

Regimul chimic al cazanelor ce intră sub incidența PT A1-2002

Considerații – Teoretice

Una dintre problemele care este mai puțin cunoscută de firmele / persoanele autorizate ISCIR pentru instalare / PIF cazane de apă caldă ce intră sub incidența prescripției tehnice PT A1-2002 [1] o reprezintă regimul chimic al acestor cazane. În cele ce urmează vom discuta despre apa de umplere a cazanelor și despre condensatul evacuat în rețeaua de canalizare de către cazanele cu condensare.

Practic, noi suntem interesați de duritatea apei de umplere a cazanului (deoarece calcarul prezent în apă se depune în zonele cele mai calde ale circuitului cazan – instalație de încălzire, iar zona cea mai fierbinte o reprezintă schimbătorul de căldură al cazanului) și de pH-ul apei de alimentare, iar pe partea de evacuare suntem interesați de pH-ul condensatului deversat la rețeaua de canalizare de centralele cu condensare, pentru ca acesta să nu corodeze țevile canalizării.

Conform [2] – art „1.3.9 apă de umplere: apă necesară umplerii cazanului și/sau circuitului de termoficare.”

Să ne ocupăm pe rând de fiecare dintre indicii de calitate ai apei enumerați mai sus.

A. Apa de umplere a cazanului

Duritate totală a apei se notează d_T și reprezintă suma cationilor metalici prezenți în apă (în afara cationilor metalelor alcaline), exprimați prin concentrațiile echivalente în oxid de calciu.

Duritatea se împarte în două categorii:

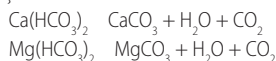
» **duritate temporară** (d_{tp}) sau carbonatică, care reprezintă conținutul în ioni de calciu și magneziu corespunzător bicarbonaților, HCO₃⁻

» **duritate permanentă** (d_p) sau necarbonatică, care reprezintă conținutul tuturor celorlalte săruri de calciu și magneziu, în afară de bicarbonați (cloruri, sulfazi, azotați etc.)

Suma acestora dă duritatea totală (d_T) a apei:

$$d_T = d_{tp} + d_p$$

Sărurile care conferă duritatea temporară a apei (bicarbonații de calciu și magneziu) precipită la fierbere, datorită descompunerii cu depunere de carbonați insolubili:



Sărurile care dau duritatea permanentă a apei nu se depun decât în urma evaporării acesteia, atunci când produsul lor de solubilitate este depășit.

Sărurile care dau duritatea temporară se depun pe vasele în care este fiartă apa, producând acea crustă dură numită piatră.

Duritatea apei se exprimă în **grade de duritate** (°d) sau în miliechivalenți-gram/l (mval/l). Acestea corespund gradului german de duritate, care este adoptat de standardele românești.

$$1 \text{ } ^\circ\text{d} = 10 \text{ mg CaO/dm}^3 \quad (\text{grad german})$$

$$1 \text{ mval/dm}^3 = 28 \text{ mg CaO/dm}^3$$

$$\Rightarrow 1 \text{ mval/l} = 2,8 \text{ } ^\circ\text{d}$$

$$1 \text{ } ^\circ\text{d} = 0,357 \text{ mval/l}$$

De regimul chimic al cazanelor – la modul general – se ocupă PT C2-2003 [2].

Dar, în prescripția [2] nu sunt date valorile admisibile de săruri de calciu și ale pH-ului pentru cazanele care intră sub incidența prescripției [1].

În [2] – Anexa R – “R.1 Cazane de apă caldă, apă fierbinte și ignitubulare cu presiunea p > 0,5 bar” – (Tab. 1) sunt date valorile durității totale și ale pH-ului admisibil pentru cazanele de apă caldă cu P > 300 kW (Tabel a).

Se observă faptul că, pentru cazanele care intră sub incidența [1] nu sunt făcute recomandări în ceea ce privește apa de alimentare.

Dacă studiem [3], la art. 128 sunt date următoarele caracteristici ale apei:

[3] – „Art. 128. — Apa de adaos introdusă în rețelele de transport/distribuție trebuie să aibă următoarele caracteristici:

a) pentru agentul termic care trece prin cazanele de apă fierbinte și schimbătoarele de căldură:

- pH la 20°C min. 7,0

- pH la 20°C max. 9,5

- duritate totală mval/l max. 0,05”

Dar nici în acest act normativ nu întâlnim vreo referire la cazanele de apă caldă cu puterea ≤ 300 kW.

În [4], la art. 9.40 întâlnim următoarea formulare:

[4] – „9.40. Cazanele care produc apă caldă (temperatura sub 115°C) se alimentează cu apa din instalațiile de apă potabilă, cu condiția respectării art. 9.42.

...
9.42. Centralele termice amplasate în zone în care duritatea apei este de peste 3,5 mval/l vor fi prevăzute cu instalații de dedurizare pentru apa de alimentare.”

Deci, în acest normativ este indicat faptul că, în cazul în care duritatea apei de umplere a unui cazan de apă caldă este mai mare de 3,5 mval/l, aceasta trebuie dedurizată.

În fine, în [5], art. 5.40, găsim următoarea formulare:

[5] – „5.40. Valorile în care trebuie să se înscrie indicii de calitate ai agentului termic pentru diverse categorii de instalații sunt stabilite în normativele și standardele menționate în anexe.

Caracteristicile de calitate ale apei utilizate ca agent termic trebuie să se înscrie în limitele indicate de producătorii de echipamente (cazane, schimbătoare de căldură etc.).”

Cazan	Apă de alimentare				Apă din cazan		
	Duritate totală	Alcalinitate „m”	pH	Oxigen dizolvat	Alcalinitate „p”	Conductivitate electrică	Exces forțat
	mval/l	mval/l	-	ppm	mval/l	μS/cm	ppm
Apă caldă P > 300 kW	0,3	-	≥ 7	-	-	-	-
Apă fierbinte	0,1	-		0,1	-	-	-
Ignitubulare	0,1	≤ 4		-	40 – 10	12.000 – 3.000	15 – 5

Tabel a

În anexa 3 a [5] (*Lista standardelor privind regimul chimic al apei și aburului*) sunt date numai STAS-uri referitoare la determinarea concentrației de substanțe prezente în apă și nu găsim valori în limitele căroră trebuie să se înscrie indicii de calitate ai agentului termic (al apei de umplere).

Deci, așa cum era și de așteptat, trebuie respectate condițiile de puritate maximă impuse de producători și notate în instrucțiunile de instalare / utilizare sau în certificatul de garanție al cazanului.

Revenim la [4] – art. 9.40 – „Cazanele care produc apă caldă (temperatura sub 115°C) se alimentează cu apa din instalațiile de apă potabilă.”

Dar ce calitate trebuie să îndeplinească apa potabilă? Conform [6] – Anexa nr. 1 – Tab. 3, parametrii de calitate ai apei potabile (cu care sunt încărcate majoritatea cazanelor ce se încadrează în cerințele prescripției tehnice [1]) trebuie să se încadreze în următoarele valori (Tabel b):

[6] a fost modificată și completată de [7], dar valorile durității totale și a pH-ului nu au fost modificate. Duritatea de 5 °d transformată în mval/l înseamnă: $5 \text{ °d} \times 0,357 = 1,79 \text{ mval/l}$ adică sub valoarea de 3,5 mval/l de la care este necesară tratarea apei, cf. [4] – pct. 9.42.

Dacă duritatea apei de umplere a cazanelor este mai mare de 3,5 mval/l sau dacă ea este mai mare decât cea indicată de producătorii, apa trebuie tratată.

Cf. [2] – art. 1.3.22

„1.3.22 **tratarea apei:** totalitatea procedeelor tehnologice care au drept scop realizarea indicilor de calitate impuși pentru apa de alimentare, apa din cazan, apa de umplere și apa de injecție.”

În cazul în care apa are duritatea mai mare decât cea indicată de producătorii cazanului, pe pereții schimbătorului de căldură al acestuia apar depuneri de calcar.

[2] – „1.3.17 **depuneri:** rezultatul unui regim chimic necorespunzător caracterizat prin aglomerarea de particule pe o suprafață de schimb de căldură.”

Cf. [8], „slaba conductivitate termică a calcarului (de cca. 100 de ori mai mică decât a fierului și de cca 600 de ori mai mică decât a cuprului) face ca el să se comporte ca un izolant termic optim; în consecință, pentru a obține un același randament termic, este necesară o temperatură mai ridicată a apei și deci un consum mai mare de combustibil. S-a calculat că o depunere generalizată de calcar cu grosimea de 2

mm provoacă o creștere a consumului de combustibil cu 25%!”

Pentru a îndepărta depunerile de calcar trebuie executate spălări chimice ale cazanului.

În [2] – Anexa F (*Autorizarea agenților economici care execută lucrări de spălare chimică, condiționare și service privind regimul chimic al cazanelor*) este specificat faptul că firma care execută spălări chimice trebuie să fie autorizată ISCIR pentru astfel de activități, iar la pct. F.3 d) se spune că trebuie să existe „...tehnologii specifice de spălare pentru fiecare caz în parte, în funcție de tipul cazanului și de analiza depunerilor.”

În ceea ce privește pH-ul, valoarea minimă admisă de [6] se apropie de cea impusă de [2] pentru cazanele de apă caldă cu puterea > 300 kW.

B. Condensatul evacuat

În cazul centralelor cu condensare apare problema evacuării condensatului. Singurul document legislativ care se ocupă de condițiile de evacuare ale apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților este [9] ([9] a fost aprobat de [10]).

În Tab. 1 al [9] sunt prevăzuți indicatorii de calitate ai apelor uzate evacuate în rețelele de canalizare ale localităților (Tabel c).

[10] a fost modificat de [11] în anul 2005, dar valorile maxime admise ale temperaturii și pH-ului nu au fost schimbate.

În general, valorile pH-ului condensatului centralelor cu condensare are valorile aprox. cuprinse între 4 – 4,5 unități pH. În unele țări vestice, legislația locală impune ca acest condensat să treacă printr-o baterie de pasivizare înainte de a fi evacuat la canalizare.

În România nu există această prevedere. Dar, ținând cont de [9], ar rezulta faptul că practic condensul nu poate fi deversat direct la canalizare. Totuși, ținând cont de faptul că acest condensat, care este acid (pH 4 – 4,5) se amestecă în conducta de evacuare a apelor uzate cu apă care conține detergenți de la spălarea rufelor și al vaselor (și care este o bază), iar cantitatea de condensat evacuată de o centrală cu condensare ce intră sub prescripțiile PT A1-2002 este destul de mică, se consideră că cele 2 fluide (acid și bază) se combină între ele și rezultă o substanță neutră d.p.d.v. al pH-ului.

Bibliografie:

- [1] Prescripția tehnică PT A1-2002 – „Cerințe tehnice privind utilizarea aparatelor consumatoare de combustibili gazoși”, publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 674 din 11 septembrie 2002
- [2] Prescripția tehnică PT C2-2003 – „Cerințe tehnice privind regimul chimic al cazanelor de abur, de apă caldă și de apă fierbinte”, publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 75 bis din 29 ianuarie 2004
- [3] Anexa la Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare pentru Serviciile Publice de Gospodărie Comunală nr. 91/2007 pentru aprobarea Regulamentului-cadru al serviciului public de alimentare cu energie termic, publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 350 bis din 23 mai 2007
- [4] Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală – Indicativ I 13-02
- [5] Normativ pentru exploatarea instalațiilor de încălzire centrală – Indicativ I 13/1-02
- [6] Legea nr. 458 din 8 iulie 2002 privind calitatea apei potabile, publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 552 din 29 iulie 2002
- [7] Legea nr. 311 din 28 iunie 2004 pentru modificarea și completarea legii nr. 458/2002 privind calitatea apei potabile, publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 582 din 03 iulie 2004
- [8] Ascomi Trade Company – 13 ani de dedurizare a apei în România cu echipamente NOBEL, publicat în Tehnica Instalațiilor nr. 6(31)/2005
- [9] Normativ privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților și direct în stațiile de epurare – Indicativ NTPA 002-2002, publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 187 din 20 martie 2002
- [10] Hotărârea de Guvern nr. 188 din 28 februarie 2002, pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate, publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 187 din 20 martie 2002
- [11] Hotărârea de Guvern nr. 352 din 21 aprilie 2005 privind modificarea și completarea Hotărârii Guvernului nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate, publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 398 din 11 mai 2005

Parametrul / Unitatea de măsură	Valoarea	Metoda de analiză
Duritate totală (grade germane), minim	5	STAS 3326/76
pH (unități de pH)	≥ 6,5; ≤ 9,5	STAS 6325/75 SR ISO 10523-97

Tabel b

Nr. crt.	Indicatorul de calitate	U.M.	Valorile maxime admise	Metoda de analiză
1	temperatura	°C	40	-
2	pH	unități pH	6,5 – 8,5	SR ISO 10523-97

Tabel c

Autori:
Expert Tehnic Extrajudiciar și Consultant
– Cristian CETĂȚEANU

Expert Tehnic Extrajudiciar și Consultant –
Florin CETĂȚEANU