

PT A1-2010 – Valorile limită ale noxelor gazelor de ardere

În Prescripția Tehnică PT A1-2010, „Aparate de încălzit alimentate cu combustibil solid, lichid sau gazos cu puteri nominale ≤ 400 kW”, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 513 bis din 23 iulie 2012, la Anexa 3 este dat „Raportul de verificare, încercări și probe” care trebuie efectuate la admiterea funcționării, la verificarea tehnică periodică sau la repunerea în funcțiune după reparare. Pe reversul acestui formular, la Cap. “V.3 VERIFICĂRI LA CALD” se află și secțiunea referitoare la analiza gazelor rezultate în urma arderii – pe scurt, a gazelor de ardere (și nu a “gazelor arse” – cum, din păcate, a fost publicat în Monitorul Oficial).

(2) Ele se aplică următoarelor domenii: ...
b) emisiilor produse de instalațiile de ardere;”

la art. 3 al [2] se consemnează:

“Limitarea preventivă a emisiilor conform condițiilor tehnice
(1) Instalațiile staționare noi trebuie echipate cu sisteme de reținere a poluanților încă de la darea lor în funcțiune și exploatate pe tot parcursul existenței lor, astfel încât să fie respectate normele de limitare a emisiilor prevăzute de prezentele condiții tehnice (anexele nr. 1, nr. 2 și nr. 3).”
Ordinul este, în momentul de față, în vigoare, el nefiind abrogat.

- monoxid de carbon (CO): 100 mg/m³N ;
- oxizi de sulf (SO_x): 35 mg/m³N ;
- oxizi de azot (NO_x): 350 mg/m³N ;
- pentru combustibil lichid (combustibil lichid ușor, motorină etc.):
- pulberi: 50 mg/m³N ;
- monoxid de carbon (CO): 170 mg/m³N ;
- oxizi de sulf (SO_x): 1700 mg/m³N ;
- oxizi de azot (NO_x): 450 mg/m³N ;
- pentru combustibil solid (cărbune, lemn) :
- pulberi: 100 mg/m³N ;
- monoxid de carbon (CO): 250 mg/m³N ;
- oxizi de sulf (SO_x): 2000 mg/m³N ;
- oxizi de azot (NO_x): 500 mg/m³N .”

Verificarea parametrilor realizați	Presiunea agentului termic (bar)		Temperatura agentului termic (°C)		Valori limită conform ^{*)}	Valori măsurate	DA	NU	N/A
	Apă	Abur	Apă tur/retur	Aer cald					
Analiza gazelor arse ^{**)} Analiza s-a realizat cu analizor tip seria verificarea metrologică expiră la data de			CO măsurat (ppm)						
			O ₂ măsurat %						
			NO _{2(x)} măsurat (ppm)						
			SO _{2(x)} măsurat (ppm)						
			CO ₂%						
			Exces de aer						
		Eficiență ardere	%						

^{*)} Se precizează norma aplicabilă
^{**)} Se anexează buletinul de analiză a gazelor arse

» Tab. 1

O problemă de care se lovesc RVT-iștii se referă la coloana a 4-a a secțiunii de tabel pe care am prezentat-o în Tab. 1 – “Valori limită conform ...”. Aceste valori limită se referă la noxe (CO, NO_x etc. și la eficiența arderii). Dar, în general, personalul tehnic de specialitate amintit anterior nu cunoaște care sunt valorile limită ale produselor rezultate în urma arderii și nici “norma aplicabilă” care stabilește aceste valori.

În vechea prescripție PT A1 din 2002 ([1], abrogată de Ordinul 1007/2010 al ministrului economiei, comerțului și mediului de afaceri) lucrurile erau mai simple: în RAPORTUL DE VERIFICĂRI, ÎNCERCĂRI ȘI PROBE ÎN VEDEREA AUTORIZĂRII FUNCȚIONĂRII APARATULUI, la Cap. “VI. 4 VERIFICĂRI LA CALD” erau menționate valorile limită pentru combustibilul gazos (deși nu era menționat normativul/actul legislativ care stabilea acele valori) – vezi Tab. 2.

Analiza gaze arse	CO măsurat	Val. limită 100 mg/Nmc
	CO ₂ măsurat	
	SO _{2(x)} măsurat	Val. limită 35 mg/Nmc
	NO _{2(x)} măsurat	Val. limită 350 mg/Nmc
	Eficiență măsurată	

» Tab. 2

Dar totuși, de unde au fost luate / cum au fost stabilite valorile limită ale noxelor?
În anul 1993, în Monitorul Oficial al României a fost publicat [2]. La art. 1 (Obiective și domenii de aplicare) al [2] se specifică: ...

În Anexa 2 a [2] – “Norme de limitare a emisiilor de poluanți pentru instalațiile de ardere”, sunt date 3 tabele: valorile limită de emisie pentru focare alimentate cu combustibil lichid (pct. 2.1 din Anexă), combustibil solid (cărbune, lemn) (pct. 3.1 din Anexă) și gaze naturale (pct. 4.1 din anexă) – vezi Tab. 3 – 5.

Se observă că valorile limită de emisie din Tab. 5 (Focare alimentate cu gaze naturale) sunt cele care au fost preluate în PT A1-2002.

Dar PT A1-2002 nu a fost singura reglementare tehnică care a preluat valorile limită de emisie. Astfel, în [3] se specifică:

“În timpul funcționării cazanul trebuie să asigure arderea completă a produselor de combustie pentru reducerea la minimum a poluării mediului ambiant prin eliminarea fumului. Emisiile de poluanți de la cazan maxim admisibile sunt:

- pentru combustibil lichid: CO 170mg/Nm³, SO₂ 1700 mg/Nm³, NO_x 450 mg/Nm³
- pentru combustibil gazos: CO 100 mg/Nm³, SO₂ 35 mg/Nm³, NO_x 350 mg/Nm³
- pentru combustibil solid: CO 250 mg/Nm³, SO₂ 2000mg/Nm³, NO_x 500mg/Nm³”

De asemenea, în [4], la art. 9.17 se specifică:

“Noxele rezultate în urma arderii combustibilului la cazane se limitează, în funcție de tipul combustibilului, la următoarele valori maxime de emisie a poluanților:

- pentru combustibil gazos (gaze naturale, GPL) :

Exact aceleași valori le regăsim și în [5] – la pct. 4.3.1.1 și în [5] – la pct. 3.4.(J).1.1.3.

Toate aceste reglementări tehnice ([3], [4], [5], [5]) sunt astăzi în vigoare, cf. „Lista reglementărilor tehnice în construcții publicate în Monitorul Oficial al României/Bursa Construcțiilor, aflate în valabilitate la data de 31.05.2011”, listă publicată împreună cu Decizia nr. 48834/EC/24.06.2011 a Ministerului dezvoltării regionale și turismului.

Considerăm că oricare dintre reglementările tehnice amintite anterior poate fi consemnată ca normă aplicabilă dar, deoarece ele au preluat valorile limită de emisie din [2], cel mai corect este ca acesta să fie trecut în tabel, în dreptul rubricii, “Valori limită cf. ...” ale CO, NO_x, SO_x.

Deoarece în [2], [3], [4], [5] și [5] valorile noxelor sunt date în mg/m³N iar în PT A1-2010 se cer valorile în ppm, transcriem și transformarea unităților de măsură, cf. [6]:

- 1 ppm CO = 1,072 mg/kWh = 0,8 mg/Nm³
- 1 ppm NO_x = 1,575 mg/kWh = 0,488 mg/Nm³
- 1 ppm SO₂ = 0,475 mg/kWh = 0,341 mg/Nm³

Să trecem acum la rubrica “eficiență ardere”. În [1] această rubrică era denumită “Eficiență măsurată” și nu îi era stabilită o valoare minimă.

În [4], la pct. 9.17 se precizează:

“Cazanele vor avea randamente globale, la puterea nominală, de minimum:

- 90 % pentru combustibil gazos (gaze naturale GPL);
- 89 % pentru combustibil lichid (combustibil lichid ușor, motorină etc.);
- 80 % pentru combustibil solid (cărbune).”

Se observă că aici aici sunt date valori pentru randamentul cazanului (randamentul global) și nu pentru eficiența arderii (nici măcar valori pentru randamentul cazanului la putere nominală).

Indicatori	U.M.	Putere termică (P) MW			
		< 100	100-300	300-500	> 500
- pulberi	mg/m ³ N	50	50	50	50
- monoxid de carbon (CO)	mg/m ³ N	170	170	170	170
- oxizi de sulf (SO _x) (exprimați în SO ₂)	mg/m ³ N	1700	1700	400	400
- oxizi de azot (NO _x) (exprimați în NO ₂)	mg/m ³ N	450	450	450	450
Mărime de referință: valorile limită se se raportează un conținut în oxigen al efluenților gazoși de	% vol.	3	3	3	3

» Tab. 3 – Focare alimentate cu combustibil lichid – Valori limită de emisie

Indicatori	U.M.	Putere termică (P) MW			
		< 100	100-300	300-500	> 500
- pulberi	mg/m ³ N	100	100	100	100
- monoxid de carbon (CO)	mg/m ³ N	250	250	250	250
- oxizi de sulf (SO _x) (exprimați în SO ₂)	mg/m ³ N	2000	2000 – 400 (variație liniară)	400	400
- oxizi de azot (NO _x) (exprimați în NO ₂)	mg/m ³ N	500	400	400	400
- substanțe organice (exprimate în carbon total (C))	mg/m ³ N	50	50	50	50
Mărime de referință: valorile limită se se raportează un conținut în oxigen al efluenților gazoși de	% vol.	6	6	6	6

» Tab. 4 – Focare alimentate cu combustibil solid (cărbune, lemn) – Valori limită de emisie

Indicatori	U.M.	Putere termică (P) MW			
		< 100	100-300	300-500	> 500
- pulberi	mg/m ³ N	5	5	5	5
- monoxid de carbon (CO)	mg/m ³ N	100	100	100	100
- oxizi de sulf (SO _x) (exprimați în SO ₂)	mg/m ³ N	35	35	35	35
- oxizi de azot (NO _x) (exprimați în NO ₂)	mg/m ³ N	350	350	350	350
Mărime de referință: valorile limită se se raportează un conținut în oxigen al efluenților gazoși de	% vol.	3	3	3	3

» Tab. 5 – Focare alimentate cu gaze naturale – Valori limită de emisie

La fel stau lucrurile și în [7] – art. 3.4.8.:

“Cazanele cu combustibil lichid sau gazos trebuie să aibă randamente globale, la puterea nominală, de minimum 90% (fără condensaje); este permisă o reducere de maxim 3% a randamentului la funcționarea în sarcină redusă de 50%. Randamentul cazanelor cu combustibil solid este de minimum 80%.”

În [8] art. 1.4 se impune:

“La sistemele arzător – cazan existente randamentele globale, la puterea nominală – trebuie să fie de minimum 85% pentru combustibil gazos (gaze naturale, GPL), minimum 70% pentru combustibil solid (cărbune), minimum 80% pentru combustibil lichid (combustibil lichid ușor, motorină) urmând ca după modernizare valorile minime să fie de 90%, respectiv 89%, și 80%. Scăderea randamentului la funcționarea în sarcină redusă nu poate fi mai mare de 3% la hidrocarburi.”

Doar în [5], la art. 5.2.1.1. se vorbește despre randamentul nominal minim admisibil:

“Randamentul energetic

a) Valori prescrie și măsuri pentru asigurarea acestora
Se adoptă următoarele valori pentru randamentele nominale minime admisibile:

- Cazane (randamente raportate la puterea calorifică inferioară)
- combustibil gazos: $\eta_{\min} = 90\%$;
- combustibil lichid: $\eta_{\min} = 89\%$;
- combustibil solid: $\eta_{\min} = 80\%$.

Scăderea randamentului la funcționarea în sarcină redusă nu poate fi mai mare de 3%.”

În [3], la art. 5.1 – Tab. 1 – pct. 6.2 se spune:

“Documentația tehnică a cazanului trebuie să conțină date despre calitatea combustibilului ce trebuie utilizat precum și despre randamentul de ardere al acestuia. Construcția cazanului trebuie astfel concepută încât să asigure randamente ridicate. Valorile minime admise sunt:

- 85% pentru combustibil gazos;
- 80% pentru combustibil lichid;
- 70% pentru combustibil solid.”

S-ar putea considera că valorile minime admise mai sus (85%, 80%, 70%) sunt pentru randamentul arderii și nu pentru randamentul cazanului. Dar aceste valori nu pot fi utilizate deoarece randamentul arderii trebuie să fie mai mare decât randamentul cazanului. Valorile randamentelor din această specificație tehnică apărută în anul 1997 sunt mai mici decât cele impuse de reglementările apărute ulterior ([5] - în anul 2003).

În sfârșit, în [9], la Anexa 1 (Tab. 6 în articolul de față)

este impus randamentul minim al cazanelor noi care funcționează cu combustibili lichizi sau gazoși. Dar nici în acest act legislativ nu se face nici o referire la eficiența arderii. Nu avem cunoștință ca în vreo altă reglementare tehnică să fie impusă eficiența minimă a arderii unui aparat de încălzit. Deoarece formularul din PT A1-2010 nu se referă numai la cazane noi, ci și la cazane care au un anumit număr de ani de funcționare, considerăm că singura reglementare care poate fi luată în considerare este [5], iar eficiența minimă a arderii la putere nominală, considerând cazul limită în care eficiența arderii este egală cu randamentul nominal al cazanului, va fi:

- combustibil gazos: 90 %;
- combustibil lichid: 89 %;
- combustibil solid: 80 %.

CERINȚELE DE RANDAMENT UTIL PENTRU CAZANE

Tipul cazanului	Intervalul de putere (kW)	Randamentul la putere nominală		Randamentul la sarcină parțială	
		Temperatura medie a apei din cazan (°C)	Randamentul cerut (%)	Temperatura medie a apei din cazan (°C)	Randamentul cerut (%)
Cazane standard	4 - 400	70	$\geq 84 + 2 \log P_n$	≥ 50	$\geq 80 + 3 \log P_n$
Cazane de joasă temperatură	4 - 400	70	$\geq 87,5 + 2 \log P_n$	40	$\geq 87,5 + 1,5 \log P_n$
Cazane cu condensare cu gaz	4 - 400	70	$\geq 91 + 1 \log P_n$	30 ^{*)}	$\geq 97 + 1 \log P_n$

^{*}Inclusiv cazane cu condensare, care funcționează cu combustibil lichid.

^{*)}Temperatura apei de alimentare a cazanului.

De asemenea, nu avem cunoștință ca valorile excesului de aer, ale CO₂ și ale O₂ să fie limitate conform vreunei reglementări în vigoare.

În final, tot la Cap. “V.3 VERIFICĂRI LA CALD” al formularului din PT A1-2010 este rubrica: “Verificarea etanșeității circuitului de gaze arse ...”. În cazul în care o firmă autorizată ISCIR a bifat căsuța DA pentru un aparat consumator de combustibil solid, lichid sau gazos care funcționează cu tiraj natural, suntem curioși să aflăm cum au efectuat această verificare!

Bibliografie:

- [1] PT A1-2002 – Cerințe tehnice privind utilizarea aparatelor consumatoare de combustibili gazoși – publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 674 din 11 septembrie 2002
- [2] Ordinul 462/1993 al ministrului apelor, pădurilor și protecției mediului pentru aprobarea Condițiilor tehnice privind protecția atmosferei și Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanți atmosferici produși de surse staționare – publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 190 din 10 august 1993
- [3] ST 018-1997 – Specificație tehnică privind certificarea de conformitate a calității materialelor și echipamentelor pentru instalații interioare termice și sanitare – aprobată cu Ordinul MLPTAT nr. 131/N/10.11.1997
- [4] I 13-2002 – Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală – aprobat cu Ordinul MLPTL nr. 930/02.07.2002
- [5] GT 060-03 – Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, pentru instalațiile de încălzire centrală – aprobat cu Ordinul MTCT nr. 901/25.11.2003
- [5] NP 057-2002 – Normativ privind proiectarea clădirilor de locuințe – aprobat cu Ordinul MLPTL nr. 1383/24.09.2002
- [6] Nicolae N. Antonescu – Instalații de ardere și cazane cu eficiență energetică ridicată și poluare redusă – Editura Matrix Rom 2011
- [7] GP 051-2000 – Ghid de proiectare, execuție și exploatare a centralelor termice mici - aprobat cu Ordinul MLPAT nr. 50/N/30.06.2000
- [8] GT 038-2002 – Ghid pentru determinarea performanțelor energetice ale instalațiilor de încălzire și de apă caldă de consum din clădirile social-culturale existente, în vederea reabilitării și modernizării acestora – aprobat cu Ordinul MLPTL nr. 937 din 02.07.2002

expert tehnic extrajudiciar – AEXEA
– Cristian CETĂȚEANU
expert tehnic extrajudiciar – AEXEA
– Florin CETĂȚEANU