

UNIVERZITET U NIŠU  
MAŠINSKI FAKULTET  
ZAVOD ZA MAŠINSKO INŽENJERSTVO  
LABORATORIJA ZA TERMOTEHNIKU,  
TERMOENERGETIKU I PROCESNU TEHNIKU



IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU  
Br. 612-22-93-1/09

TOPLOVODNIH KOTLOVA NA DRVO  
(PIROLITIČKI KOTAO)

MODEL: BIO-TEC

TIP: BIO-TEC 35, 45

PROIZVOĐAČ: "Centrometal d.o.o" – Hrvatska

NARUČILAC: "Centrometal d.o.o" – Hrvatska

Niš  
Juli, 2009. godine

## 1. PREDMET ISPITIVANJA

Na osnovu zahteva Naručioca izvršeno je ispitivanje čeličnih **TOPLOVODNIH KOTLOVA NA DRVA (PIROLITIČKI KOTAO)**, model **BIO-TEK**, sledećih tipova: **BIO-TEK 35 i 45**.

## 2. NARUČILAC

"Centrometal d.o.o" - Hrvatska

## 3. NAMENA PROIZVODA

**TOPLOVODNI KOTLOVI NA DRVA (PIROLITIČKI KOTAO)**, model **BIO-TEK**, namenjeni su za centralno grejanje toplom vodom sistema 90/70 °C, stambenih, poslovnih i proizvodnih objekata. Sagorevanje goriva je na principu pirolize.

## 4. UZORCI ZA ISPITIVANJE

Za ispitivanje je izabran po jedan uzorak svakog od navedenih tipova **TOPLOVODNIH KOTLOVA NA DRVA (PIROLITIČKIH KOTLOVA)**, model **BIO-TEK**.

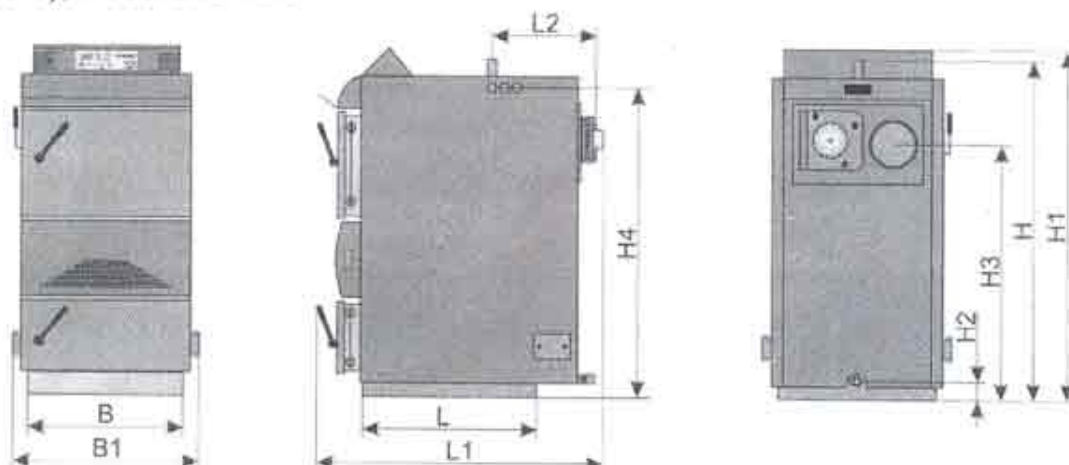
## 5. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

Izgled čeličnog **TOPLOVODNOG KOTLA NA DRVA (PIROLITIČKOG KOTLA)**, model **BIO-TEK**, prikazan je na slici 1, tehničke karakteristike kotlova date su u tabeli 1, a sastavni delovi kotla prikazani su na slici 2.

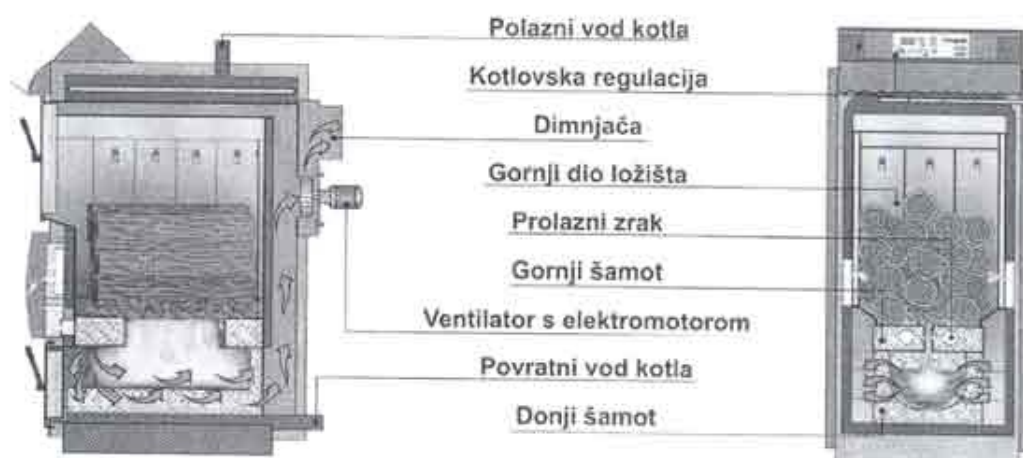


*Slika 1. Toplovodni kotao na drva (pirolitički kotao), model **BIO-TEC***

Tabela 1. Tehničke karakteristike čeličnih toplovodnih kotlova na drva (pirolitičkih kotlova), model **BIO-TEC**



Bio-Tec		18	25	35	45	60	80
Toplinski učin	(kW)	-	-	35	45	-	-
Sadržaj vode u kotlu	(l)	-	-	96	110	-	-
Masa kotla	(kg)	-	-	515	-	-	-
Promjer dimnjače *	φ(mm)	-	-	150	180	-	-
Polazni vod	(R)	-	-	6/4"	6/4"	-	-
Povratni vod	(R)	-	-	6/4"	6/4"	-	-
Punjenje/praznjenje	(R)	-	-	1/2"	1/2"	-	-
Temp. dimnih plinova	(°C)	-	-	190	190	-	-
Max. radna temperatura	(°C)	-	-	90	90	-	-
Max. radni pretlak	(bar)	-	-	2,5	2,5	-	-
Ukupna dubina kotla L1	(mm)	-	-	1285	1285	-	-
Dubina postolja kotla L	(mm)	-	-	685	685	-	-
Ukupna visina kotla H1	(mm)	-	-	1300	1580	-	-
Visina tijela kotla H	(mm)	-	-	1245	1520	-	-
Ukupna širina kotla B1	(mm)	-	-	720	720	-	-
Širina postolja kotla B	(mm)	-	-	540	540	-	-
Visina povratnog voda H2	(mm)	-	-	80	80	-	-
Visina dim. priključka H3	(mm)	-	-	960	1245	-	-
Visina priključaka term. zaštite H4	(mm)	-	-	1045	1320	-	-
Udaljenost polaznog voda L2	(mm)	-	-	550	550	-	-
Max. dužina cjepanice	(mm)	-	-	550	550	-	-
Volumen prostora za drvo	(lit.)	-	-	132	183	-	-



Slika 2. Sastavni delovi čeličnog toplovodnog kotla na drva (pirolitičkog kotla), model **BIO-TEC**

## 6. KONTROLA KVALITETA

### 6.1. Provera mera

Pregledom ispitivanih uzoraka **TOPLOVODNIH KOTLOVA NA DRVA (PIROLITIČKIH KOTLOVA)**, model **BIO-TEC**, utvrđeno je da su oblik i konstrukcija navedenih kotlova, kao i glavne spoljne i priključne mere u saglasnosti sa priloženom tehničkom dokumentacijom.

### 6.2. Ispitivanje na vodeni pritisak

Ispitivanje **TOPLOVODNIH KOTLOVA NA DRVA (PIROLITIČKIH KOTLOVA)**, model **BIO-TEC** na pritisak izvršeno je statičkim pritiskom, vodom. Ispitni pritisak iznosio je 4,0 bara.

U toku ispitivanja, na kotlovima nisu registrovane bilo kakve deformacije, niti curenja.

## 7. ODREĐIVANJE TOPLOTNE SNAGE KOTLA I REZULTATI MERENJA

Ispitivanje toplotne snage kotlova obavljena su u svemu prema EN 303-5, EN 304 i DIN 4702, deo 2, a šema instalacije prikazana je na slici 3.

Kao primarni fluid korišćena je topla voda sistema 90/70 °C.

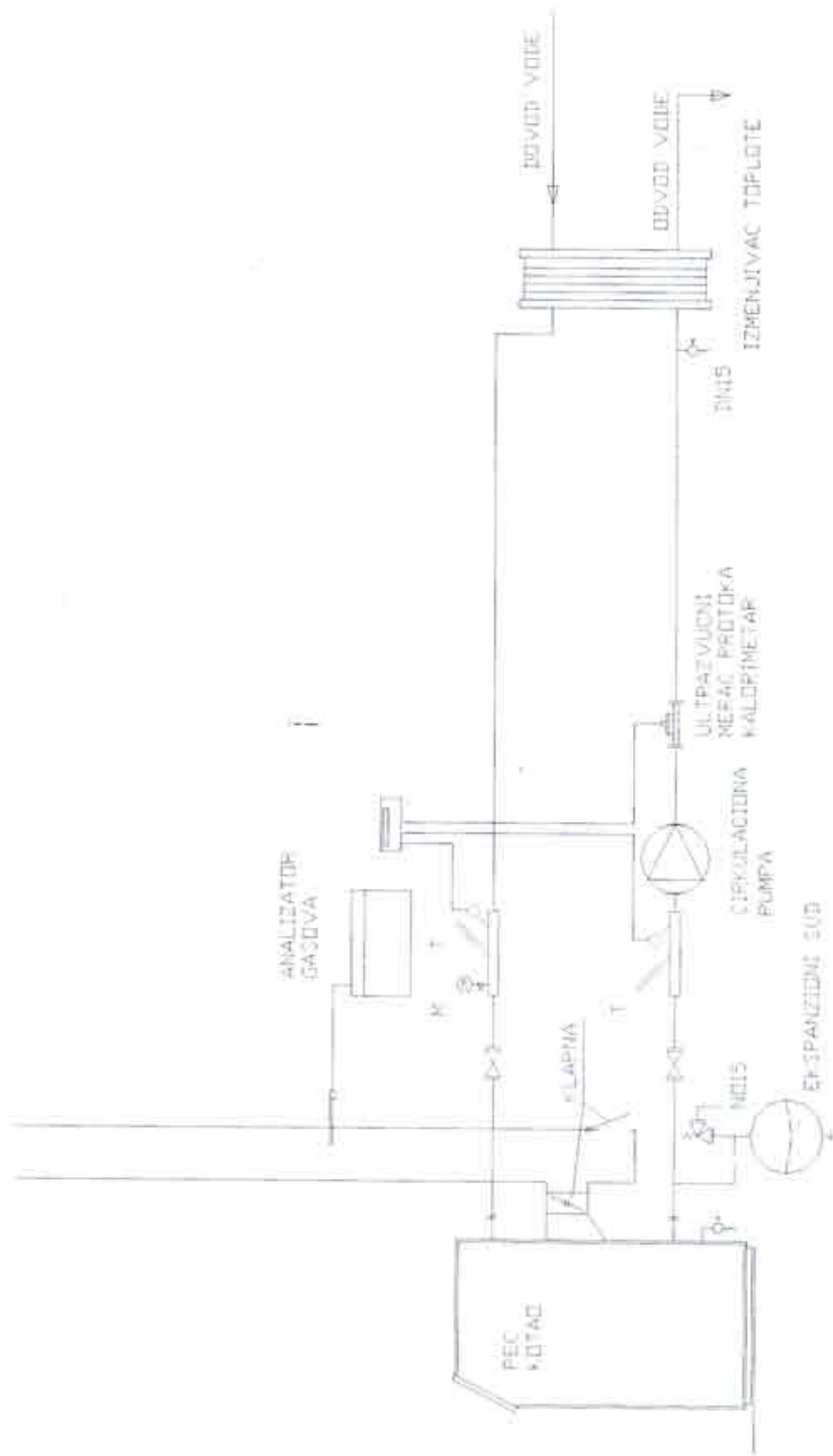
Tokom ispitivanja vršena su merenja sledećih veličina:

- protok vode kroz kotao,
- temperatura vode na ulazu u kotao,
- temperatura vode na izlazu iz kotla,
- temperatura produkata sagorevanja na izlazu iz kotla,
- sastav produkata sagorevanja,
- promaja,
- temperatura spoljnih površina kotla – oplata,
- temperatura okoline,
- *potrošnja goriva.*

Tokom merenja korišćena je sledeća merna oprema:

- ultrazvučni merač količine toplote, proizvođača DANFOSS,
- termoparovi,
- termometri sa živom,
- analizator gasova TESTO 300-S,
- vaga.

Merenjem su dobijeni rezultati koji su dati u tabeli 2.



Sl. 3 Šema eksperimentalne instalacije

Tabela 2. Rezultati merenja za toplovodne kotlove na drva (pirolitičke kotlove), model BIO-TEC

Izmerene i sračunate veličine	BIO-TEC 35		BIO-TEC 45		Jedinica
	Predispitivanje	Ispitivanje	Predispitivanje	Ispitivanje	
Vrsta goriva	bukva	bukva	bukva	bukva	
Donja toplotna moć drveta	15.237	15.237	15.237	15.237	kJ/kg
Potrošnja goriva	9,21	9,45	11,895	11,9	kg/h
Protok vode	1,759	1,768	2,133	2,15	m <sup>3</sup> /h
Temperatura napojne vode	79,0	77,2	76,4	77,0	°C
Temperatura povratne vode	61,8	60,3	58,2	58,9	°C
Temperatura dimnih gasova	189,7	190,8	192,0	193,2	°C
Temperatura okoline	22,2	21,0	21,0	21,0	°C
Podpritisak dimnjaka	17,9	17,5	21	21	Pa
O <sub>2</sub>	5,3	5,4	6,2	6,1	%
CO <sub>2</sub>	14,9	14,8	14,0	14,1	%
CO (10 % O <sub>2</sub> )	255,6	209,0	276,3	273,1	mg/m <sup>3</sup>
Toplotna snaga kotla	34,4	34,0	44,2	44,3	kW
Dovedena količina toplote	39,0	39,3	50,34	50,4	kW
Stepen korisnosti kotla	88,2	86,6	87,8	87,9	%

## 8. ZAKLJUČAK

Na osnovu izvršenog pregleda i obavljenih ispitivanja čeličnih **TOPLOVODNIH KOTLOVA NA DRVA (PIROLITIČKIH KOTLOVA)**, model **BIO-TEC**, tipova: **BIO-TEC 35 i 45**, proizvođača "**Centrometal d.o.o.**" – Hrvatska došlo se do sledećih zaključaka:

- ispitivanje navedenih kotlova obavljeno je u svemu prema navedenim standardima,

- izmerene i izračunate veličine prikazane su u tabeli 2, a njihove vrednosti nalaze se u dozvoljenim granicama, preporučene standardima,

- konstrukcija navedenih kotlova omogućava nesmetan i bezbedan rad i kvalitetno sagorevanje goriva,

- na ispitivanim kotlovima u normalnim uslovima ispitivanja nigde nisu nastale trajne deformacije ili bilo kakava oštećenja pojedinih elemenata,

- svi elementi kotlova su tako spojeni da u toku ispitivanja nije došlo do curenja na mestima spoja.

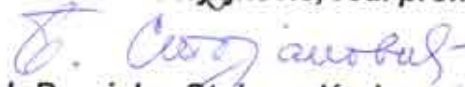
Na osnovu svega napred izloženog može se zaključiti da su ispitivani **TOPLOVODNI KOTLOVI NA DRVA (PIROLITIČKI KOTLOVI)**, model **BIO-TEC**, tip: **BIO-TEC 35 i 45**, proizvođača "**Centrometal d.o.o.**" – Hrvatska izrađeni kvalitetno i da se mogu upotrebljavati shodno svojoj osnovnoj nameni, kao kotlovi za sagorevanje drveta u instalacijama centralnog grejanja.

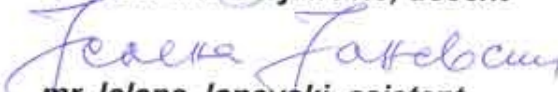
14.07.2009.

u Nišu

Ispitivanje izvršili:

  
**dr Mladen Stojilković, red. prof.**

  
**dr Branislav Stojanović, docent**

  
**mr Jelena Janevski, asistent**

  
**mr Dejan Mitrović, asistent**