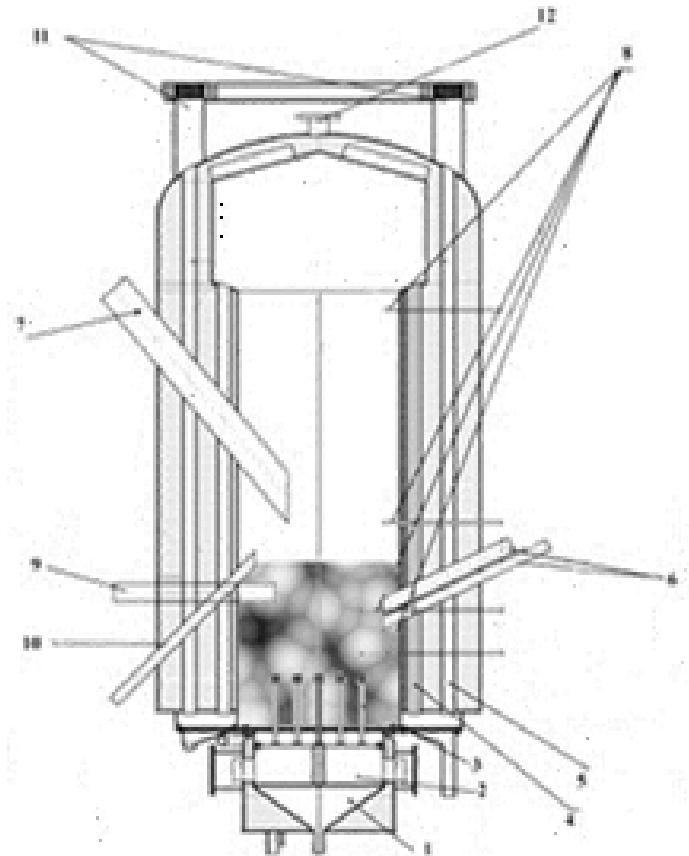
# Toplovodni kotao sa cigaretnom tehnologijom sagorevanja baliranih ostartaka poljoprivredne proizvodnje snage 1,5-2 MW izgrađen u korporaciji PKB

Kotao radi 8 grejnih sezona bez i jednog dana prekida rada u grejnim sezonama. Kotao greje 1ha plastenika. U okviru kotla Izgrađen je vodeni akumulator toplote zapremine 100 m<sup>3</sup>



# EKSPERIMENTALNO DEMONSTRACIONI KOTAO SA FLUIDIZOVANIM SLOJEM SNAGE 500kW INSTALIRAN U INSTITUTU „VINČA“

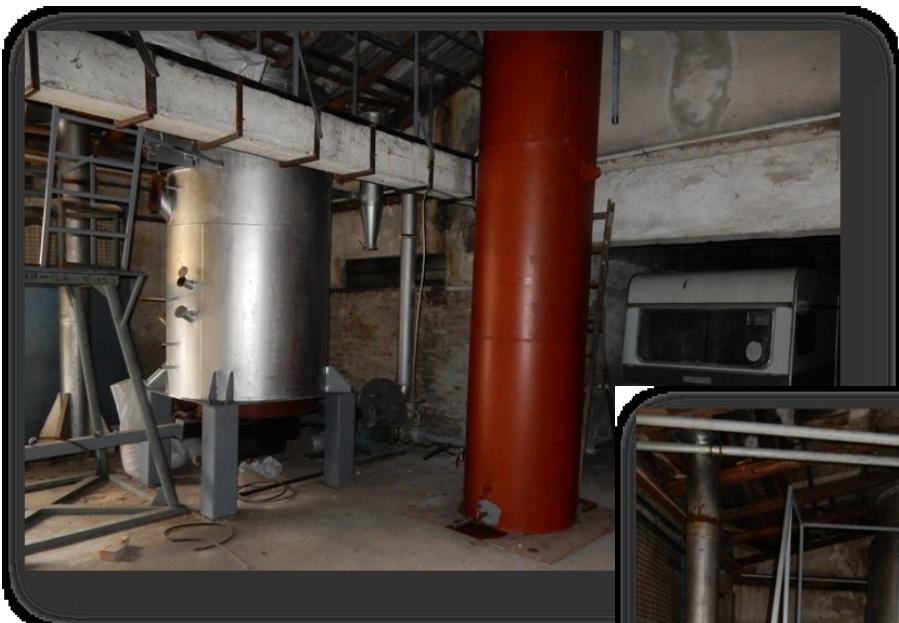
Šema eksperimentalnog kotla



1. Dovod vazduha
2. Distributor vazduha
3. Skretna komora dimnih gasova
4. Šamotni ozid
5. Dimne cevi
6. Doziranje goriva u F.S.
7. Doziranje goriva na F.S.
8. Delovi ložišta
9. Potpalni gorionik
10. Preliv
11. Sabirnik dimnog gasa
12. Izlaz vode

# SLIKE KOTLA SA F.S.

Kotao je napravljen da bi se na njemu ispitale karakteristike sagorevanja problematičnih goriva i dobili projektni parametri za realna postrojenja



Kotao sa akumulatorom topote i komandnom sobom



Kotao je priključen i na sistem centralnog grejanja Instituta



Hladnjak vode i sistem za Startovanje gasom

## MOGUĆNOSTI PRIMENE RAZVIJENIH TEHNOLOGIJA

Primena opisanih tehnologija može biti jedan od preduslova za oživljavanje zadružnog povezivanja:

- Brojna mesta i sela u Srbiji raspolažu velikim rsursima biomase kako poljoprivredne tako i šumske.
- Mnoga mesta su ušorena i pogodna za toplifikaciju. Seljaci bi grejanje mogli da plaćaju sopstvenom biomasom
- Postoji mogućnost: gajenja i prerađe poljoprivrednih proizvoda uz korišćenje pomenutih rezervi biomase.

# PRIMER TOPLIFIKACIJE KAO JEDNOG OD MOGUĆIH VODOVA PRIMENE BIOMASE U ENERGETSKE SVRHE I PERSPEKTIVE KOJE SE MOGU ISKORISTITI U ZADRUŽNOM POVEZIVANJU

- ❖ Prosečna angažovana snaga toplana u Srbiji, tokom grejne sezone, je 45-50% od instalisane
- ❖ Ako se pomenuti podatak svede na celu godinu to znači da da je raspoloživa snaga toplane, koja se može iskoristiti za druge potrebe sem grejanja, veća od 75%.
- ❖ U okviru pomenutih toplana mogu se izgraditi i male industrijske zone za uzgoj, preradu i čuvanje poljoprivrednih proizvoda, preradu drveta i slično.
- ❖ Takav pristup primeni biomase nije moguć bez zadružnog povezivanja poljoprivrednih proizvođača.

# TEHNOLOGIJE UZGOJA I PRERADE POLJOPRIVREDNIH PROIZVODA KOJE ZAHTEVAJU POTROŠNJU ENERGIJE

Tehnologija	Mesec u godini											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sušenje krtola	+	+	+					+	+	+	+	+
Sušenje voća						+	+	+	+	+		
Uzgoj i sušenje pečuraka	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sušenje kukuruza								+	+	+		
Sušenje lekovitog bilja					+	+	+	+	+	+	+	
Klanice	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mlekare	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Prerada voća i povrća	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rano i kasno povrće	+	+	+	+				+	+	+	+	+
Rasad	+	+	+									+
Štale	+	+	+	+				+	+	+	+	+
Ribnjaci			+	+				+	+	+		
Grejanje	+	+	+	+				+	+	+	+	+
CHP	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

# NEKI OD EKONOMSKIH POKAZATELJA KOJI IDU U PRILOG IZGRADNJE ENERGANA NA BALIRANU BIOMASU

	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 ušteda (€)	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

l.l.ulje – lako lož ulje

BM -- balirana biomasa

# UPOREDNE CENE GORIVA I NJIHOVO POREĐENJE SVEDETNO NA JEDNU TONU TEČNOG GORIVA ILI 1M<sup>3</sup> PRIRODNOG GASA

Gorivo	Bale	Čips	Pelet	Mazut	Lako l.l.	Gas
Hd: MJ/kg, MJ/m <sup>3</sup>	12	12	14	41	42	32
Cena: €/T, €/m <sup>3</sup>	40	45	150	550	900	0,35
Relna cena prema topltnoj moći €	140 €/T, 0,11 €/m <sup>3</sup>	158 €/T, 0,12 €/m <sup>3</sup>	450 €/T, 0,37 €/m <sup>3</sup>	550	900	0,35
<b>Ušteda usled korišćenja biomase: €/T, €/m<sup>3</sup></b>						
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 isplativo kao gorivo !

## ŠTA ZNAČI ZADRUŽNO POVEZIVANJE POLJOPRIVREDNIH PROIZVOĐAČA

- To znači da društvena zajednica (lokalna samouprava u saradnji sa državnim institucijama) obezbedi uslove (pomogne) u zadružnom povezivanju poljoprivrednih proizvođača.
- Poželjno bi bilo da „lokalna samouprava“ izade sa predlozima mogućih organizacija zadruga.
- To znači da se pomogne i u plasmanu poljoprivrednih proizvoda proisteklih iz njihovog uzgoja i prerade primenom biomase kao energenta.

## **MOGUĆE KORISTI OD ZADRUŽNOG POVEZIVANJA POLJOPRIVREDNIH PROIZVOĐAČA**

- Zapošljavanje lokalnog stanovništva, naročito mladih.
- Svaka prerada poljoprivrednih proizvoda povećava dobit po jedinici proizvoda.
- Time bi mogla biti obezbeđena rentabilna proizvodnja i na malim posedajima.
- Izgradnjom toplotnih postrojenja na biomasu pomoglo bi se i domaćoj mašinogradnji.
- Dobro osmišljeni programi mogu privući domaće i strane investitore i tim još više ubrzati zadružno povezivanje poljoprivrednih proizvođača.

# ŠTA MI NUDIMO?

1. Prikazivanje i demonstraciju rada navedenih postrojenja.
2. „Lokalnim samoupravama“:
  - Definisanje potencijala biomase,
  - Analizu gde i kako bi se mogla iskoristiti,
  - Izradu Studija izvodljivosti sa detaljnom analizom isplativosti,
3. Proizvođačima mašinske opreme pomoć u ovladavanju proizvodnje razvijenih tehnologija

## ZAKLJUČAK

- Svi pokazatelji izneti u ovom radu ukazuju na to da iskorišćenje biomase u energetske svrhe može povoljno uticati na zadružno povezivanje poljoprivrednih proizvođača, a samim tim i na oživljavanje sela.
- Korist od toga mogu imati svi i država u celini.
- Ambicija autora rada nisu bile da da kroz rad daju smernice „Državi-Vladi“ kako da ona stvori bolje uslove za zadružno povezivanje poljoprivrednih proizvođača već da se ukaže na to koliko bi to bilo korisno, pogotovo ukoliko se koristi biomasa kao obnovljiv vid energije.

# ZAHVALNICA

- Rad predstavlja kompilaciju nekoliko radova koji su nastali zahvaljujući Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja. Naše resorno Ministarstvo je finansiralo projekate kroz čiju smo realizaciju došli do opisanih i, u najkraćim crtama, prikazanih rezultata. Takođe se zahvaljujemo i Asocijaciji za održivi razvoj- ASOR, nevladinoj i neprofitnoj organizaciji koja je osnovana sa ciljem da promoviše energetsku, ekološku i ekonomsku održivost i čiji su se saradnici u poslednje vreme veoma angažovali u pomoći oko plasmana opisanih tehnologija kako u Republici Srbiji tako i u inostranstvu.

HVALA NA  
PAŽNJI