

## Cazane de tipul C<sub>1</sub> cu conducte de admisie aer / evacuare gaze de ardere mai lungi decât cele prescrise de producător

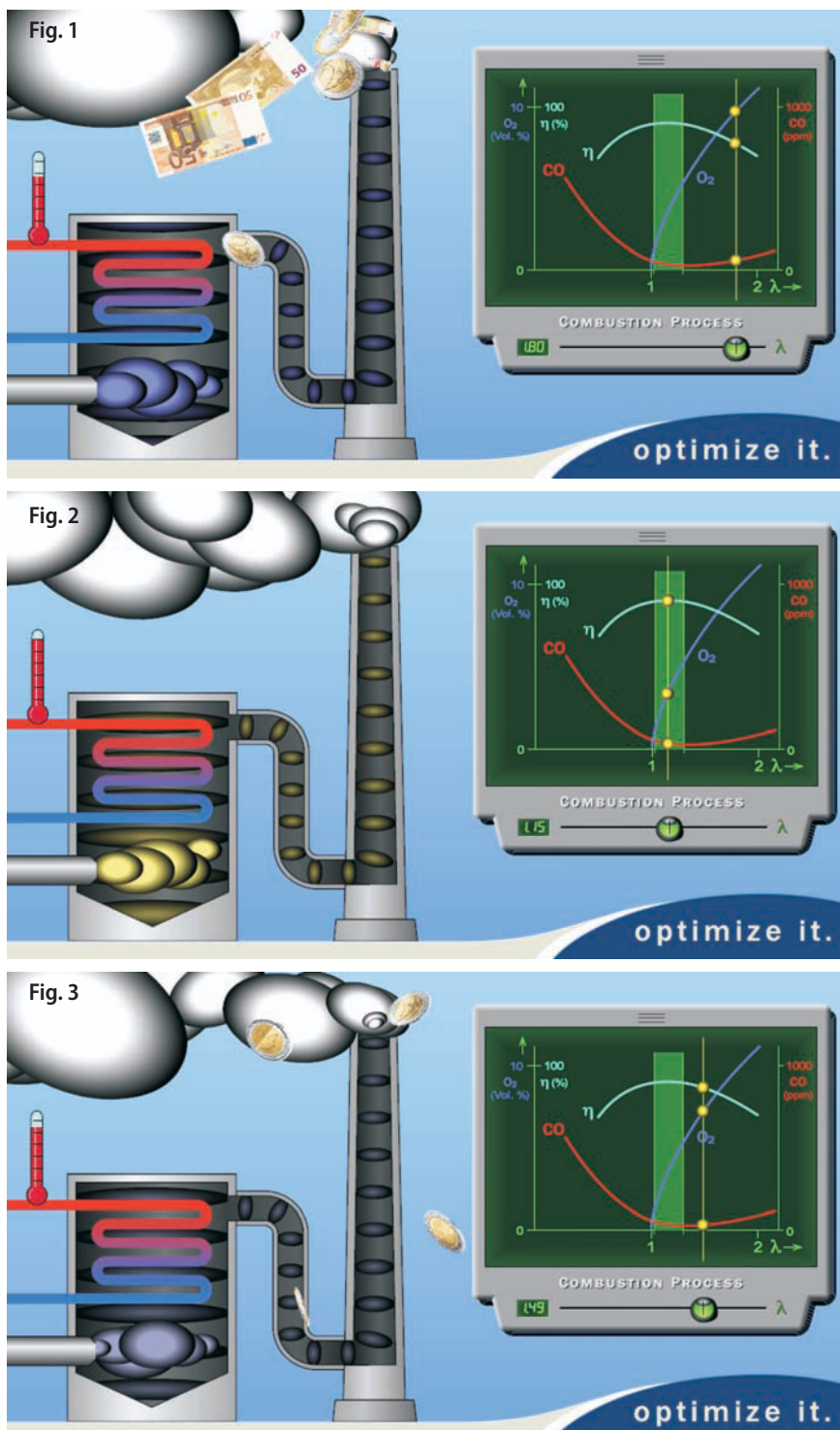
O problemă care poate apărea în practică o reprezintă lungimea traseului pe care trebuie să îl parcurgă conductele concentrice ale cazanelor murale de tipul C<sub>1</sub>, lungime care poate fi mai mare decât cea admisă de producătorul cazanului.

Ce se întâmplă în acest caz? Există repercusiuni asupra funcționării cazanelor murale de tipul C<sub>1</sub> cu conducte concentrice?

Vom studia trei cazuri distincte:

- » cazan mural convențional, cu ventilator cu o singură treaptă de viteză;
- » cazan mural convențional, cu ventilator cu turație variabilă;
- » cazan mural cu condensare, cu ventilator cu turație variabilă.

**A.** Să presupunem că ne aflăm în cazul unui cazan mural convențional, cu ventilator care are o singură treaptă de viteză și lungimea maximă a conductelor admise de producător de 3 m. În cazul în care traseul stabilit de instalator are lungimea echivalentă tot de 3 m, la putere minimă (30% din puterea maximă) cazanul funcționează cu exces de aer (Fig. 1). Excesul de aer  $\lambda$  nu se află în zona de randament maxim ( $1,03 \leq \lambda \leq 1,30$ ), ci undeva către 2, unde randamentul este mai scăzut (**N.B.** – valorile  $\lambda$  considerate în acest articol și prezentate în figuri sunt orientative, nefiind valori reale). Flacăra arzătorului este albastră și o parte din căldură este pierdută pe coș (pierderile fiind sugestiv reprezentate prin banii care ies pe coș – [1]). Excesul de aer apare datorită faptului că ventilatorul este dimensionat astfel încât, la putere maximă și la lungimea maximă a conductelor de admisie aer / evacuare gaze de ardere stabilită de producător să



avem randament maxim – în concluzie,  $\lambda$  să se afle în intervalul  $[1,03 - 1,30]$ . Dar această viteză (transformată în debit de aer necesar arderii) se păstrează pe tot timpul funcționării arzătorului, indiferent de faptul că suntem la putere maximă, intermediară sau minimă.

În cazul în care cazanul ajunge la puterea maximă iar lungimea echivalentă a conductelor este de 3 m, arderea este practic completă ( $1,03 \leq \lambda \leq 1,30$ ). Cantitatea de aer pe care o absoarbe ventilatorul este egală (eventual puțin mai mare) cu cea necesară arderii complete a întregii cantități de gaz care ajunge în arzător (Fig. 2).

În cazul în care avem instalate conducte cu lungimea echivalentă, de ex., de 3,5 m (deci cu 0,5 m mai lungi decât cele admise de producător), datorită pierderilor hidraulice mai mari pe conducte, debitul de aer necesar arderii care ajunge în arzător va fi mai mic (proporțional cu lungimea conductelor) decât în cazul conductelor de 3 m. Datorită acestui fapt, la putere minimă, excesul de aer (deci și pierderile de temperatură la coș) nu va mai fi la fel de mare ca în cazul conductelor de 3 m (Fig. 3). Sugestiv, cantitatea de bani care iese pe coș la putere minimă este mai mică decât în cazul anterior.

În schimb, la putere maximă, debitul de aer este mai mic decât cel necesar unei arderi complete a întregii cantități de gaz care ajunge în arzător. Astfel,  $\lambda < 1$ . Flacăra se îngălbenește, emisiile de CO cresc exponențial – gazele de ardere sunt închise la culoare – și randamentul scade (Fig. 4).

Dacă cazanul ar funcționa în aceste condiții, după un timp căile de fum ale schimbătorului de căldură se vor obtura datorită depunerilor de carbon.

**B.** Să presupunem că ne aflăm în cazul unui cazan mural convențional, cu ventilator cu turație variabilă, care are lungimea maximă a conductelor admise de producător de 3 m.

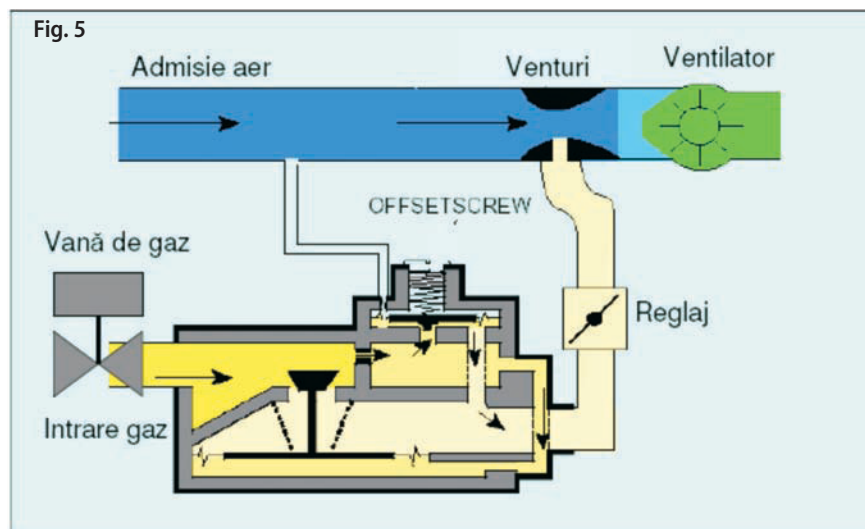
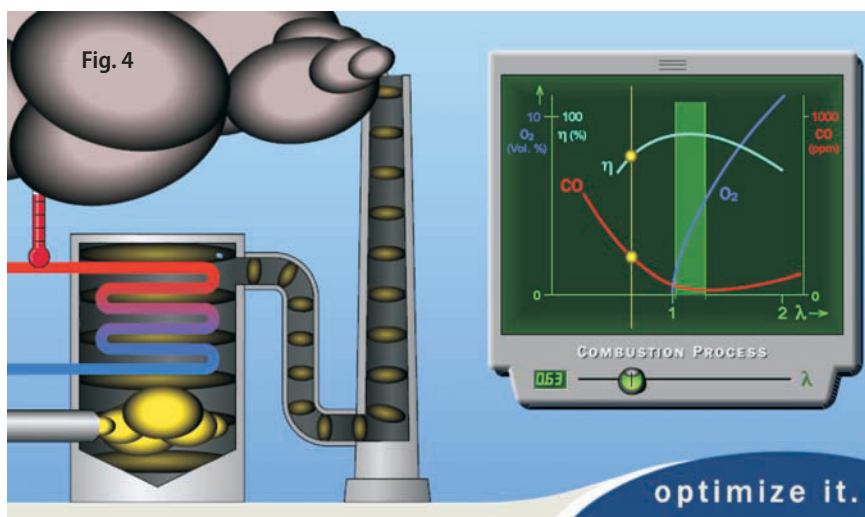
În acest caz, placa electronică comandă atât vana de gaz cât și ventilatorul, pentru a ne afla permanent în condițiile din Fig. 2 –  $1,03 \leq \lambda \leq 1,30$  – randament maxim – cantitate minimă de noxe. Funcție de cantitatea de gaz care ajunge în arzător (cantitate de gaz cerută de necesarul instantaneu de putere) este reglată și viteza arzătorului (deci debitul de aer necesar arderii care ajunge în arzător) de către placa electronică. Practic, „gazul comandă aerul”.

Și în acest caz viteza maximă a ventilatorului (debitul maxim de aer) a fost stabilită pentru o putere maximă (cantitate maximă de gaz care ajunge în arzător) și o lungime maximă a conductelor, stabilită de producătorul cazanului.

Dacă se depășește lungimea maximă echivalentă a conductelor (de ex. 3,5 m), cantitatea de aer care ajunge în arzător va fi mai mică decât cea necesară unei arderi complete (datorită pierderilor hidraulice suplimentare).

Pe întreaga gamă de putere – de la putere minimă la putere maximă – cazanul va avea deficit de aer,  $\lambda < 1$ , dar această valoare va fi constantă.

Presupunând faptul că acest cazan va funcționa cu conducte admisie aer necesar arderii / evacuare gaze de ardere având lungimea echivalentă mai mare decât cea prescrisă de producătorul cazanului, arzătorul se va obtura rapid (mult mai repede decât în cazul A).



**C.** Să presupunem că ne aflăm în cazul unui cazan mural cu condensare, cu ventilator cu turație variabilă, care are lungimea maximă a conductelor admise de producător tot de 3 m.

În acest caz, funcție de necesarul instantaneu de putere, placa electronică a cazanului comandă viteza ventilatorului (deci debitul de aer care ajunge în camera de ardere a cazanului). Dar, spre deosebire de cazul B, în care „gazul comandă aerul”, acum „aerul comandă gazul” (vezi Fig. 5).

Practic, cu cât viteza ventilatorului este mai mare sau mai mică, cu atât este mai mare sau mai mică cantitatea de gaz care ajunge în camera de ardere (dar cele două debite sunt tot timpul proporționale, pentru a ne afla în condițiile din Fig. 2 –  $1,03 \leq \lambda \leq 1,30$  – randament maxim – cantitate minimă de noxe).

Și în acest caz viteza maximă a ventilatorului (debitul maxim de aer) a fost stabilită pentru o putere maximă (cantitate maximă de gaz care ajunge în arzător) și o lungime maximă a conductelor, stabilită de producătorul cazanului.

Dacă se instalează conducte cu lungimea echivalentă mai mare decât cea admisă de producătorul cazanului (de ex. de 3,5 m), ventilatorul va „absorbi” în camera de ardere o cantitate ceva mai mică de aer decât cea normală (datorită pierderilor hidraulice suplimentare). Dar, cantitatea de aer

absorbită fiind mai mică, și cantitatea de gaz care ajunge în camera de ardere este mai mică – debitul de gaz fiind comandat de debitul de aer. Practic, cazanul va funcționa tot timpul la randament maxim, dar nu va putea fi atinsă niciodată puterea maximă nominală.

Dar cele enumerate mai sus sunt doar considerații teoretice, în practică nefiind admisă instalarea unor conducte cu lungimea echivalentă mai mare decât cea impusă de producătorul cazanului!

**Bibliografie**

[1] SICK AG – „Optimizing combustion” CD

**Autori:**

**Expert Tehnic Extrajudiciar și Consultanț – Cristian CETĂȚEANU**

**Expert Tehnic Extrajudiciar și Consultanț – Florin CETĂȚEANU**