



L V G
-nr.3a-
august
2008

Echilibrarea sistemelor de ventilatie

- Lindab Ventilation Guide



Echilibrarea sistemelor de ventilatie

Echilibrarea aerulică a sistemului atât în faza de proiectare dar mai ales în momentul punerii în funcțiune are un rol foarte important în realizarea parametrilor de confort. Totul pleacă de la condițiile inițiale impuse în tema de proiectare. Pentru a atinge parametri doriti de confort (temperatura interioară, calitate aer, umiditate, nivel de zgomot, viteza curenților de aer etc) se determină prin calcul un debit de aer care să ducă la îndeplinirea simultană a acestor cerințe.

Acest debit de aer este determinat pentru fiecare încăpere, iar după aceea, dacă este cazul, împartit pe mai multe guri de introducere sau evacuare. De aceea este foarte important să introducem sau să evacuem exact cantitatea de aer calculată la nivelul fiecărui difuzor sau grilă, în caz contrar cerințele de confort fiind evident neîndeplinite.

3.1 Notiuni generale

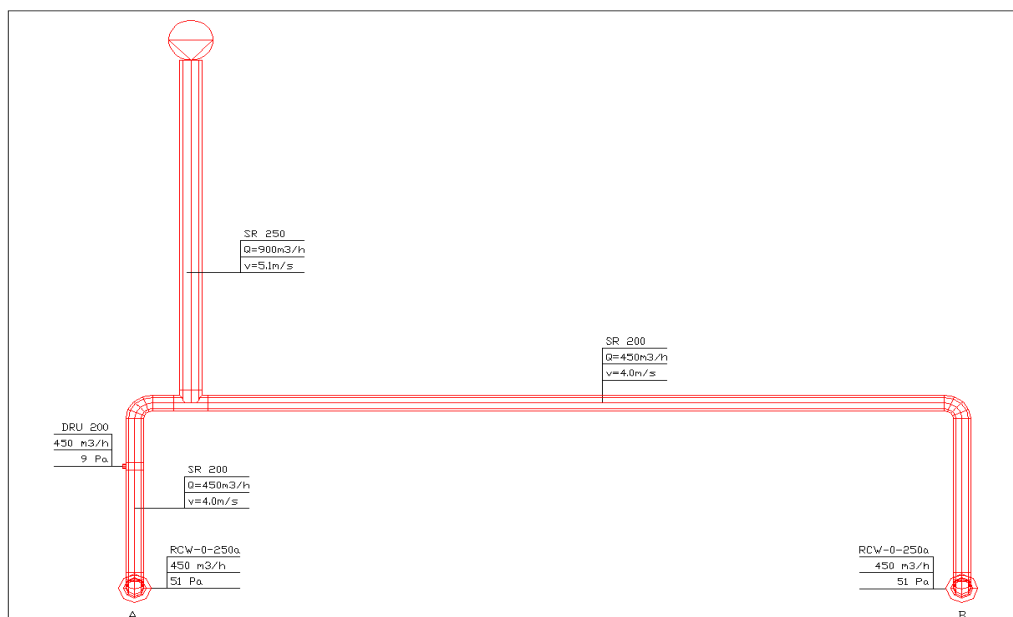
După dimensionarea sistemului (tubulatură, fittinguri etc) și după efectuarea calculului pierderilor de sarcină, întotdeauna trebuie întocmit și calculul de echilibrare al sistemului.

Am văzut mai sus de ce este important să avem un sistem echilibrat, dar de ce sistemul este inițial neechilibrat? Răspunsul este că, pentru a avea un sistem echilibrat ar trebui să avem exact aceleași pierderi de sarcină pe fiecare tronșon, lucru de altfel imposibil datorită lungimilor, vitezelor și a componentelor diferite. Pentru a avea exact pierderea de sarcină dorită, o soluție ipotetică ar fi să existe diametre de tubulatură de orice dimensiune și nu dimensiuni standard (ex. $D_n=100, 101, \dots, 122, 123, 124, 125$ mm în loc de 100 – 125mm). Evident că acest lucru nu este posibil însă echilibrarea se poate obține introducând o pierdere de sarcină locală, suplimentară pe tronșoanele 'mai avantajate'.

Ex : Se introduce un debit de 900mc/h prin intermediul a două difuzoare tip RCW250 conectate în configurația de mai jos. Datorită lungimii mai mari a tronșonului de la ventilator până la difuzorul B, pierderea de sarcină rezultată este mai mare pentru acesta:

$$P_{\text{vent-A}}=86\text{Pa}$$

$$P_{\text{vent-B}}=95\text{Pa}$$





Pentru a avea un sistem echilibrat s-a introdus o clapeta de reglaj ce va induce o pierdere de sarcina locala egala cu diferenta de 9Pa. In acest fel, pierderea de sarcina pe cele doua tronsoane este egala si implicit debitul va fi cel dorit pe fiecare difuzor.

Urmand acest principiu, echilibrarea va trebui realizata in toata instalatia si nu doar pe racordul fiecarui difuzor, ci si intre ramurile principale. Chiar daca acest calcul nu este unul simplu ci mai degraba anevoios, prevederea unei clapete de reglaj pe fiecare racord nu este o solutie indicata din punct de vedere tehnico-economica. Nu doar costurile de investitie vor fi mai mari dar se vor introduce pierderi de sarcina suplimentare chiar si pe tronsoanele 'mai dezavantajate', acest lucru ducand in final si la costuri de exploatare mai mari.

Elementele de reglaj trebuie introduse numai acolo unde acestea sunt **necesare**. Necesitatea prezentei clapetei de reglaj este dependenta de importanta obiectivului dar trebuie sa tina cont si de tolerantele admise de normativele in vigoare :

- Pentru gurile de ventilare se admite o toleranta de 0...10%. Aceasta inseamna ca este acceptata o diferenta de maxim 10% intre debitul de aer stabilit in conditiile initiale si cel rezultat in urma dimensionarii sistemului.
- Pentru ramificatii, diferenta trebuie sa fie de maxim 5%
- Iar pentru debitul total de aer, de asemenea maxim 5%.

Daca diferenta intre debitul de aer impus si cel rezultat in urma dimensionarii este mai mica decat aceste limite, nu este necesara introducerea elementelor de reglaj.

Daca insa aceasta diferenta este mai mare, trebuie introduse atat elementele de reglaj cat si cele de masurare. Echilibrarea preliminara poate fi efectuata inca din faza de proiectare, urmand ca la fata locului sa se realizeze doar o ajustare fina a parametrilor.

Aceasta presupune un efort suplimentar din partea proiectantului insa in cazul utilizarii aplicatiilor specializate (CADvent), acest proces este unul extrem de simplu.



- Masurare in vederea echilibrarii/ Test*
Determinarea la nivel cantitativ a parametrilor sistemului sau a performantelor echipamentelor.
- Raport echilibrare/ Report forms*
Centralizarea tuturor datelor necesare realizarii echilibrarii sistemului: debit nominal, pierdere de sarcina, pozitie element reglaj, unghi de deschidere clapeta etc.
- Echilibrare/ Balance*
Reprezinta proportionarea debitelor de aer in sistemul de distributie in conformitate cu cantitatea de aer determinata in proiect.
- Reglaj/ Adjust*
Procesul de modificare a debitului si a jetului de aer la nivelul elementului terminal prin ajustarea clapetelor sau a vitezei ventilatoarelor.

In continuare vom prezenta modalitatea de echilibrare in faza de proiectare efectuata manual, urmand ca in T.O.M din aceasta luna sa transmitem si metoda de echilibrare mult mai rapida si precisa, realizata cu ajutorul CADvent.



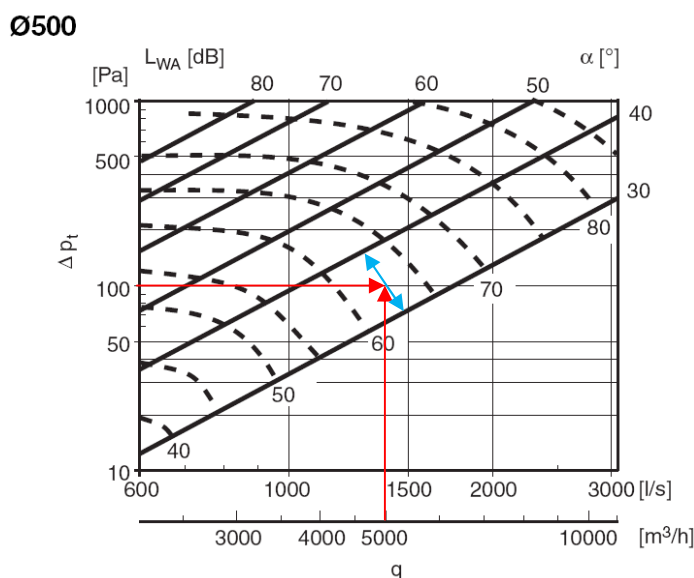
3.2 Echilibrarea sistemului in faza de proiectare

In efectuarea calculului de echilibrare trebuie tinut cont de faptul ca, conditiile de functionare se modifica continuu odata cu trecerea timpului. Chiar daca este vorba de modificari in structura de functionare a sistemului (dezechilibre datorate regimului de functionare din diferite incaperi) sau modificari ale performantelor componentelor sistemului (colmatari filtre, uzura partii in miscare) elementele de reglaj trebuie prevazute astfel incat, sa poata fi pe cat posibil anticipata orice situatie de functionare defectuoasa. De asemenea, acestea trebuie sa contribuie la realizarea unui sistem usor de reechilibrat ulterior, cu precizie cat mai mare si la costuri minime. Toate acestea sunt posibile numai in conditiile in care, pe langa prevederea elementelor de reglaj se urmareste si amplasarea elementelor de masurare.

Precizam mai sus ca inainte de echilibrarea sistemului acesta trebuie sa fie dimensionat (ex. prin metoda vitezei maxime admise) si calculul pierderilor de sarcina efectuat. In urma stabilirii pierderilor de sarcina pe fiecare tronson, se va determina care sunt diferentele de debit intre cel impus la nivelul fiecarui difuzor si cel rezultat. Diferenta (pierdere de sarcina) necesara echilibrarii se obtine inserand o clapeta de reglaj in sistem. In acest moment se poate stabili nu numai pozitia de montaj a acesteia dar si gradul de inchidere cu ajutorul datelor tehnice din cataloagele producatorilor.

Ex : Avem doua tronsoane (diametrul $D_n=500\text{mm}$) prin care trebuie sa introducem debite egale de aer $Q=5000\text{mc/h}$. Diferenta de pierdere de sarcina intre cele doua tronsoane este de 100Pa . Se cere sa se determine gradul de inchidere al clapetei astfel incat sa inducem o pierdere de sarcina de 100Pa pe tronsonul "mai avantajat".

Pentru echilibrare se alege o clapeta de reglaj tip **DRU 500** avand urmatoarele date tehnice :



"Intram" in grafic cu valoarea de $q=5000\text{mc/h}$ si o intersectam cu pierderea de sarcina $=100\text{Pa}$. Adica dorim sa obtinem o pierdere de sarcina locala de 100Pa si un debit pe tronson de 5000mc/h .



Prin interpolare rezulta ca pentru a obtine aceste valori, clapeta de reglaj trebuie setata la un unghi de inchidere de 35°. In mod similar se procedeaza pentru toate clapetele din sistem (atat la gurile de aer cat si la ramificatii), iar toate valorile de reglaj se vor centraliza in raportul de echilibrare pentru a fi transmise montatorului. Procedand astfel, la fata locului va fi necesar, eventual, doar un reglaj fin din cauza neconcordanțelor intre proiect si situatia din teren.

Este lesne de inteles ca modalitatea de echilibrare a sistemului depinde in mare masura de corectitudinea calculelor in faza de conceptie dar, mai mult de atat, depinde de prezenta unor componente de calitate in sistem si de etanseitatea sistemului insasi.

Costin Ionescu,

Product Manager

Lindab – Business Area Ventilation