

<p align="center"><b>UNIVERSITATEA TEHNICA DE CONSTRUCTII BUCURESTI</b></p> <p align="center"><b>FACULTATEA DE INGINERIE A INSTALATIILOR</b></p>	<p align="center"><b>Raport de încercări</b> Nr: 00299 / 01.07.2012</p> <p align="center">pag. 1/10 EXEMPLAR Nr 1 / 3</p>	<p align="center"><b>LABORATOR INCERCARI SISTEME SI ECHIPAMENTE TERMICE – INSIST</b></p> <p align="center"><b>COMPARTIMENTUL DE APARATE TERMICE</b></p>
--	---	---

## RAPORT DE INCERCARI

Nr: 00299 din data: 01.07.2012

1. Denumire laborator : UTCB – Facultatea de Inginerie a Instalațiilor  
Laborator INSIST
2. Adresa laborator : București, sector 2, Pache Protopopescu 66  
ROMANIA
3. Beneficiar : SC ECOHORNET SRL
4. Adresa beneficiar : Autostrada București – Pitești km 13,2  
str. Italia nr.4, Ilfov, Romania  
Tel. / Fax: 0745.050.050  
e-mail: president@ecohornet.ro
5. Data executării încercării : 27.06.2012
6. Număr unic de referință al încercării : 001.27.06.2012
7. Producător : SC ECOHORNET SRL
8. Denumire produs : ARZATOR GRATAR CU IMPINGERE PENTRU PELETI  
*PELLETS FIRE GRATE WITH DIRECT PUSH*



*Rezultatele se refera doar la produsul incercat*

*Reproducerea totală sau parțială a raportului/buletinului de încercări fără acordul laboratorului de încercări sisteme și echipamente termice (INSIST) nu este permisă.*

BD. PACHE PROTOPOPESCU NR. 66, SECTOR 2, BUCURESTI, ROMANIA

Telefon +40-021-253.22.59; Fax +40-021-252 65 45

E-mail: nicuant@yahoo.com

<p>UNIVERSITATEA TEHNICA DE CONSTRUCTII BUCURESTI</p> <p>FACULTATEA DE INGINERIE A INSTALATIILOR</p>	<p>Raport de încercări Nr: 00299 / 01.07.2012</p> <p>pag 2/10 EXEMPLAR Nr. 1 / 3</p>	<p>LABORATOR INCERCARI SISTEME SI ECHIPAMENTE TERMICE – INSIST</p> <p>COMPARTIMENTUL DE APARATE TERMICE</p>
--	--	---

#### 9. Descrierea măsurărilor :

##### *Description of measurements :*

Scopul măsurărilor a fost determinarea evoluției temperaturii pe direcție longitudinală la arzătoarele pentru peleți de tip grătar cu împingere directă ce echipează cazanele ECOHORNET cu puteri cuprinse între 20 și 350 kW (gamă de arzătoare).

*The aim of the measurements session was to determine the evolution of the temperature in longitudinal direction for the pellets direct shift grate burners that are used for ECOHORNET boilers with power between 20 and 350 kW (range of burners).*

Pentru măsurări a fost ales arzătorul ce echipează cazanul de 60 kW fiind considerat reprezentativ pentru gamă și cu cea mai mare pondere de echipare a produselor.

*For measurements it was chosen the burner that fits the 60 kW boiler because it was considered the most representative for the range of products.*

Determinările au fost realizate folosindu-se echipament de măsură omologat pentru încercări termotehnice și metrologizat, cum ar fi : termocuple, achizitor de date și analizor de gaze.

*Measurements were made using measuring equipment approved for thermal equipments and with certified calibration, such as : thermocouples, data acquisition system and gas analyzer.*

Considerând forma și dimensiunile arzătorului, s-a considerat oportună determinarea, pentru fiecare regim de lucru al cazanului, a trei temperaturi caracteristice, după cum urmează:

*Considering the shape and dimensions of the burner, it was decided to determine, for each duty point of the boiler, three characteristic temperatures, as following:*

A. punct de măsură situat la 20 mm față de frontul cazanului (fața interioară), reprezentând zona de grătar unde se simte pregnant influența admisiei de aer de ardere prin deschiderile frontale ale cazanului;

*Measurement point located 20 mm from the boiler front (the inner face), representing a grate area where secondary air from the front air inlet has a significant influence;*

B. punct de măsură situat la 50 mm față de frontul cazanului (fața interioară), reprezentând zona de grătar unde arderea stratului de peleți are intensitate maximă;

*Measurement point located 50 mm from the boiler front (the inner face), representing a grate area where pellets bed burning is at peak intensity;*



*Rezultatele se refera doar la produsul încercat*

Reproducerea totală sau parțială a raportului/buletinului de încercări fără acordul laboratorului de încercări sisteme și echipamente termice (INSIST) nu este permisă.

BD. PACHE PROTOPODESCU NR. 66, SECTOR 2, BUCURESTI, ROMANIA

Telefon +40-021-253.22.59; Fax : +40-021-252.65.45

E-mail: nicuant@yahoo.com

<p>UNIVERSITATEA TEHNICA DE CONSTRUCTII BUCURESTI</p> <p>FACULTATEA DE INGINERIE A INSTALATIILOR</p>	<p>Raport de încercări Nr: 00299 / 01.07.2012</p> <p>pag. 3/10 EXEMPLAR Nr. 1 / 3</p>	<p>LABORATOR INCERCARI SISTEME SI ECHIPAMENTE TERMICE – INSIST</p> <p>COMPARTIMENTUL DE APARATE TERMICE</p>
--	---	---

C. punct de măsură situat la 80 mm față de frontul cazanului (fața interioară), reprezentând zona de grătar unde se termină procesul principal de ardere a stratului cu aer primar și se trece într-o zonă de ardere secundară a peleiților și a produselor de gazeificare din stratul principal.

*Measurement point located 80 mm from the boiler front (the inner face), representing a grate area where the pellets bed burning process ends and the residual gaseous and solid products goes into a secondary burning zone (third air inlet).*

În ceea ce privește regimurile de funcționare ale cazanului, acestea au fost definite prin stabilirea a doi parametri funcționali: depresiunea la coș realizată de exhaustorul cazanului și calitatea peleiților utilizați.

*In what concerns the regimes of operation of the boiler, they were defined by establishing two operating parameters: exhausting draft in the exhaust chamber of the boiler and pellets quality.*

Astfel, au fost definite 6 regimuri de măsură rezultate din combinarea a :

*So, 6 functioning regimes were defined by combining :*

- **trei regimuri de presiuni ( - 0,5 hPa ; - 0,6 hPa și - 0,7 hPa )**  
*three draught situations ( - 0,5 hPa ; - 0,6 hPa și - 0,7 hPa )*
- **două calități de peleiți**  
*two pellets qualities*
  - o **puternic energetici : 5,5 kWh/kg ~ 4700 kcal/kg ~ 19,8 MJ/kg**  
*highly energetics*
  - o **slab energetici : 4,5 kWh/kg ~ 3900 kcal/kg ~ 16,2 MJ/kg.**  
*poorly energetics*

#### 10. Rezultatele măsurărilor :

*Measurements results :*

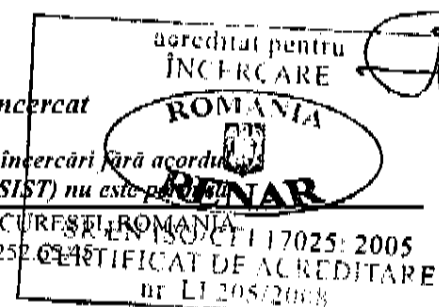
În continuare se prezintă sub formă de fișe rezultatele pentru cele 6 regimuri de funcționare. Pe lângă tabelul de temperaturi pentru cele 3 puncte se prezintă în fiecare fișă și analiza gazelor de ardere în punctul de măsurare a depresiunii ce definește regimul funcțional.

*Below are presented, as measurements sheets, the results for the six operating modes. In addition to the temperature table for the 3 measuring points, it is also provided for each record the flue gas analyze at the measuring point of the draught that defines the functional regime.*

*Rezultatele se refera doar la produsul incercat*

*Reproducerea totală sau parțială a raportului/buletinului de încercări fără acordul laboratorului de încercări sisteme și echipamente termice (INSIST) nu este permisă.*

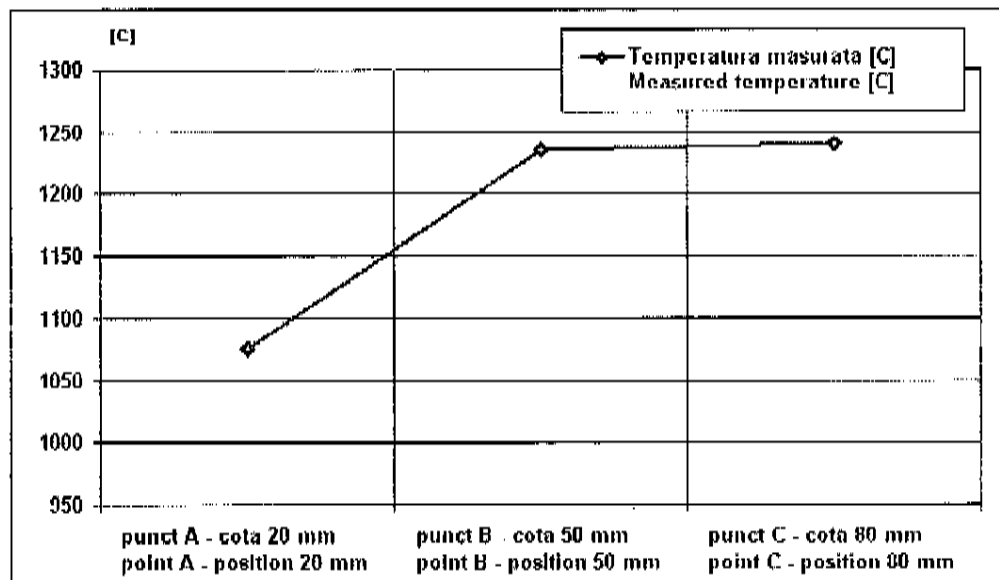
BD. PACHE PROTOPOPESCU NR. 66, SECTOR 2, BUCUREȘTI, ROMANIA  
 Telefon +40-021-253.22.59; Fax : +40-021-252.03.48  
 E-mail: nicuanl@yahoo.com



<b>UNIVERSITATEA TEHNICA DE CONSTRUCTII BUCURESTI</b>  <b>FACULTATEA DE INGINERIE A INSTALATIILOR</b>	<b>Raport de încercări Nr: 00299 / 01.07.2012</b>  pag. 4/10 <b>EXEMPLAR Nr. 1 / 3</b>	<b>LABORATOR INCERCARI SISTEME SI ECHIPAMENTE TERMICE - INSIST</b>  <b>COMPARTIMENTUL DE APARATE TERMICE</b>
---	---	--

FISA DE MASURARE nr 1  
MEASUREMENT SHEET no 1

Putere calorică peleti <i>Pellets calorific power</i>	5,5 kWh/kg	4700 kcal/kg	19,8 MJ/kg
	punct A - cota 20 mm <i>point A - position 20 mm</i>	punct B - cota 50 mm <i>point B - position 50 mm</i>	punct C - cota 80 mm <i>point C - position 80 mm</i>
Temperatura măsurată [C] <i>Measured temperature [C]</i>	1076	1276	1240



Analiza gazelor de ardere <i>Flue gas analyze</i>	Buletin nr 1	Buletin nr 2	Buletin nr 3
O <sub>2</sub> [%]	8,6	8,7	8,6
Exces de aer [-] <i>Air excess [-]</i>	1,7	1,71	1,7
Depresiune [Pa] <i>Draught [Pa]</i>	0,71	0,72	0,71
CO [ppm]	66	63	63
CO la 0% O <sub>2</sub> [ppm]	113	113	111
NO <sub>x</sub> [ppm]	283	242	257

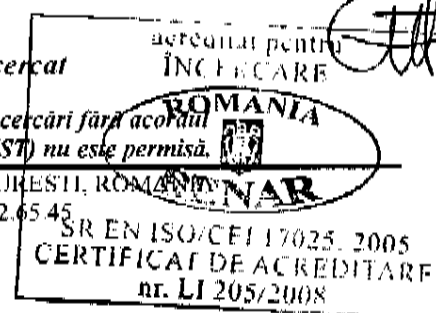
**Rezultatele se refera doar la produsul incercat**

**Reproducerea totală sau parțială a raportului/buletinului de încercări fără acordul laboratorului de încercări sisteme și echipamente termice (INSIST) nu este permisă.**

BD. PACIIIE PROTOPOPLSCU NR. 66, SECTOR 2, BUCUREȘTI, ROMANIA

Telefon +40-021-253.22 59; Fax : +40-021-252.65 45

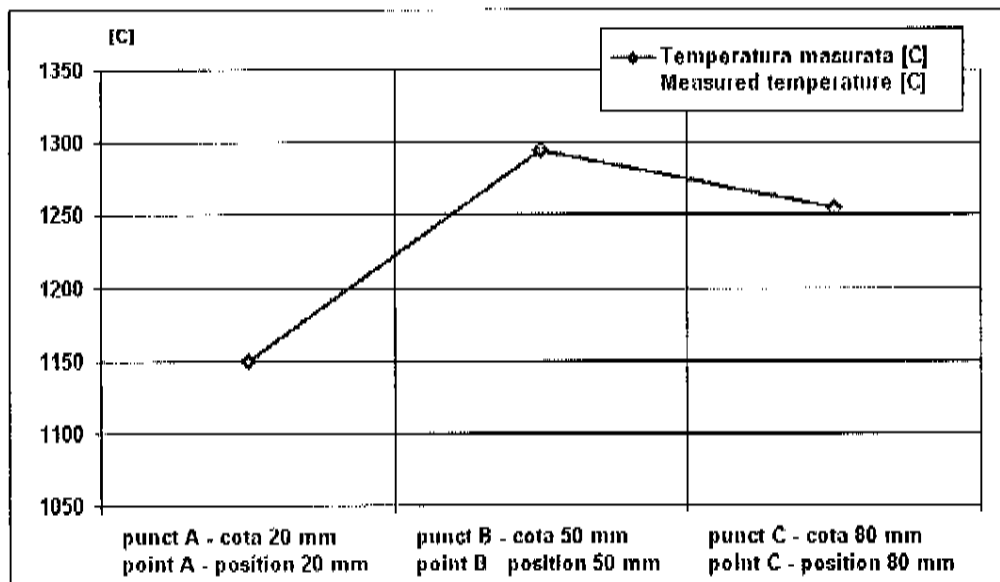
E-mail: nicuantu@yahoo.com



<b>UNIVERSITATEA TEHNICĂ DE CONSTRUCTII BUCUREȘTI</b>  <b>FACULTATEA DE INGINERIE A INSTALAȚIILOR</b>	<b>Raport de încercări Nr: 00299 / 01.07.2012</b>  pag. 5/10 <b>EXEMPLAR Nr.</b> 1 / 3	<b>LABORATOR INCERCARI SISTEME SI ECHIPAMENTE TERMICE – INSIST</b>  <b>COMPARTIMENTUL DE APARATE TERMICE</b>
---	--	--

FISA DE MASURARE nr 2  
MEASUREMENT SHEET nr 2

Putere calorica peleti <i>Pellets calorific power</i>	5,5 kWh/kg	4700 kcal/kg	19,8 MJ/kg
	punct A - cota 20 mm <i>point A - position 20 mm</i>	punct B - cota 50 mm <i>point B - position 50 mm</i>	punct C - cota 80 mm <i>point C - position 80 mm</i>
Temperatura masurata [C] <i>Measured temperature [C]</i>	1150	1295	1255



Analiza gazelor de ardere <i>Flue gas analyze</i>	Buletin nr 1	Buletin nr 2	Buletin nr 3
O <sub>2</sub> [%]	9	8,1	8,3
Exces de aer [-] <i>Air excess [-]</i>	1,76	1,53	1,67
Depresiune [Pa] <i>Draught [Pa]</i>	0,6	0,58	0,59
CO [ppm]	34	38	35
CO la 0% O <sub>2</sub> [ppm]	61	62	62
NO <sub>x</sub> [ppm]	295	299	297

**Rezultatele se referu doar la produsul incercat**

*Reproducerea totală sau parțială a raportului/buletinului de încercări fără acordul laboratorului de încercări sisteme și echipamente termice (INSIST) nu este permisă.*

BD. PACHE PROTOPOPESCU NR. 66, SECTOR 2, BUCUREȘTI, ROMANIA

Telefon +40-021-253.22.59; Fax : 140-021-252.65.45

E-mail: nieuant@yahoo.com

acreditat pentru  
**INCERCARE**

**ROMANIA**

**INSIST**

**LABORATOR**

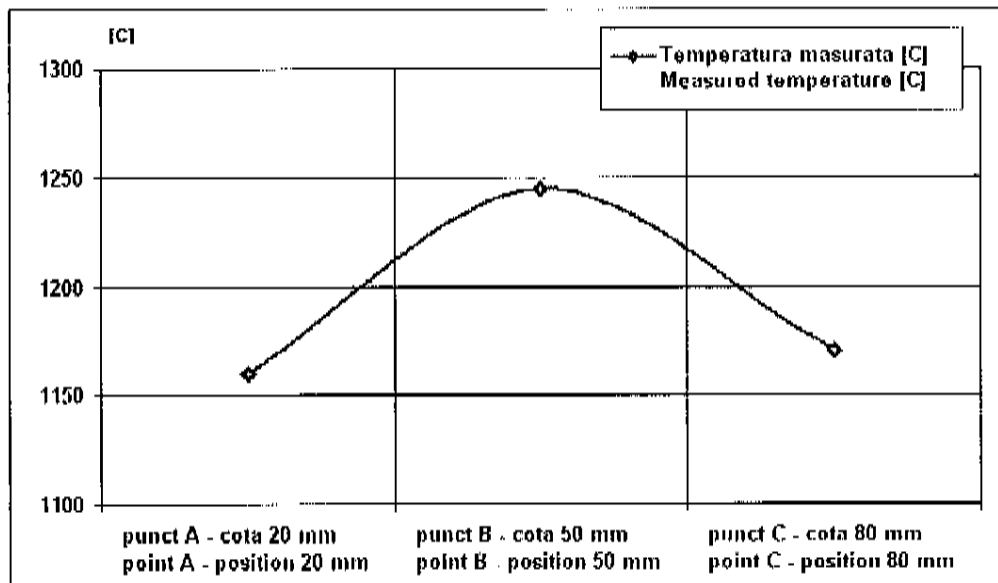
SR EN ISO/CEI 17025, 2005  
**CERTIFICAT DE ACREDITARE**  
nr. LI 205/2008

<b>UNIVERSITATEA TEHNICA DE CONSTRUCTII BUCURESTI</b>  <b>FACULTATEA DE INGINERIE A INSTALATIILOR</b>	<b>Raport de încercări Nr: 00299 / 01.07.2012</b>  pag. 6/10 <b>EXEMPLAR Nr 1 / 3</b>	<b>LABORATOR ÎNCERCĂRI SISTEME ȘI ECHIPAMENTE TERMICE – INSIST</b>  <b>COMPARTIMENTUL DE APARATE TERMICE</b>
---	--	--

FISA DE MASURARE nr 3  
MEASUREMENT SHEET no.3

Putere calorica peleti <i>Pellets calorific power</i>	5,5 kWh/kg	4700 kcal/kg	19,9 MJ/kg
--	------------	--------------	------------

	punct A - cota 20 mm <i>point A - position 20 mm</i>	punct B - cota 50 mm <i>point B - position 50 mm</i>	punct C - cota 80 mm <i>point C - position 80 mm</i>
Temperatura masurata [C] <i>Measured temperature [C]</i>	1160	1245	1170



Analiza gazelor de ardere <i>Flue gas analyze</i>	Buletin nr 1	Buletin nr 2
O <sub>2</sub> [%]	8,7	9,5
Exces de aer [-] <i>Air excess [-]</i>	1,71	1,83
Depresiune [Pa] <i>Draught [Pa]</i>	0,51	0,51
CO [ppm]	59	48
CO la 0% O <sub>2</sub> [ppm]	102	89
NO <sub>x</sub> [ppm]	281	260

**Rezultatele se refera doar la produsul încercat**

**Reproducerea totală sau parțială a raportului/buletinului de încercări fără acordul  
laboratorului de încercări sisteme și echipamente termice (INSIST) nu este permisă.**

BD. PACHE PROTOPOPESCU NR. 66, SECTOR 2, BUCURESTI, ROMANIA

Telefon +40-021-253.22.59; Fax : +40-021-252.55.45

E-mail: nicuant@yahoo.com

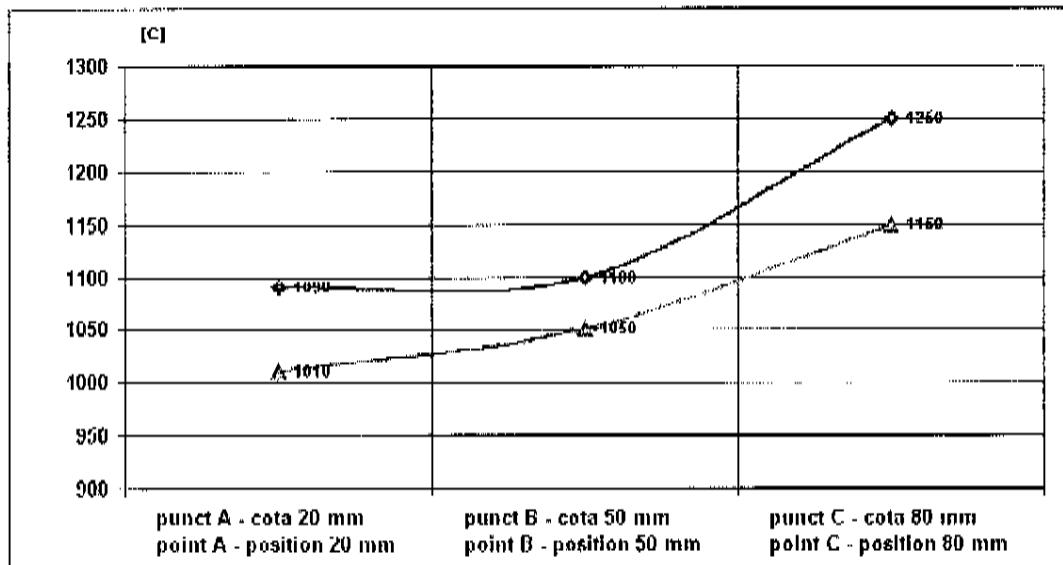


<b>UNIVERSITATEA TEHNICA DE CONSTRUCTII BUCURESTI</b>  <b>FACULTATEA DE INGINERIE A INSTALATIILOR</b>	<b>Raport de încercări</b> <b>Nr: 00299 / 01.07.2012</b>  pag. 7/10 <b>EXEMPLAR Nr.</b> 1 / 3	<b>LABORATOR ÎNCERCĂRI SISTEME ȘI ECHIPAMENTE TERMICE – INSIST</b>  <b>COMPARTIMENTUL DE APARATE TERMICE</b>
---	--	--

**FISA DE MASURARE nr 4**  
**MEASUREMENT SHEET no 4**

Putere calorica pelati <i>Pellets calorific power</i>	4,5 kWh/kg	3900 kcal/kg	16.2 MJ/kg
--	------------	--------------	------------

	punct A - cota 20 mm <i>point A - position 20 mm</i>	punct B - cota 50 mm <i>point B - position 50 mm</i>	punct C - cota 80 mm <i>point C - position 80 mm</i>
Temperatura masurata minima [C] <i>Minimum measured temperature [C]</i>	1010	1050	1150
Temperatura masurata maxima [C] <i>Maximum measured temperature [C]</i>	1090	1100	1250



Analiza gazelor de ardere <i>Flue gas analyze</i>	Buletin nr 1	Buletin nr 2
O <sub>2</sub> [%]	7,1	7
Exces de aer [-] <i>Air excess [-]</i>	1,51	1,5
Depresiune [Pa] <i>Draught [Pa]</i>	0,68	0,7
CO [ppm]	132	245
CO la 0% O <sub>2</sub> [ppm]	199	368
NO <sub>x</sub> [ppm]	154	147

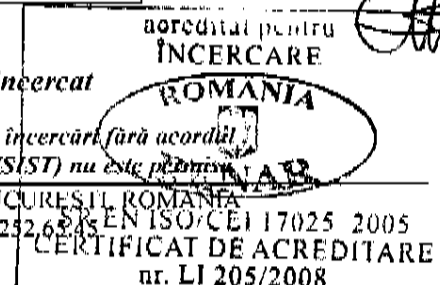
**Rezultatele se refera doar la produsul încercat**

*Reproducerea totală sau parțială a raportului/buletinului de încercări fără acordul laboratorului de încercări sisteme și echipamente termice (INSIST) nu este permisă.*

BD. PACHE PROTOPOPESCU NR. 66, SECTOR 2, BUCUREȘTI, ROMANIA

Telefon +40-021-253.22.59; Fax : +40-021-252.62.55

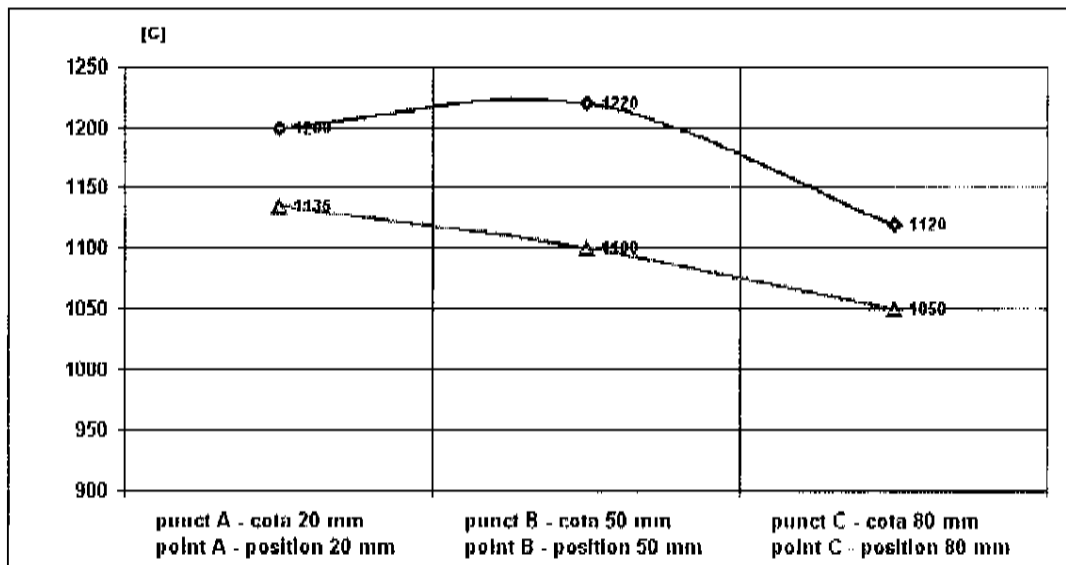
E-mail: nicuanta@yahoo.com



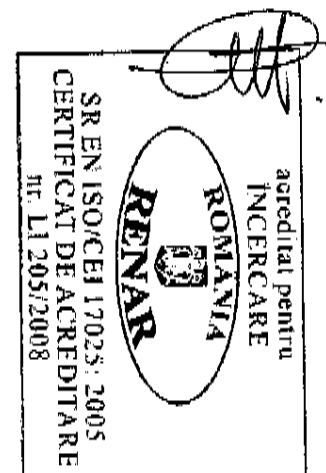
<b>UNIVERSITATEA TEHNICA DE CONSTRUCTII BUCURESTI</b>  <b>FACULTATEA DE INGINERIE A INSTALATIILOR</b>	<b>Raport de încercări Nr: 00299 / 01.07.2012</b>  pag. 8/10 <b>EXEMPLAR Nr 1 / 3</b>	<b>LABORATOR INCERCARI SISTEME SI ECHIPAMENTE TERMICE – INSIST</b>  <b>COMPARTIMENTUL DE APARATE TERMICE</b>
---	--	--

**FISA DE MASURARE nr 5  
MEASUREMENT SHEET no.5**

Putere calorica peleti <i>Pellets calorific power</i>	4,5 kWh/kg	3900 kcal/kg	16,2 MJ/kg
	punct A - cota 20 mm <i>point A - position 20 mm</i>	punct B - cota 50 mm <i>point B - position 50 mm</i>	punct C - cota 80 mm <i>point C - position 80 mm</i>
Temperatura masurata minima [C] <i>Minimum measured temperature [C]</i>	1136	1100	1060
Temperatura masurata maxima [C] <i>Maximum measured temperature [C]</i>	1200	1220	1120



Analiza gazelor de ardere <i>Flue gas analyze</i>	Buletin nr 1	Buletin nr 2
O <sub>2</sub> [%]	7,4	7,8
Exces de aer [-] <i>Air excess [-]</i>	1,54	1,59
Depresiune [Pa] <i>Draught [Pa]</i>	1,58	1,61
CO [ppm]	262	187
CO la 0% O <sub>2</sub> [ppm]	405	298
NO <sub>x</sub> [ppm]	148	134



**Rezultatele se refera doar la produsul incercat**

**Reproducerea totală sau parțială a raportului/buletinului de încercări fără acordul laboratorului de încercări sisteme și echipamente termice (INSIST) nu este permisă.**

BD PACHE PROTOPOPESCU NR. 66, SECTOR 2, BUCURESTI, ROMANIA

Telefon +40-021-253.22.59; Fax : +40-021-252.65.45

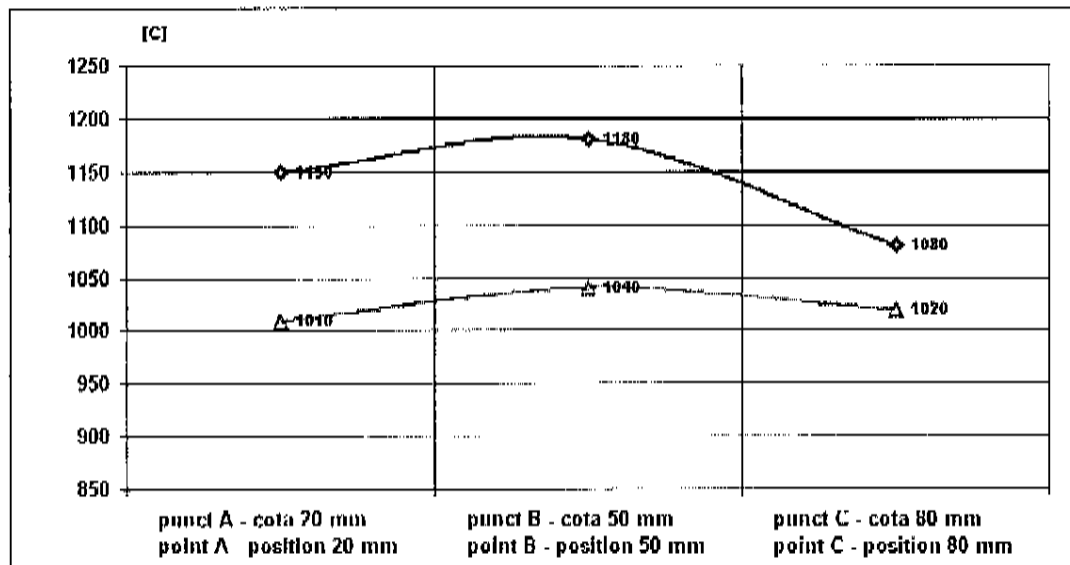
E-mail: nieuant@yahoo.com



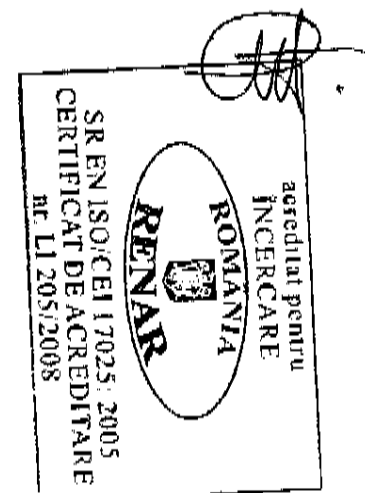
<b>UNIVERSITATEA TEHNICA DE CONSTRUCTII BUCURESTI</b>  <b>FACULTATEA DE INGINERIE A INSTALATIILOR</b>	<b>Raport de încercări Nr: 00299 / 01.07.2012</b>  pag. 9/10 <b>EXEMPLAR Nr. 1 / 3</b>	<b>LABORATOR INCERCARI SISTEME SI ECHIPAMENTE TERMICE – INSIST</b>  <b>COMPARTIMENTUL DE APARATE TERMICE</b>
---	---	--

**FISA DE MASURARE nr 6  
MEASUREMENT SHEET no 6**

Putere calorica peleti <i>Pellets calorific power</i>	4,5 kWh/kg	3900 kcal/kg	16,2 MJ/kg
	punct A - cota 20 mm <i>point A - position 20 mm</i>	punct B - cota 50 mm <i>point B - position 50 mm</i>	punct C - cota 80 mm <i>point C - position 80 mm</i>
Temperatura masurata minima [C] <i>Minimum measured temperature [C]</i>	1010	1040	1020
Temperatura masurata maxima [C] <i>Maximum measured temperature [C]</i>	1150	1180	1080



Analiza gazelor de ardere <i>Flue gas analyze</i>	Buletin nr 1	Buletin nr 2
O <sub>2</sub> [%]	8,2	8,6
Exces de aer [-] <i>Air excess [-]</i>	1,65	1,7
Depresiune [Pa] <i>Draught [Pa]</i>	0,5	0,52
CO [ppm]	80	400
CO la 0% O <sub>2</sub> [ppm]	131	677
NO <sub>x</sub> [ppm]	116	117



**Rezultatele se refera doar la produsul incercat**

**Reproducerea totală sau parțială a raportului/buletinului de încercări fără acordul laboratorului de încercări sisteme și echipamente termice (INSIST) nu este permisă.**

BD. PACHE PROTOPOPESCU NR. 66, SECTOR 2, BUCURESTI, ROMANIA  
 Telefon +40-021-253.22.59; Fax : +40-021-252.65.45  
 E-mail: nicuquant@yahoo.com

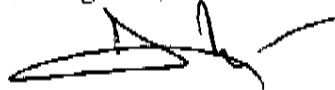
<p>UNIVERSITATEA TEHNICA DE CONSTRUCTII BUCURESTI</p> <p>FACULTATEA DE INGINERIE A INSTALATIILOR</p>	<p>Raport de încercări Nr: 00299 / 01.07.2012</p> <p>pag. 10/10 EXEMPLAR Nr. 1 / 3</p>	<p>LABORATOR INCERCARI SISTEME SI ECHIPAMENTE TERMICE - INSIST</p> <p>COMPARTIMENTUL DE APARATE TERMICE</p>
--	--	---

## 11. Concluzii :

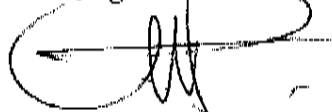
### Conclusions :

- ❖ La funcționarea cu peleți puternic energetici (5,5 kWh/kg) din rumeguș de lemn (fag, stejar), regimul de funcționare este deosebit de stabil pentru fiecare situație de funcționare, se înregistrează variații de temperatură sub 50 °C pentru fiecare punct de măsură în parte, iar temperaturile pe ansamblul grătarului variază între 1100 °C și 1300 °C;  
*When functioning with high calorific power pellets (5,5 kWh/kg) made out of oak and beech sawdust, the temperature in each measuring point varies with less than 50 °C for each regime, the burning process is especially steady and of very good quality and the overall temperature in the combustion bed on the grate varies between 1100 °C and 1300 °C;*
- ❖ La funcționarea cu peleți slab energetici (4,5 kWh/kg) din amestec de plante energetice și deșeuri vegetale, agricole și forestiere, regimul de funcționare este stabil din punct de vedere al calității arderii dar se înregistrează variații de temperatură de circa 100 – 150 °C pentru fiecare punct de măsură în parte; pentru regimurile de funcționare măsurate temperaturile pe grătar variază între 900 °C și 1200 °C;  
*When functioning with low calorific power pellets (4,5 kWh/kg) made out of agricultural and forest wastes and energetical crops, the temperature in each measuring point varies with 100 – 150 °C for each regime, the burning process is reasonably steady and of good quality and the overall temperature in the combustion bed on the grate varies between 900 °C and 1200 °C;*
- ❖ Temperatura de ardere a volatilelor sub grătar (similar sistem de ardere inversă) este de cca. 950 – 1050 °C iar temperatura de ardere în zona de ardere secundară (după introducerea finală de aer terțiar) este de asemenea de cca. 1000 °C.  
*The burning temperature of gaseous matters under the grate and after the grate varies between 950 °C and 1050 °C.*

Aprobat,  
Sef Laborator  
prof. dr.ing. Liviu DRUGHEAN



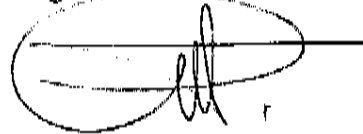
Întocmit,  
Responsabil Încercări  
conf.dr.ing. N.N. ANTONESCU



Verificat,  
Coordonator Sector  
prof.dr.ing. Dan-Paul STANESCU



Executant,  
conf.dr.ing. N.N. ANTONESCU



Rezultatele se refera doar la produsul încercat

Reproducerea totală sau parțială a raportului/buletinului de încercări fără acordul laboratorului de încercări sisteme și echipamente termice (INSIST) nu este permisă.

BD. PACHIE PROTOPOPESCU NR. 66, SECTOR 2, BUCURESTI, ROMANIA

Telefon +40-021-253.22.59; Fax : 140-021-252.65.45

E-mail: nicuant@yahoo.com

