

UNIVERSITÉ TECHNIQUE DE CONSTRUCTIONS BUCAREST	Annexe au <b>Rapport de vérification</b> Nr.: 0188/2009  EXEMPLAIRE Nr. 1 / 3	LABORATOIRE VÉRIFICATIONS SYSTÈMES ET ÉQUIPEMENTS THÉRMiques, HIDRAULIQUES ET ÉLECTRIQUES – INSIST  AUTORISATION Nr. LI -205  Certificat d'identification MTCT Nr. 9, de 03.02.2005
---	--	---

**ANNEXE AU RAPPORT TECHNIQUE**  
**DE VÉRIFICATIONS, TESTS ET MESURES**  
**NR. 00260/2011,**  
**Nr.0188/2009**

**APPAREIL TESTÉ: LA CENTRALE THÉRMIQUE**  
**ECO HORNET 100 kW**  
**(Nr. série chaudière: 0001)**

Producteur: **S.C. HORNET GROUPE SRL**  
 Arrondissement 6, Bucarest

Testé par: L'Université Technique de Constructions Bucarest  
 Faculté d'Ingénierie des Installations  
 et S.C. INSTALTENERG CERT S.R.L. - Bucarest.

Approuvé par  Chef Laboratoire Prof.dr.ing. Dragos HERA Signature illisible	Rédigé par  Responsable vérifications Conf. dr. ing. Nicolae ANTONESCU Signature illisible
Vérifié par  Coordonnateur secteur Prof. dr. ing. Paul Dan STANESCU Signature illisible	Exécuté par  Conf. dr. ing. Nicolae ANTONESCU Signature illisible

*Les valeurs des vérifications sont pour l'équipement testé*  
*La reproduction totale ou partielle du rapport/du bulletin de vérifications sans l'accord du Laboratoire de*  
*vérifications, systèmes et équipements thermiques, hydrauliques et électriques (INSIST) est interdite.*

**66, Boulevard PACHE PROTOPOPESCU, Arrondissement 2, BUCAREST, ROUMANIE**  
**Téléphone +40-021-253.22.59; Télécopie: +40-021-252.65.45**  
**E-mail: [nicuant@yahoo.com](mailto:nicuant@yahoo.com)**

Cachet: Accrédité pour vérification Roumanie RENAR SR EN EISO/CEI 17025; 2005  
 CERTIFICAT D'AUTORISATION nr. Li 205/2008



UNIVERSITÉ TECHNIQUE DE CONSTRUCTIONS BUCAREST	Annexe au Rapport de vérification Nr.: 0188/2009  EXEMPLAIRE Nr. 1 / 3	LABORATOIRE VÉRIFICATIONS SYSTÈMES ET ÉQUIPEMENTS THÉRMiques, HIDRAULIQUES ET ÉLECTRIQUES – INSIST  AUTORISATION Nr. LI -205  Certificat d'identification MTCT Nr. 9, de 03.02.2005
---	---	---

### LA CENTRALE THÉRMIQUE ECOHORNET 100 Kw

La centrale thermique EcoHornet 100 kW représente l'extension de modèles de la centrale **EcoHornet 40 kW** et elle est destinée à la production d'eau chaude pour le chauffage et d'eau chaude pour la consommation. Elle est formée d'un corps de chaudière en acier au foyer cylindrique au perçage et d'une voie convective ignitubulaire réalisée d'un faisceau de tuyaux verticaux. Le foyer est positionné au côté frontal et il est muni d'un système de combustion à grille avec auto-nettoyage et accélération mécanique automatique. La grille est destinée à la combustion des granulés de la BIOMASSE GRANULAIRE au diamètre de 6 mm à 12. L'allumage se réalise à la mise en fonction avec la surface chaude produite par une barre de xylite alimentée électriquement. L'air primaire et secondaire de combustion sont absorbés par un nombre fixe d'orifices. L'air de combustion est aspiré du milieu environnant de la chaudière par la dépression réalisée dans le trajet des gaz combustibles par un exhausteur monté sur le raccord de la cheminée.

Le fonctionnement automatique de la centrale est assuré par un ordinateur de commande et de contrôle qui est alimenté électriquement par l'intermédiaire d'un UPS qui assure les conditions d'arrêt en toute sécurité à l'interruption de l'alimentation à l'énergie électrique du réseau.

L'alimentation du système de combustion avec des granulés se fait automatiquement, en fonction du nécessaire de chaleur de l'installation de chauffage, par la commande d'un vis sans fin d'alimentation dirigé par un capteur de niveau. Le contrôle de la température de l'eau de la chaudière se réalise par une thermorésistance placée sur le raccord d'entrée de la chaudière.

Le système de protection est assuré par le seuil de surtempérature de 95° C, qui assure l'interruption totale du fonctionnement de l'installation de combustion, et le redémarrage se produit automatiquement lorsque la température baisse d'au moins 10° au-dessous de la température programmée.

La cendre est évacuée par extraction du cendrier conformément aux instructions du producteur.

Les paramètres fonctionnels déclarés:

- la puissance nominale déclarée  $P_n = 111,7 \text{ kW}$
- la charge nominale déclarée  $Q_n = 105 \text{ kW}$
- le rendement  $\eta = 94\%$

### La réalisation des tests

Les tests se sont réalisés avec la chaudière équipée complètement.

La détermination directe du débit de combustible s'est faite par le pesage du combustible ligneux pour chaque régime de vérification.

Dans ces conditions, en fonction des dispositions SR EN 303-5, la charge de la chaudière s'établit du côté du combustible et du côté de la production d'eau chaude et le rendement est déterminé par la méthode directe et la vérification des erreurs de mesure se réalise par le calcul du rendement indirect, résultat de la quantification de tous les composants des pertes de chaleur.

Les résultats des tests sont présentés en détail dans

Cachet: Accrédité pour vérification Roumanie RENAR SR EN EISO/CEI 17025; 2005  
CERTIFICAT D'AUTORISATION nr. Li 205/2008



UNIVERSITÉ TECHNIQUE DE CONSTRUCTIONS BUCAREST	Annexe au <b>Rapport de vérification</b> Nr.: 0188/2009  EXEMPLAIRE Nr. 1 / 3	LABORATOIRE VÉRIFICATIONS SYSTÈMES ET ÉQUIPEMENTS THÉRMiques, HIDRAULIQUES ET ÉLECTRIQUES – INSIST  AUTORISATION Nr. LI -205  Certificat d'identification MTCT Nr. 9, de 03.02.2005
---	--	---

LE BULLETIN DE VÉRIFICATIONS ADDITIONNEL

**RAPPORT DE VÉRIFICATIONS SUPPLÉMENTAIRES  
POUR LA CHAUDIÈRE ECOHORNET 100 kW**

**QUI FONCTIONNE AVEC DU COMBUSTIBLE LIGNEUX  
DES GRANULÉS EN SCIURE**

Conformément à EN 303 – 5 / 1999

“Des chaudières à combustible solide, d’une puissance de < 300 kW”

Nr.	LE TYPE DE VÉRIFICATION	exécutée conformément à	des exigences conformes à	LE RÉSULTAT DU TEST
	Performances	4.2.		
1	<b>L’efficience</b> fonctionnement à Qn continue erreurs maximales efficience +/- 3% classe 3 $\eta=67+6*\log Qn$ [Qn kW] classe 2 $\eta=57+6*\log Qn$ [Qn kW] classe 1 $\eta=47+6*\log Qn$ [Qn kW]	4.2.1.	5.7. ; 5.8.; 5.10.	OUI NON PC EN  $\eta$ mes = 94%
	réalisation des mesures les résultats aux intervalles de 20 s ...1 min on fait la moyenne des mesures pour l’intervalle total de mesurage Quantités mesurées - humidité combustible - supplément de combustible - temps de combustion - la température de la surface Des mesures continues - dégagement de chaleur - température agent tour - température agent retour - la température de l’eau à l’entrée (froide) - la température ambiante - température d’évacuation - dépression - O2 ou CO2, CO, COV, NO2, Nox - cendre (intermittente, juste à Qn)		5.7.3.	OUI NON PC EN
	La détermination du débit calorifique nominal		5.8.2	OUI NON PC EN

Cachet: Accrédité pour vérification Roumanie RENAR SR EN EISO/CEI 17025; 2005  
CERTIFICAT D’AUTORISATION nr. Li 205/2008





UNIVERSITÉ TECHNIQUE DE CONSTRUCTIONS BUCAREST	Annexe au Rapport de vérification Nr.: 0188/2009  EXEMPLAIRE Nr. 1 / 3	LABORATOIRE VÉRIFICATIONS SYSTÈMES ET ÉQUIPEMENTS THÉRMiques, HIDRAULIQUES ET ÉLECTRIQUES – INSIST  AUTORISATION Nr. LI -205  Certificat d'identification MTCT Nr. 9, de 03.02.2005
---	---	---

	Qn avec une précision de +/- 8% te = 70 – 90 C ; Δti/e = 10 – 25 K condition tapam-to >= 40K			<b>Qn = 105 kW</b>
	La détermination de l'efficacité  - directement  - indirectement par la mesure des pertes		5.8.4. ; 5.10.3	<u>OUI</u> NON PC EN  <u>OUI</u> NON PC EN
	Autonomie; Temps de combustion alimentation automatique: 6 heures	4.2.4.		<u>OUI</u> NON PC EN
2	<b>Limites des émissions</b> mesure [mg/mc] erreurs maximales CO,COV, cendre +/- 5% alimentation manuelle – comb.biogénique classe 1 – CO=12500 ; COV = 1500 A = 200 classe 2 – CO=5000 ; COV = 200 ; A = 180 <b>classe 3 – CO=2500 ; COV = 100 ; A = 150</b>	4.2.6.	5.9.1.2 5.9.2.2	COmed = 241 ppm COV < 10 ppm A = 10 mg/m <sup>3</sup> <sub>N</sub>  <u>OUI</u> NON PC EN

**NOTE:**

OUI – exigence accomplie  
NON – exigence inaccomplie  
PC - ce n'est pas le cas

EN - épreuve non-réalisée puisqu'il y a des documents officiels valables qui certifient la réalisation de la condition.

**CONCLUSIONS**

Les mesures et les vérifications effectuées sur la centrale **ECOHORNET 100 kW** qui fonctionne avec du combustible ligneux de type granulés en sciure, à alimentation automatique, produite par **S.C. HORNET GRUP S.R.L**, ont mis en évidence les suivants:

**Paramètres fonctionnels déclarés et vérifiés:**

- la puissance nominale                      **Pn = 111,7 kW**
- la charge nominale                         **Qn = 105 kW**
- le rendement                                 **η = 94 %**

Cachet: Accrédité pour vérification Roumanie RENAR SR EN EISO/CEI 17025; 2005  
CERTIFICAT D'AUTORISATION nr. Li 205/2008



UNIVERSITÉ TECHNIQUE DE CONSTRUCTIONS BUCAREST	Annexe au Rapport de vérification Nr.: 0188/2009  EXEMPLAIRE Nr. 1 / 3	LABORATOIRE VÉRIFICATIONS SYSTÈMES ET ÉQUIPEMENTS THÉRMiques, HIDRAULIQUES ET ÉLECTRIQUES – INSIST  AUTORISATION Nr. LI -205  Certificat d'identification MTCT Nr. 9, de 03.02.2005
---	---	---

**La chaudière s'encadre dans :**

- la 3ème classe pour efficacité (la meilleure) et dans
- la 3ème classe pour émissions (la meilleure).

Rédigé par

conf.dr.ing. Nicolae ANTONESCU  
signature illisible

Vérifié par

prof.dr.ing. Paul Dan STANESCU  
signature illisible

Cachet: Accrédité pour vérification Roumanie RENAR SR EN ISO/CEI 17025; 2005  
CERTIFICAT D'AUTORISATION nr. Li 205/2008



UNIVERSITÉ TECHNIQUE DE  CONSTRUCTIONS BUCAREST	<b>Bulletin de vérifications additionnelles</b>  Nr: 00260/2011  EXEMPLAIRE Nr. 1 / 3	LABORATOIRE VÉRIFICATIONS SYSTÈMES ET ÉQUIPEMENTS THÉRMiques, HIDRAULIQUES ET ÉLECTRIQUES – INSIST  AUTORISATION Nr. LI -205  Certificat d'identification MTCT Nr. 9, de 03.02.2005
---	--	---

**BULLETIN ADDITIONNEL NR. 00260 2 2011  
DE VÉRIFICATIONS, TESTS ET MESURES  
AU B.V. 0188/2009**

**Chaudière: LA CENTRALE THÉRMique ECOHORNET 100 Kw  
qui fonctionne avec du combustible ligneux de granulés,  
produite par S.C. HORNET GROUPE S.R.L**

### La réalisation des tests

Les tests se sont réalisés avec la chaudière équipée complètement.

La détermination directe du débit de combustible s'est fait par le pesage du combustible ligneux pour chaque régime de vérification.

Dans ces conditions, en fonction des dispositions SR EN 303-5, la charge de la chaudière s'établit du côté du combustible et du côté de la production d'eau chaude et le rendement est déterminé par la méthode directe et la vérification des erreurs de mesure se réalise par le calcul du rendement indirect, résultat de la quantification de tous les composants des pertes de chaleur.

### vérifications – des résultats synthétiques

Conformément à la procédure de vérification des chaudières au combustible solide, avec une puissance plus petite de 300 kW, SREN 303-5, on a visé les conditions d'épreuve suivantes:

Le test à Qn +/- 8%

- régime thermique stabilisé
- **te = 70 – 80°C**
- 8t = 15-25 k
- mesure CO<sub>2</sub>, CO, COY, Nox – moyenne pour toute la période
- mesure cendre 2 fois – succion au filtrage 30 min.
- températures sur des surfaces: min 5 points sur chaque surface séparément sur des portes et des manches

- On a effectué la vérification de la chaudière

- En fonctionnant au régime nominal, la température de l'eau à la sortie de la chaudière s'est maintenue à  $80 \pm 10^\circ\text{C}$  par l'assurance d'un débit correspondant et d'une charge thermique dissipée qui puisse assurer l'écart de température visé;

- En fonctionnant au régime minimal, le thermostat en activité a été réglé à la température de  $90^\circ\text{C}$  et on a assuré un débit d'eau qui puisse déterminer à la charge estimée un écart de température tour-retour d'environ  $20^\circ\text{C}$ ;

- La température d'entrée dans la chaudière a été réglée automatiquement par le stand d'épreuve de manière que l'écart de température dans la chaudière soit de 15 – 25 K.

**Cachet: Accrédité pour vérification Roumanie RENAR SR EN EISO/CEI 17025; 2005  
CERTIFICAT D'AUTORISATION nr. Li 205/2008**





UNIVERSITÉ TECHNIQUE DE CONSTRUCTIONS BUCAREST	<b>Bulletin de vérifications additionnelles</b>  Nr: 00260/2011  EXEMPLAIRE Nr. 1 / 3	LABORATOIRE VÉRIFICATIONS SYSTÈMES ET ÉQUIPEMENTS THERMIQUES, HYDRAULIQUES ET ÉLECTRIQUES – INSIST  AUTORISATION Nr. LI -205  Certificat d'identification MTCT Nr. 9, de 03.02.2005
--	--	---

LE RÉGIME DE VÉRIFICATION

- la puissance nominale déclarée  $P_n = 111,7$  kW
- la charge nominale déclarée  $Q_n = 105$  kW

Les résultats synthétiques généraux aux régimes d'épreuve de la chaudière ECO HORNET 100 kW sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1: Résultats synthétiques généraux

CHAUDIÈRE	ECO HORNET
RÉGIME	NOMINAL
<b>Charge thermique déclarée [kW]</b>	<b>105</b>
<b>Rendement déclaré [%]</b>	<b>94</b>
Débit d'eau par la chaudière: $g_{eau}$ [kg/h]	5021
Température de l'eau à l'entrée dans la chaudière: $t_{eau}$ [°C]	62,03
Température de l'eau à la sortie de la chaudière: $t_{eau}$ [°C]	80,00
La charge thermique mesurée [kW]	104,93
Température des gaz de combustion à la cheminée: $t_{chemin}$ [°C]	119,8
Débit horaire de combustible: $B_{comb}$ [kg/h]	23,70
Puissance calorifique du combustible: $H_i$ [MJ/kg]	17
Rendement direct / indirect: EFF [%]	93,58/94,06
<b>Validation charge et rendement déclarés</b>	<b>OUI</b>

Les résultats synthétiques des mesures à la cheminée sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2: Résultats synthétiques des mesures à la cheminée

Nr. crt.	CO (ppm)	CO2 (%)	NOx (ppm)	O2 (%)	Tchemin
1	153	17,57	107	4,10	119,3
2	116	18,19	105	4,10	118,8
3	163	17,82	105	4,00	118,8
4	352	18,05	104	4,10	119,1
5	160	18,50	107	4,00	118,6
6	237	16,84	104	3,50	119,2
7	122	17,35	111	3,10	119,1
8	112	17,98	113	4,50	118,8
9	240	17,66	113	4,30	119,0
10	124	18,08	111	4,10	118,6
11	240	17,91	105	4,40	118,8
12	186	17,70	104	4,70	119,4
13	143	18,72	104	4,40	118,5

**Cachet: Accrédité pour vérification Roumanie RENAR SR EN ISO/CEI 17025; 2005**  
**CERTIFICAT D'AUTORISATION nr. Li 205/2008**

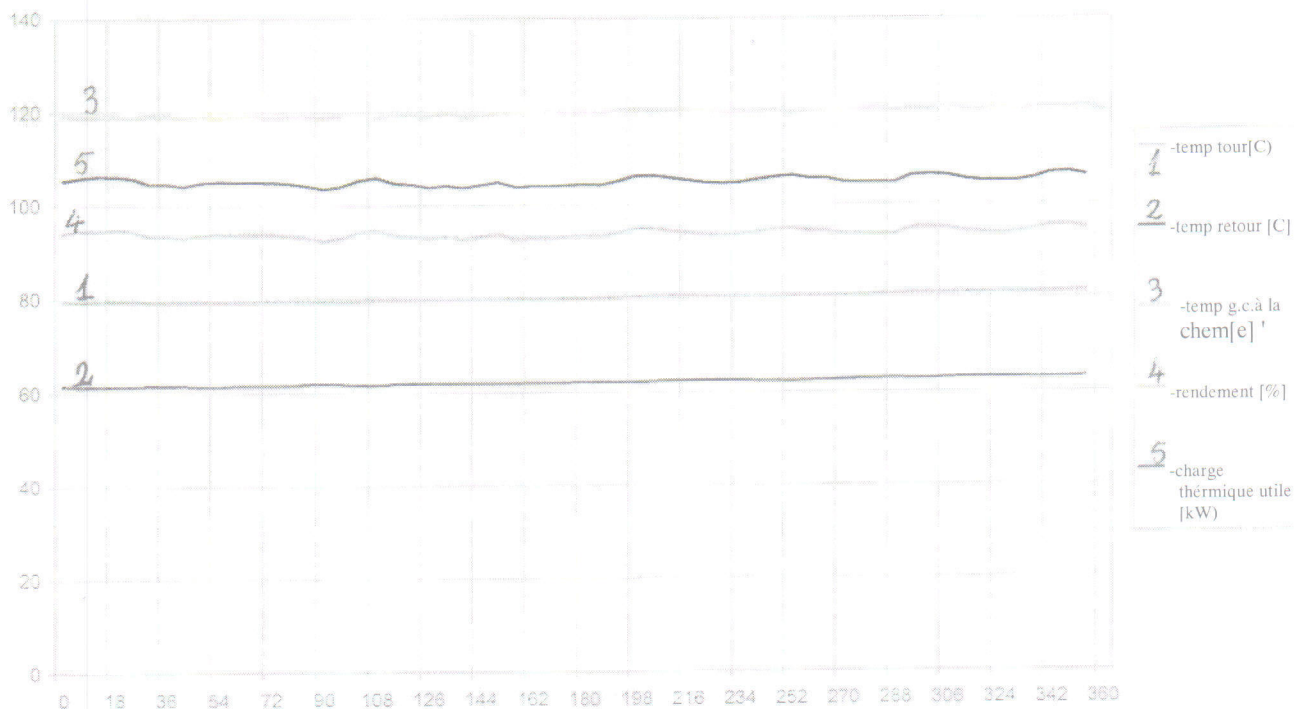


UNIVERSITÉ TECHNIQUE DE CONSTRUCTIONS BUCAREST	Bulletin de vérifications additionnelles Nr: 00260/2011 EXEMPLAIRE Nr. 1 / 3	LABORATOIRE VÉRIFICATIONS SYSTÈMES ET ÉQUIPEMENTS THERMIQUES, HIDRAULIQUES ET ÉLECTRIQUES – INSIST AUTORISATION Nr. LI -205 Certificat d'identification MTCT Nr. 9, de 03.02.2005
--	--	---

14	150	17,81	100	4,90	119,0
15	180	18,42	97	4,60	119,1
16	157	18,07	95	4,20	118,8
17	179	17,44	94	4,40	119,1

Par la suite sont présentés graphiquement les valeurs des paramètres principaux suivis au cours des vérifications pour le régime maximal (nominal).

LA CENTRALE THERMIQUE ECO HORNET 100 Kw  
 vérification au régime nominal  
 temps[mm]



Cachet: Accrédité pour vérification Roumanie RENAR SR EN EISO/CEI 17025; 2005  
 CERTIFICAT D'AUTORISATION nr. Li 205/2008





<p>UNIVERSITÉ TECHNIQUE DE CONSTRUCTIONS BUCAREST</p>	<p><b>Bulletin de vérifications additionnelles</b>  Nr: 00260/2011  EXEMPLAIRE Nr. 1 / 3</p>	<p>LABORATOIRE VÉRIFICATIONS SYSTÈMES ET ÉQUIPEMENTS THERMIQUES, HIDRAULIQUES ET ÉLECTRIQUES – INSIST  AUTORISATION Nr. LI -205  Certificat d'identification MTCT Nr. 9, de 03.02.2005</p>
---	--	--

Dans le tableau 3 est présenté le calcul du rendement direct.  
Dans le tableau 4 on présente le calcul du rendement indirect.

Tableau 3 : LE CALCUL DU RENDEMENT DIRECT

LA CHAUDIÈRE TESTÉE	HORNET100		
COMBUSTIBLE	GRANULÉS		
RÉGIME	NOMINAL		
DATE	14.06.2011		
HEURE	10:10-16:55		
	NOTE	U.M.	VALEUR MOYENNE
Volum d'eau mesuré	Veau	l	5021
Temps	temps	sec	3600
Température eau entrée boucle chaudière moyenne par cycle	Teau-e	C	62,03
Température eau sortie chaudière moyenne par cycle	Teau-s	C	80,00
<b>LE CALCUL DES QUANTITÉS DE CHALEUR</b>			
<b>Quantité de chaleur utile par cycle</b>			
Densité eau entrée	ROeau	kg/me	997
Débit d'eau horaire	Geau	kg/h	5006
Temps du cycle	Tcycle	mm	365
Quantité d'eau par cycle	Gtot	kg	30453
Différence de température de l'eau	del <sub>t</sub>	K	17,97
Chaleur spécifique eau	Cp <sub>eau</sub>	kJ/kg/K	4,186
Chaleur utile de l'eau par cycle	Qut	kJ	2290732
Chaleur utile de l'eau par cycle	Qut kcal	kcal	547237
<b>La quantité de chaleur du combustible par cycle</b>			
Humidité	W	%	5
Puissance calorique Hiuse=18000 kJ/kg			
Hi=Hiuse*(100-W)/100-24.4*W	Hi	kJ/kg	16978
Hi kcal/kg	Hikcal	kcal/kg	4056
Quantité de combustible par cycle	Btot	kg	144,175
Chaleur donnée par le combustible par cycle	Qcomb	kJ	2447803
Chaleur donnée par le combustible par cycle	Qcombkcal	kcal	584759
<b>LE RENDEMENT DE LA CHAUDIÈRE - BILAN DIRECT</b>			

**Cachet: Accrédité pour vérification Roumanie RENAR SR EN EISO/CEI 17025; 2005**  
**CERTIFICAT D'AUTORISATION nr. Li 205/2008**



UNIVERSITÉ TECHNIQUE DE  CONSTRUCTIONS BUCAREST	<b>Bulletin de vérifications additionnelles</b>	LABORATOIRE VÉRIFICATIONS SYSTÈMES ET ÉQUIPEMENTS THERMIQUES, HIDRAULIQUES ET ÉLECTRIQUES – INSIST
	Nr: 00260/2011  EXEMPLAIRE Nr. 1 / 3	AUTORISATION Nr. LI -205  Certificat d'identification MTCT Nr. 9, de 03.02.2005

RENDEMENT (100*Qut/Qdat)	EFFdrr	%	93,58
Consommation horaire de combustible	Bh	kg/h	23,70
Charge thermique utile	Qut	kW	104,62

Tableau 4 : LE CALCUL DU RENDEMENT INDIRECT

LA CHAUDIÈRE TESTÉE	HORNET100		
COMBUSTIBLE	GRANULÉS		
REGIME	NOMINAL		
DATE	14.06.2011		
HEURE	10:10-16:15		
	NOTE	U.M.	VALEUR
Volum d'eau mesuré	Veau	I	5021
Temps	temps	sec	3600
Temp.eau entrée boucle chaudière moyenne par cycle	teau-e	C	62,03
Temp.eau sortie chaudière moyenne par cycle	teau-s	C	80,00
Temperature à la cheminée	Tchemi	C	119,8
Temperature de l'air ambiant	Tair	C	20
Analyse des gaz à la cheminée	O2	%	4,20
Analyse des gaz à la cheminée	CO2	%	18,06
Analyse des gaz à la cheminée	CO	ppm	241
Analyse des gaz à la cheminée	NOx	PPm	104,6
Excès d'air	Excès air		1,251
Densité eau entrée	ROeau	kg/mc	997
Débit d'eau horaire	Geau	kg/h	5006
Chaleur spécifique eau	cpa	kJ/kg/K	4,186
Chaleur utile	Out	kW	104,60
Chaleur utile	Out	kcal/h	90017
<b>LE CALCUL DU RENDEMENT DE LA CHAUDIERE</b>			
Humidité	W	%	5
Puissance calorifique Hisc=88000 kJ/kg			
Hi=Hisc*(100-W)/100-24.4*W	Hi	kJ/kg	16978
Hi kcal/kg	Hikcal	kcal/k	4055,9
Valum spécifique minimal d'air de	Vc	Nmc/k	4,111
Volum spécifique minimal de gaz de	Vgc	Nmc/k	4,877
Excès d'air	Excès air		1,251
Volum spécifique de gaz			
Vg=Vgo+(A-1)*Va	Vg	Nmc/k	5,91
Volum de H2O spécifique dans les gaz	VH20	Nmc/k	0,795
Volum spécifique de gaz secs	Vgusc	Nmc/k	5,114
<b>Pertes spécifiques par l'enthalpie des gaz à la cheminée</b>			
Temperature des gaz à la cheminée	tchém	C	119,8

Cachet: Accrédité pour vérification Roumanie RENAR SR EN ISO/CEI 17025; 2005  
CERTIFICAT D'AUTORISATION nr. Li 205/2008





UNIVERSITÉ TECHNIQUE DE  CONSTRUCTIONS BUCAREST	<b>Bulletin de vérifications additionnelles</b>	<b>LABORATOIRE VÉRIFICATIONS SYSTÈMES ET ÉQUIPEMENTS THERMIQUES, HYDRAULIQUES ET ÉLECTRIQUES – INSIST</b>
	Nr: 00260/2011  EXEMPLAIRE Nr. 1 / 3	AUTORISATION Nr. LI -205  Certificat d'identification MTCT Nr. 9, de 03.02.2005

Temperature ambiante	to	C	20
Chaleur spécifique des gaz	cpg	kJ/Nmc	1,364
$q_{chem} = 1/H_i * V_g * c_{pg} * (t_{chem} - t_o) * 100$	qchem	%	4,736
<b>Pertes spécifiques par combustion incomplète mécanique</b>			
Contenu de cendre dans le combustible	A	%	1,8
Contenu de carbone dans la cendre	Ca	%	4,5
$q_{inc.m} = 1/H_i * 32657 * (A/100) * (Ca/100) * 100$	qinc.m	%	0,156
<b>Pertes spécifiques par combustion incomplète chimique</b>			
Contenu de CO dans les gaz	CO	%	0,0241
$q_{inc.c} = 1/H_i * 126,36 * CO * V_{gusc} * 100$	qinc.c	%	0,092
<b>Pertes spécifiques par les surfaces extérieures</b>			
$q_{ext} = Q_{ext}/Q * 100$	qext	%	0,956
<b>LE RENDEMENT DE LA CHAUDIÈRE – BILAN INDI RECT</b>			
$EFF_{ind} = 100 - q_{cha} - q_{inc.m} - q_{inc.c} - q_{ext}$	EFFind	%	94,06

**ÉMISSIONS DE PARTICULES SOLIDES :**

La méthode de vérification : conformément au standard européen SR EN 13284-112008.

Chaudière d'évacuation des gaz de combustion résultés de la centrale ecoHORNET 105 kw.

**Les caractéristiques physiques de la source::**

- ~ diamètre cheminée: 0,12 m;
- ~ température moyenne dans les points de prélèvement: 104°C; 108°C;
- ~ vitesse moyenne: 1,3 m/s; 3 m/s;
- ~ le débit de gaz émis dans l'atmosphère: 21 Nm<sup>3</sup>/h; 49 Nm<sup>3</sup>/h;
- ~ prélèvement isocinétique (le plan de prélèvement, avec deux points de prélèvement, est situé à la longueur droite de la conduite).

**Les caractéristiques de l'équipement de prélèvement:**

- **Système de prélèvement avec du filtre à l'extérieur de la cheminée**
  1. Tuyère de prélèvement: le diamètre intérieur = 6 mm;
  2. Gaine d'aspiration (dispositif à l'extérieur de la cheminée);
  3. Dispositif de filtrage: diamètre filtre = 47 mm;
  4. Unité d'aspiration et dispositifs de mesure de l'affluent gazeux;
  5. Anémomètre pour la mesure de la vitesse.
- **Équipement pour conditionnement et pesage**
  1. Exsiccateur
  2. Balance électronique
  3. Thermomètre dans le voisinage de la balance
  4. Cahier pour le contrôle de la température dans la chambre de la balance.

**Cachet: Accrédité pour vérification Roumanie RENAR SR EN ISO/CEI 17025; 2005  
CERTIFICAT D'AUTORISATION nr. Li 205/2008**





<p>UNIVERSITÉ TECHNIQUE DE CONSTRUCTIONS BUCAREST</p>	<p><b>Bulletin de vérifications additionnelles</b></p> <p>Nr: 00260/2011</p> <p>EXEMPLAIRE Nr. 1 / 3</p>	<p>LABORATOIRE VÉRIFICATIONS SYSTÈMES ET ÉQUIPEMENTS THERMIQUES, HIDRAULIQUES ET ÉLECTRIQUES – INSIST</p> <p>AUTORISATION Nr. LI -205</p> <p>Certificat d'identification MTCT Nr. 9, de 03.02.2005</p>
---	--	--

**LES RÉSULTATS DES TESTS**

*Les émissions séquentielles de cendres*

Source d'émission	Date du prélèvement	Heure du prélèvement	Nr. tests	Durée du prélèvement, min	Volum prélevé, L	Débit de prélèvement, L/min	Tempo °C	Masse de la cendre totale du filtre, mg	Concentration de la cendre totale, mg/Nm <sup>3</sup>	Incertitude de la mesure, mg/m <sup>3</sup>
Cheminée évacuation cendres	16.06.2011	15.10-15.40	1	30	90	3,0	104	0,3	4,6	2
		16.25-16.40	1	15	75	5,0	108	0,4	7,4	
Méthodes de détermination					SR EN 13284-1: 2008					

Date du prélèvement: 16.06.2011

Rédigé,

conf.dr.ing.Nicolae ANTONESCU

signature illisible

Vérifié

prof.dr.ing. Paul Dan STANESCU

signature illisible

Je soussigné, Nasen Brigitte Müller, traducteur expert autorisée par la Ministère de Justice de Romaine avec le numéro 23906/2009, certifie que la traduction qui précède est conforme à l'original (copie) en langue Romaine visé *ne varietur*.



**Cachet: Accrédité pour vérification Roumanie RENAR SR EN EISO/CEI 17025; 2005  
CERTIFICAT D'AUTORISATION nr. Li 205/2008**