

Avem plăcerea să vă prezentăm noul concept de centrale cu combustibil solid și ardere îndelungată (CCSAI), cu un principiu de funcționare original și unic, **cazanele CANDLE**, cu puteri de 18, 20 și 35 KW, care elimină toate neajunsurile și limitările centralelor clasice, cu sau fără gazeificare.

Printre beneficiile majore se numără arderea continuă a unei încărcături tipic 24 - 36 de ore, constituită din orice combustibil solid mai puțin cărbune, eliminarea cenușii făcându-se de 2-3 ori pe lună. Este singura centrală care funcționează mai bine la sarcini mici decât la încărcare maximă, având un randament de 94% la solicitări de 10% din puterea nominală! Investiția se amortizează în cei 5 ani de garanție, durata medie de viață a cazanului fiind de 25 de ani. Dar poate cel mai important este faptul că scăpați de grija de a alimenta mereu cazanul, iar siguranța în exploatare este deplină, după punerea în funcțiune nefiind nevoie de nici un fel de reglaj.

Cazanul a primit medalia de aur la concursul „Cel mai bun produs al anului 2008” în Lituania, ca un produs competitiv, economic în exploatare și de înaltă calitate.

Să începem cu prezentarea parametrilor constructivi.

Tabelul 1

Parametri tehnici ai cazanului cu combustibil solid CANDLE			
	CANDLE S	CANDLE 20	CANDLE 35
Putere (KW)	18	20	35
Plaja de puteri (KW)	5 - 18	6 - 20	10 - 35
Volum de apă în cazan (l)	30	45	53
Înălțimea încărcăturii (mm)	800	1400	1400
Diametrul încărcăturii (mm)	470	470	600
Volumul încărcăturii (l)	135	250	400
Înălțimea cazanului cu izolație (mm)	1550	2070	2070
Diametrul cazanului cu izolație (mm)	570	570	700
Greutatea cazanului nu depășește (Kg)	195	250	315
Diametrul racordului de coș (mm)	160	160	160
Distanța între racordurile tur și retur (mm)	1220	1720	1720
Distanța de la bază la centrul racordului de coș (mm)	1290	1700	1700
Diametrul racordurilor tur/retur (G)	1 ¼"	1 ¼"	2"
Presiunea maximă de lucru în sistem (bar)	1,8	1,8	1,8
Temperatura maximă a apei în cazan (°C)	90	90	90
Depresiunea la coș (Pa)	15	15	21
Lungimea recomandată a lemnului (mm)	350 - 420	350 - 420	480 - 550
Autonomie la o încărcare (ore)	7 - 30	7 - 30	7 - 30
Interval eliminare cenușă (zile)	15	15	15
Greutate încărcătură la umiditate <20% (Kg)	30	50	85
Înălțime minimă coș de fum (m)	5	5	6
Suprafața medie încălzită, h = 2,5 m (m ²)	150	200	400

După această succintă trecere în revistă, să detaliem influența construcției deosebit de originală asupra calității și duratei arderii, economicitatea pe termen lung și scurt ca și impactul asupra mediului. La toate aceste capitole cazanul CANDLE excelează, în ciuda sau poate tocmai datorită simplității sale constructive.

Avem în vedere în primul rând forma cilindrică, verticală, cu priza de aer la partea superioară. Circuitul aerului are un cu totul alt traseu față de clasice. Dacă admisia aerului s-ar face prin ușa cenușar aflată la partea inferioară, aprinderea combustibilului s-ar face de asemenea în această parte a cazanului, urmând ca după inițierea arderii în toată masa încărcăturii de lemn controlul procesului de ardere să se facă extrem de dificil și cu rezultate incerte, folosind complicații tehnologice la corpul cazanului, ventilatoare, echipamente termo-mecanice și controlere electronice.

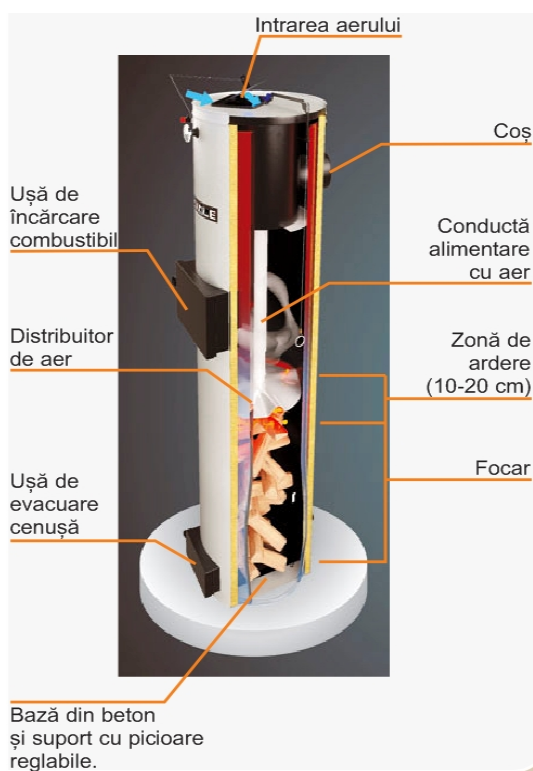


Fig. 1

Să considerăm în acest moment că aprinderea combustibilului se face în partea superioară a stivei de combustibil, cu intenția de a arde combustibilul de sus în jos, în cantitate mică la fiecare moment dat și nu tot dintrodată. Pentru aceasta vom avea nevoie ca aerul de combustie să fie prezent **numai** în zona arderii și în cantitatea **strict** necesară, restul volumului de combustibil rămânând inert. Vom folosi așadar un subsansamblu pentru care cazanul a obținut un brevet de invenție și anume un alimentator de aer format din trei tronsoane telescopice din țeavă specială, care dirijează aerul de la priza de aer către suprafața superioară a focarului. Pe măsura consumării combustibilului și scăderii înălțimii sale, alimentatorul de aer coboară și el, deoarece se sprijină pe lemnul incandescent de deasupra.

Clapeta de admisie a aerului este precis comandată de regulatorul de tiraj, care urmărește în permanență temperatura apei dintre cei doi cilindri ce formează corpul cazanului, care reflectă necesarul de putere din sistem.

În acest mod simplu se face controlul extrem de judicios al aerului de combustie și implicit al tirajului prin coș. Drept urmare, pentru a nu perturba acest proces delicat, ușa cenușar și gura de umplere cu combustibil trebuie să fie închise **ermetic**. *Este prima mare deosebire* față de frații mai mari.

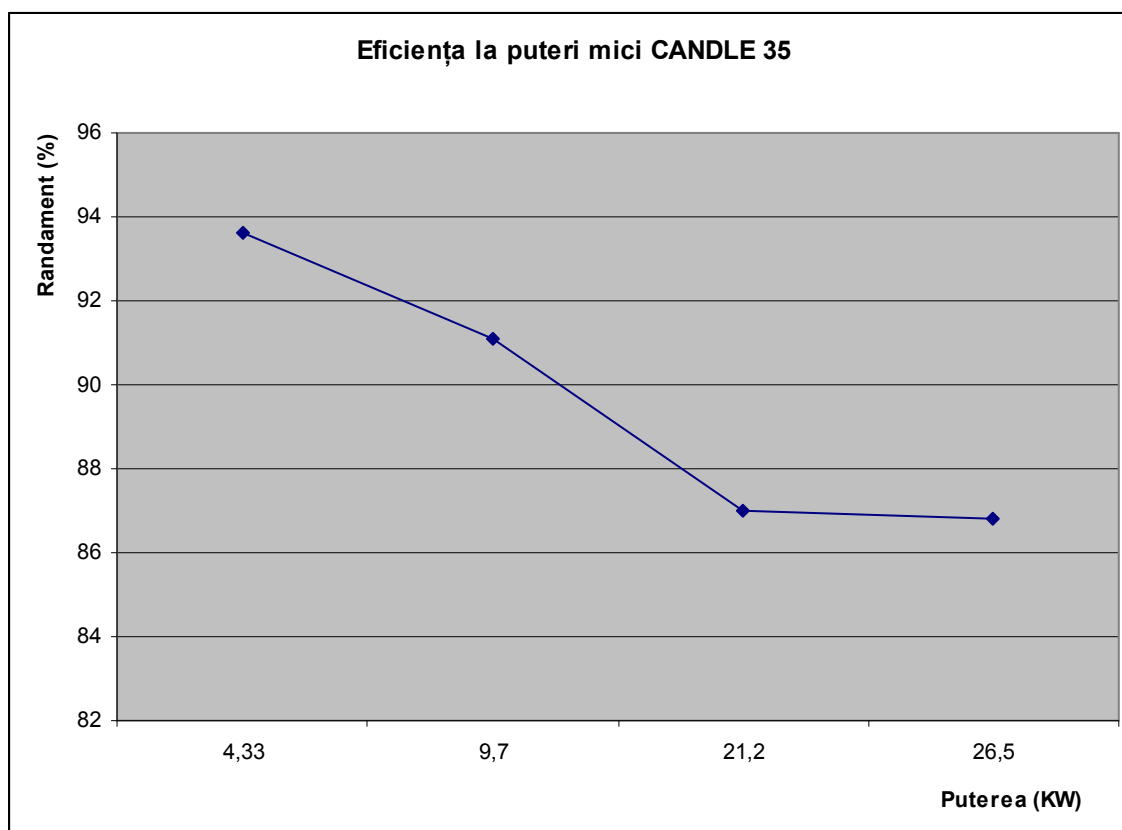
Prin acest mod de a controla arderea se obțin randamente foarte mari, mai ales la un necesar redus de putere, așa cum s-a demonstrat și prin măsurătorile efectuate în standul de încercări al firmei constructoare, materializate în tabelul și graficul de mai jos. *Este a doua mare deosebire față de clasice!*

Tabelul 2

Necesarul de putere (KW)	Randamentul (%)
4,33	93,6
9,7	91,1
21,2	87
26,5	86,8

Rezultatele măsurătorilor pe standul de încercări

Graficul 1



Se observă stabilizarea randamentului la valoarea de aproximativ 87% la puteri mai mari de 20 KW, respectiv la sarcini mai mari de 50% și eficiența surprinzător de mare la sarcini reduse - 94%.

Cazanul se adaptează imediat la necesarul de putere și este capabil să mențină un randament constant ridicat în plaja de puteri de la 10% până la 100!

Durata de ardere a unei încărcături crește dramatic, având în vedere că sunt perioade ale zilei sau ale iernii, sau toamna și primăvara, în care necesarul de putere este redus, mai ales la locuințele bine izolate, volumul de apă caldă vehiculat prin sistem este de asemenea mic, clapeta de aer rămâne aproape închisă iar focarul se reduce ca dimensiuni și temperatură foarte rapid, având în vedere volumul mic de combustibil care arde. Aceasta este *cea de-a treia mare deosebire față de centralele clasice*, care la lipsa necesarului de putere au dificultăți mari în a diminua temperatura unui focar imens ca masă de combustibil incandescent. Aceeași situație dar periculos amplificată apare la oprirea pompei de circulație. CANDLE nu simte nevoia unei serpentine de protecție!

O comparație care clarifică foarte multe aspecte ale exploatării se găsește în tabelul de mai jos. Nu s-a făcut comparația cu centralele tradiționale cu ardere

directă pe care necesitatea realimentării la aproximativ trei ore le scoate din competiție.

Tabelul 3

Gazeificare	CANDLE
Principiul de funcționare: gazeificarea în masă a lemnului	Principiul de funcționare: ultragazeificarea în straturi subțiri de ardere
Construcție: complicată, materiale fragile	Construcție: extrem de simplă și robustă
Durata de viață: medie	Durata de viață: în medie 25 ani
Întreținere și service: permanent	Întreținere și service: curățare simplă și ușoară la sfârșitul sezonului, focarul fiind cilindric
Randament: 80 - 90%	Randament: > 90%, mai bun la sarcini mici
Combustibil: exclusiv lemn; este interzis orice alt fel de combustibil	Combustibil: lemn, lemn + rumeguș (porumb), peleți, brichete din lemn, turbă, lemn tocat, sâmburi de fructe, coji de nuci, orice alt solid care arde.
Umiditate lemn: 15% pentru funcționare în parametri	Umiditate lemn: la 30% încă funcționează bine
Gudronul: se curăță săptămânal; 1 mm gudron reduce eficiența transferului termic cu 10%	Gudronul: nu se curăță niciodată deoarece se arde la fiecare reîncărcare
Încărcare cu combustibil: la 6-9 ore	Încărcare cu combustibil: la 24-36 ore
Independență: are nevoie de energie electrică pt. ventilatoare și modulul de comandă și control	Independență: n-are nevoie de energie electrică pt. că n-are ventilatoare și nici circuite de urmărire
Căderea liniei electrice: echipamente suplimentare, obligatoriu serpentină de răcire, eventual eșapare apă fierbinte, pericol explozie	Căderea liniei electrice: nu se întâmplă nimic - temperatura apei crește cu 15-18°C după care scade treptat
Sursă auxiliară de energie: UPS 500 VA sin, baterie cu Pb 100 Ah obligatoriu	Sursă auxiliară de energie: eventual pentru pompa de circulație - confort maxim
Confort: scăzut, alimentări dese, reglaj complicat, supraveghere	Confort: ridicat, alimentări rare, siguranță maximă în exploatare, nimic de urmărit
Preț: mare și datorită echipamentelor suplimentare - puffer, pompe, etc.	Preț: moderat

Trebuie subliniat că obținerea unei durate de ardere de 6-9 ore la centralele cu gazeificare, fără folosirea acumulatorilor de căldură (puffer) se face în sisteme scumpe, cu complicații tehnologice deosebite, făcute de persoane inițiate sau de pasionați, cu riscul apariției condensului datorită setării temperaturilor reduse de operare, cu implicații majore asupra duratei de viață a respectivelor cazane. Consumatorul obișnuit n-are timp și disponibilități pentru tuning la cazane. Investiția în puffere performante este și ea costisitoare. *Este a patra mare deosebire a*

cazanelor CANDLE, care după instalare, la aprinderea focului n-au nevoie de reglaje, supraveghere sau dispozitive de control, cel mai complicat (și unicul) dispozitiv al lor fiind regulatorul de tiraj marca Honeywell, model FR 124!

Toate aceste deosebiri au impact direct asupra cantităților de combustibil consumat, cu efectele cunoscute asupra poluării și respectiv asupra confortului utilizatorului. Este foarte clar că și costul încălzirii scade semnificativ, combustibilul arde numai în cantitățile necesare și în proporție de 99%. Arderea lemnului în cazanele CANDLE respectă aceeași proporție ca arderea peletilor în cazanele cu peleți, adică rezultă aceeași cantitate nesemnificativă de cenușă.

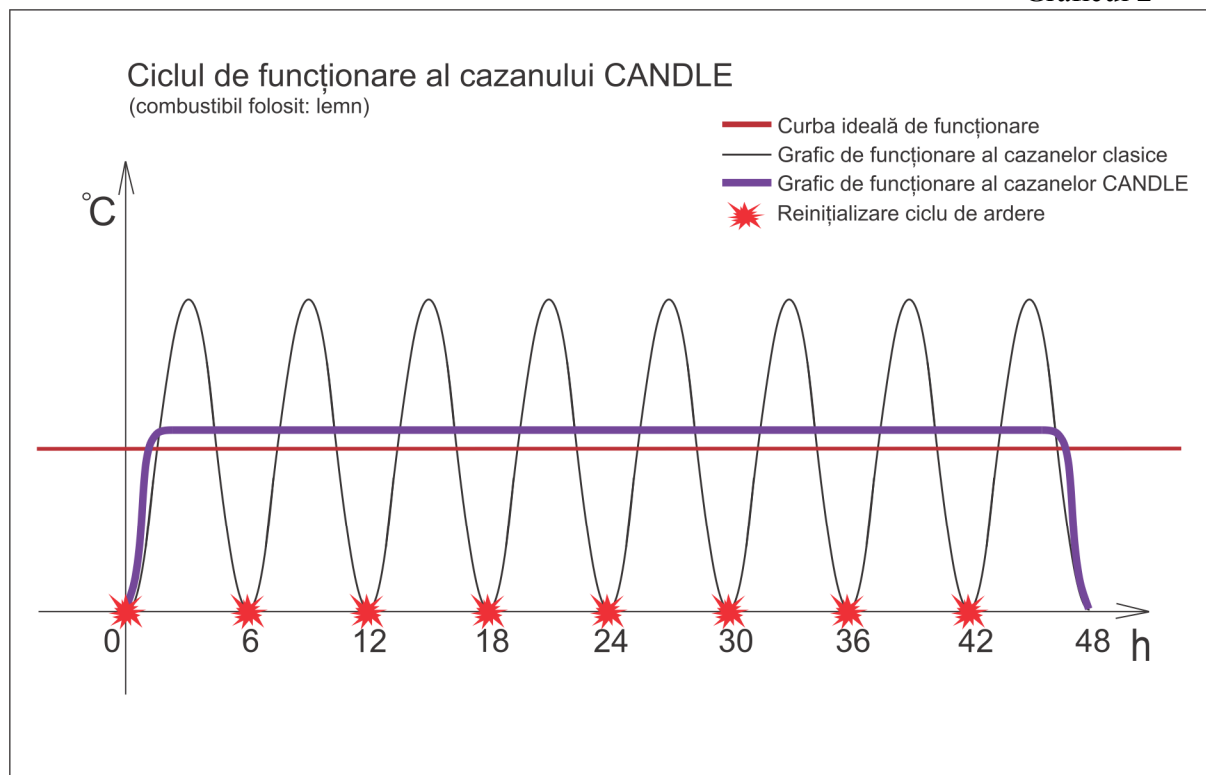
Specialiștii companiei constructoare afirmă că în fonta sau oțelul gros, apa pe de o parte și focul pe cealaltă parte crează tensiuni adiționale și deteriorarea mai rapidă a metalului, cu scurtarea duratei de serviciu a cazanului.

Dovada corectitudinii teoriei de mai sus este funcționarea în parametri și fără defecțiuni a tuturor cazanelor fabricate de la începerea comercializării sistemelor tip CANDLE în 2001, în număr de câteva zeci de mii de exemplare, care au grosimea tablei cilindrilor de 4 și 3 mm.

Trebuie să amintim aici că temperatura cămășii interioare în zona de ardere a combustibilului ajunge rareori la 500°C , stresul asupra materialului este moderat, fenomen care contribuie la durata mare de viață a cazanului CANDLE.

Graficul de mai jos sintetizează diferențele prezentate între cele două concepte de cazane cu combustibil solid:

Graficul 2



Pentru clarificare, cazanul CANDLE păstrează o temperatură constantă, apropiată de valoarea ideală pe tot timpul arderii, în timp ce convenționalele produc căldură în focar în exces, care se constituie în pierderi.

În ceea ce privește analiza beneficiilor economice ale cazanului CANDLE, vom face un mic calcul care se vrea foarte clar și sugestiv pentru toți cititorii.

Pentru aceasta, vom lua în considerare parametri medii de preț și de calitate a combustibilului.

Să exemplificăm pentru un spațiu de 150-200 m². Considerând că pentru fiecare 10 m² de podea este necesară o putere de 1kW, pentru o incintă cu suprafața de 150-200 m² este nevoie de o cantitate de energie de 15-20 kWh.

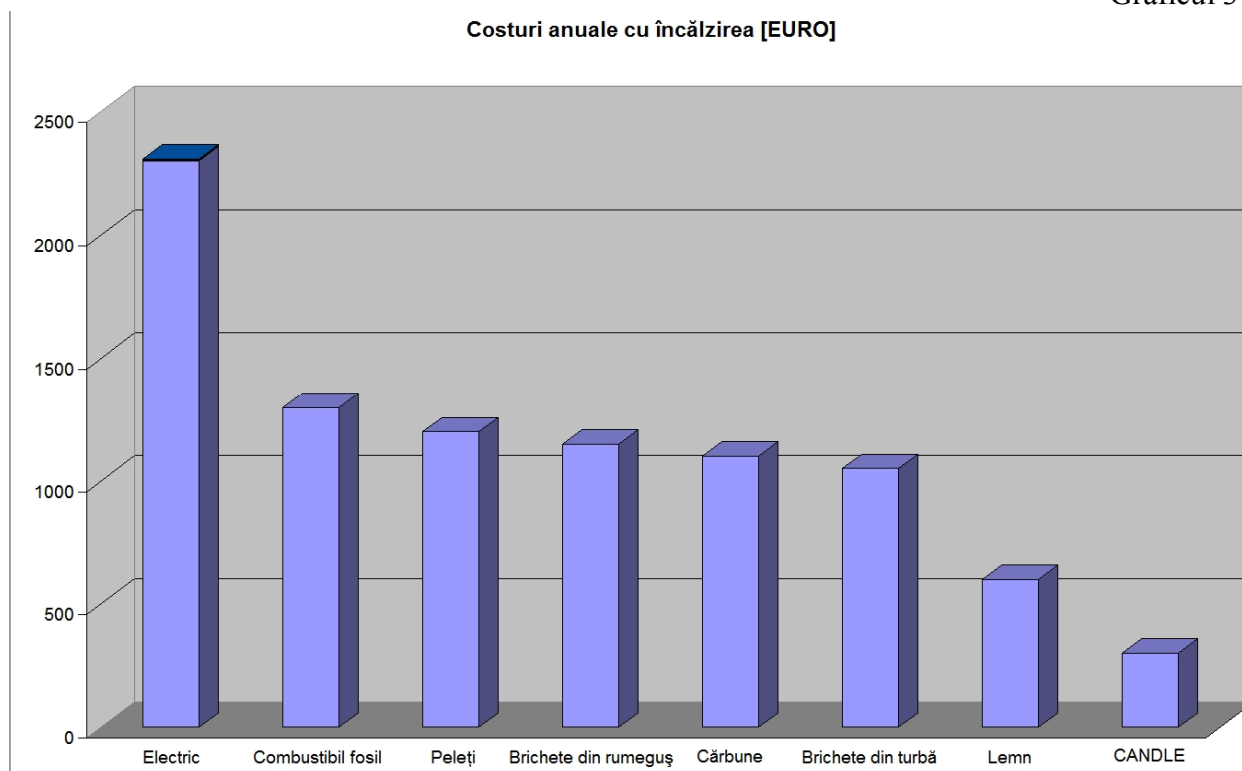
Având în vedere valorile din tabelul de mai jos, se poate calcula ușor câtă energie se consumă în fiecare caz în parte și care sunt costurile cu combustibilul la nivelul unui an.

Tabelul 4

Tipul cazanului	Consumul orar	Consum pentru 24 de ore
CANDLE	2 kg/h (umplere la 1-1½ zile)	48 kg
Alte cazane cu combustibil solid	6 kg/h (umplere la fiecare 3-9 ore)	144 kg

Nu mai rămâne decât să înmulțim cantitatea combustibilului consumat cu prețul său la un moment dat și să calculăm diferențele valorice.

Graficul 3



Cazanele CANDLE au cele mai mici cheltuieli cu combustibilul datorită eficienței net superioare față de orice alt cazan cu combustibil solid.

Așadar, afirmația că un cazan CANDLE se amortizează în perioada de garanție de 5 ani este justificată.

Un alt element important, cu implicații asupra funcționării corecte a cazanului este coșul de fum. Nu insistăm asupra dimensionării și montării corecte dar vrem să



atragem atenția asupra izolării termice care trebuie să fie impecabilă, deoarece după stabilizarea arderii temperatura gazelor de coș nu depășește 80°C iar apariția condensului și lipsa tirajului pot perturba funcționarea cazanului. O soluție bună, în limita posibilităților, este

introducerea unui coș cu interior din inox și exterior din tablă de oțel zincat într-un corp de coș de cărămidă dimensionat corespunzător, cu rol estetic și de protecție suplimentară asupra primului.

Din dotarea coșului n-ar trebui să lipsească un rotovânt, soluție mult mai bună decât orice tip de „pălărie” care reduce tirajul și un regulator de tiraj profesional așa cum se vede în fotografia alăturată, pentru asigurarea unui tiraj perfect, indiferent de regimul de lucru al cazanului sau de temperatura exterioară. Modul de lucru al regulatorului de tiraj poate fi văzut aici: <http://www.youtube.com/watch?v=1vx-mTIE5Fg> sau: <http://www.youtube.com/watch?v=4zTLe3BCEUc>

*

* *

Cercetări preliminare privind calitatea procesului de ardere în cazanul cu combustibil solid CANDLE și impactul asupra mediului (traducere)

Deoarece problemele de mediu devin din ce în ce mai relevante, a fost începută coordonarea cerințelor privind echipamentul cazanelor cu combustibil solid de putere mică. Prin aplicarea standardului EN 303-5 al Comitetul European pentru Standardizare (CEN), au fost stabilite cerințele referitoare la cazanele cu putere nominală de până la 300 kW, iar cerințele privind cazanele cu putere nominală de până la 50kW au fost stabilite prin standardele EN 13229:2001, EN 13240:2000, EN 12815:2001 și EN 12809:2001. Controlul eficient al procesului de ardere, nu numai că prelungește timpul de ardere a încărcăturii dar reduce și cantitățile de emisii poluante, care nu vor depăși valorile limită stabilite în standardele menționate mai sus. Obiectivul cercetării este de a efectua evaluarea calității procesului de ardere și măsurarea concentrațiilor de poluanți emiși de familia cazanului cu combustibil solid CANDLE, cu ajutorul analizorului de gaze. **Metodologie:** testele sunt efectuate prin arderea lemnului de esență tare (non-conifere cu umiditatea de ~ 20%) în cazanul cu combustibil solid CANDLE 35. Concentrațiile de produse de combustie sunt măsurate cu ajutorul unui analizor portabil pentru poluanți gazoși Testo 350 XL. Eșantioanele de fum se iau la o distanță

de 1,5 metri de cazan, în secțiunea centrală a conductei de evacuare fum. La început, până la stabilizarea procesului de ardere, măsurările se fac la intervale de 20 minute, iar după stabilizarea arderii, măsurările se fac la fiecare 30 de minute. Concentrațiile de poluanți sunt estimate pe parcursul a 3,5 ore la viteza de 1,0 l / min. Măsurătorile se fac la începutul procesului de ardere a biocombustibilului, aproximativ la 10 minute după aprinderea lemnului, și ulterior după ce arderea s-a stabilizat.

Unit-no.	63	Unit-no.	63	Unit-no.	63
Current Measure		Current Measure		Current Measure	
FUEL SELECTION	Wood<17%H2O>	FUEL SELECTION	Wood<17%H2O>	FUEL SELECTION	Wood<17%H2O>
Norm. Measurem.		Norm. Measurem.		Norm. Measurem.	
Time	7 38 51	Time	7 55 04	? Time	15 32 00
Date	3 06 11	Date	3 06 11	Date	4 06 11
O2	7.6 %	O2	9.1 %	O2	8.6 %
CO	1980 ppm	CO	1575 ppm	CO	8450 ppm
CO2	13.0 %	CO2	11.6 %	CO2	11.1 %
NO	71 ppm	NO	58 ppm	NO	46 ppm
NOx	73 ppm	NOx	50 ppm	NOx	48 ppm
T.Gas	357 °C	T.Gas	324 °C	T.Gas	248 °C
T.Room	18.4 °C	T.Room	19.9 °C	T.Room	24.3 °C
T.Diff	338.7 °C	T.Diff	303.7 °C	T.Diff	723.7 °C
Effi.	----- %	Effi.	----- %	Effi.	----- %
Losses	----- %	Losses	----- %	Losses	----- %
Ex air	1.57	Ex air	1.77	Ex air	1.85
CO Øx	3100 ppm	CO Øx	2779 ppm	CO Øx	11900 ppm
NO Øx	111 ppm	NO Øx	183 ppm	NO Øx	85 ppm
NOx Øx	115 ppm	NOx Øx	106 ppm	NOx Øx	88 ppm
Draft	----- hPa	Draft	----- hPa	Draft	----- hPa
Dewpnt	----- °C	Dewpnt	----- °C	Dewpnt	----- °C
EB	1182 ppm	EB	1059 ppm	EB	4533 ppm
Eto-Bw	----- %	Eto-Bw	----- %	Eto-Bw	----- %
T-boiler	0 °C	T-boiler	0 °C	T-boiler	0 °C
Smoke-no.	-	Smoke-no.	-	? Smoke-no.	-
Dilderivate	----	Dilderivate	----	Dilderivate	----

Rezultate: În perioada 01.04.2011 - 09.06.2011 concentrația de CO (ppm) și temperatura gazelor rezultate (°C) au fost măsurate zilnic, preluând mostre ale produselor de ardere. Datele obținute se văd în Graficul 3. La începutul experimentului procesul de aprindere a lemnului este în plină desfășurare, timp în care temperatura gazelor rezultate este scăzută, iar concentrația lor este mai ridicată (7000-8000 ppm). Acest proces este comun pentru toate cazanele care utilizează biocombustibil; câtă vreme combustia lemnului nu a atins randamentul maxim, particulele neare sunt eliminate în mediul înconjurător.

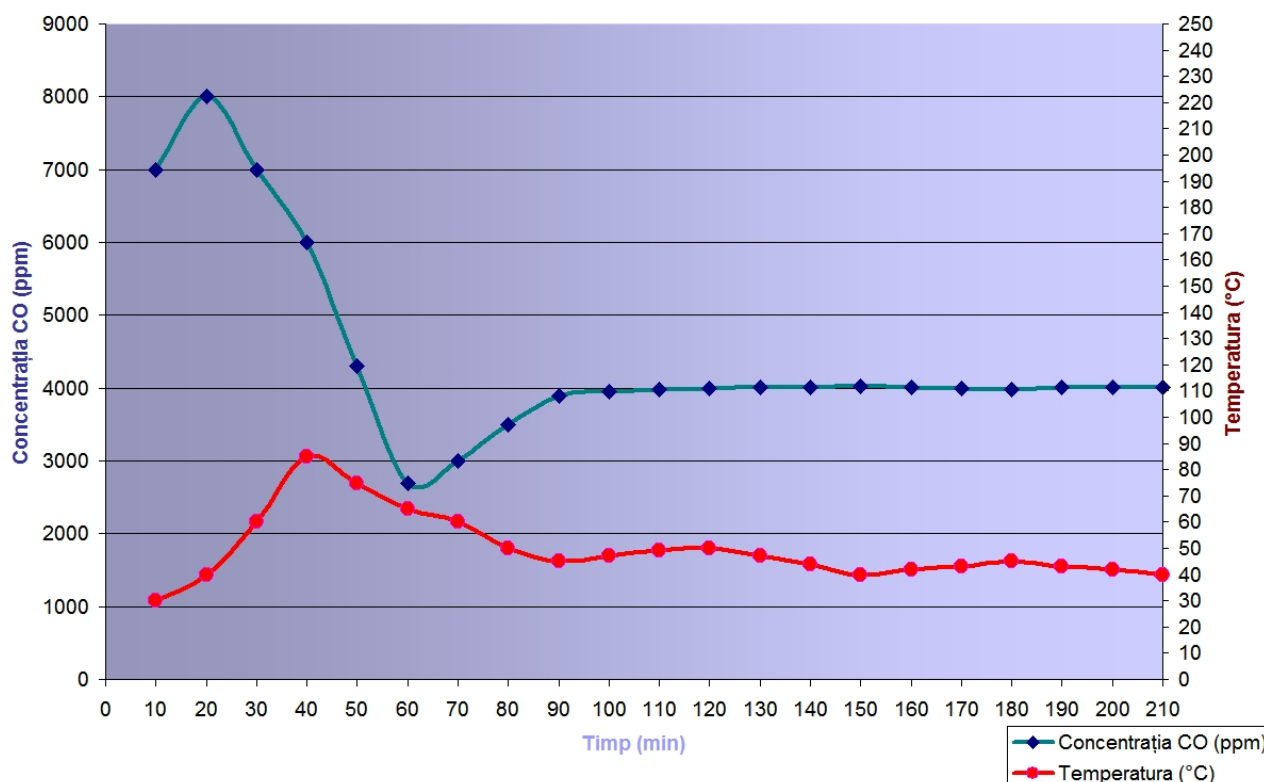
După aproximativ 25 de minute procesul de ardere se stabilizează, temperatura în cazan a crescut iar concentrația gazelor eliminate a scăzut semnificativ. La 60 min. de la aprindere, la combustie maximă a încălzirii cazanului, concentrația CO nu a depășit 3000 ppm.

După 90 de minute combustia s-a stabilizat, iar parametri temperatură și CO au oscilat în limitele de la 5 la 10% în jurul valorii de 45 °C și, respectiv, 4000 ppm.

Concluzii: Concentrația medie de CO nu depășește limita de 4000 ppm. Pe măsură ce are loc combustia lemnului, considerabil mai puțin poluanți gazoși sunt eliminați în mediul înconjurător, comparativ cu începutul arderii.

În urma măsurării parametrilor fluxului de gaz și a concentrațiilor de poluanți, s-a concluzionat că funcționarea cazanului și procesele de ardere pot fi optimizate prin reglarea fluxului de aer proaspăt, ajustând astfel arderea și temperatura din cazan.

Graficul 4



Concentrația oxidului de carbon în funcție de temperatură, calculată folosind valorile medii măsurate în timpul cercetării

În sprijinul afirmațiilor din cuprinsul acestei pagini, găsim informații prețioase în cuprinsul site-ului oficial al cantonului Berna din Elveția, în secțiunea **Protecția aerului** http://www.vol.be.ch/vol/fr/index/luft/luftreinhaltung/heizen_verbrennen/holzfeuer_rung.html. Documentele și videoclipurile prezentate sunt accesibile în limbile franceză și germană.

Particularități în funcționare

Imediat după aprinderea focului în cazan are loc creșterea destul de rapidă a temperaturii apei, având în vedere că vana cu trei căi dirijează apa doar prin cazan, respectiv $\Delta T = 40^{\circ}\text{C}$ într-un interval de 15-20 min. După deschiderea circuitului mare este nevoie de încă 30 de min. pentru stabilizarea temperaturilor în sistem, ocazie cu care se consumă o cantitate surprinzător de mare de combustibil, fenomen perfect justificabil. Urmează o funcționare în palier aproximativ constant de temperatură până la epuizarea întregii încărcături, adică pentru încă 23 de ore.

Persoanele care urmăresc aceste explicații și n-au suficiente cunoștințe despre termosisteme, nu trebuie să se lase înșelați de parametri excepționali ai cazanului în cazul în care incinta care urmează să fie încălzită are o izolație termică insuficientă.

Spre exemplu, o casă cu izolație exterioară din polistiren expandat cu grosimea de 10 cm și densitate mare și ferestre termopan low-e, poate să fie încălzită corespunzător timp de 24 de ore cu o încărcătură, la o temperatură exterioară de -5°C .

Aceeași casă dar cu izolație cu grosimea de 15 cm și ferestre cu sistem de trei geamuri low-e - clar - low-e, poate să determine epuizarea combustibilului în 36 de ore la aceeași temperatură exterioară.

Dar dacă avem o casă cu suprafața ca mai înainte dar nici un fel de izolație, nu putem spera să suplینim pierderile de căldură pentru mai mult de 8 ore, în condițiile în care o altă centrală ar face acest lucru pentru 3-4 ore.

Se va acorda o atenție deosebită izolării podului, acolo unde este cazul (grosime de 20 cm de vată minerală de sticlă sau bazaltică, cu densitate corespunzătoare).

Poate este surprinzătoare afirmația că achiziționarea și montarea unui cazan cu lemne trebuie să înceapă cu procurarea lemnului de foc cu doi ani vechime. Marea majoritate a beneficiarilor de cazane noi încep sezonul rece cu lemne verzi și consumuri devastatoare care induc ideea că au făcut o alegere proastă a cazanului.

O altă observație interesantă a rezultat în urma întreruperii voite a alimentării cu energie electrică a pompei de circulație, experiment făcut în județul Vâlcea asupra unui cazan de 20 KW. În prima fază a experimentului temperatura apei a crescut de la 80°C la aproape 100°C, a urmat apoi scăderea temperaturii la aproximativ 45-50°C, concomitent cu **aparitia unei cantități apreciabile de condens** pe pereții camerei de ardere, colectat la baza cazanului. Am observat că arderea lemnului are loc la intensitate extrem de mică **până la epuizarea totală a acestuia**. Apreciem că dacă s-ar stopa arderea combustibilului imediat după aprinderea focului în cazan, ar fi nevoie de **mai multe zile** pentru consumarea întregii încărcături! Condensul creat a dispărut de la sine la următoarea pornire a cazanului, prin evaporare. Dacă există cea mai mică fisură în etanșarea ușii cenușar, simulată de asemenea în cadrul aceluiași experiment, arderea combustibilului devine incontrollabilă, cu urmări nepredictibile. Așadar, verificați obligatoriu **înaintea primei porniri**, etanșarea ușilor cazanului și păstrați în timp calitatea acestor etanșări.

*
* *

Cazanele CANDLE sunt lider de necontestat pentru durata de ardere la o singură alimentare cu combustibil, din întreaga serie de cazane pe lemne existente în piața de încălzire.

Cumpărând un cazan CANDLE nu veți plăti pentru numele firmei sau campaniile publicitare, veți plăti doar pentru calitatea foarte ridicată a centralelor noastre pe lemne, toate componentele acestora fiind fabricate de producător.

Siguranța are o importanță deosebită pentru producător, fapt atestat de Certificatul European de calitate.

Obiectivul nostru este nu numai de a vă încălzi locuințele dar și să vă asigurăm același confort ca al unui apartament din oraș, fără grija de a alimenta mereu centrala, de a scoate cenușa sau de a curăța depunerile de gudron.

Atenție!

Este esențial ca pentru funcționarea în parametri proiectați dar mai ales pentru protecția cazanului sau a personalului de deservire în caz de cădere a alimentării cu energie electrică, **să se verifice obligatoriu etanșeitatea închiderii celor două uși de acces în cazan – ușa de alimentare și mai ales ușa cenușar – cât și a clapetei de admisie a aerului în cazan!** Pentru aceasta se va folosi o lumânare, urmărindu-se stabilitatea flăcării în jurul ușilor menționate.

Sfat! Acordați atenție rumegușului rezultat în urma tăierii lemnelor la lungimea necesară. Lama fierăstrăului mecanic sau electric are lățimea de aprox. 1 cm și produce cantități apreciable de rumeguș. Strângeți cu grijă acest material combustibil de cea mai bună calitate. El poate fi introdus printre lemnele din cazan măbind durata arderii și reducând costurile cu încălzirea.

www.avantgardeheating.ro ©2012