



Caz de bune practici	REDUCEREA DEBITULUI PRIN VARIAȚIA VARIABILĂ A VITEZEI (CSF)	HVAC-02
Aplicatie	Optimizarea sistemelor HVAC	
Sectorul IMM	Toate	
Subsectorul IMM	Toate	
Descriere tehnică	<p>Debitul de volum al unui sistem de ventilație este volumul de aer transportat pe unitate de timp. Cu cât debitul volumic este mai mare, cu atât mai mare este energia utilizată.</p> <p>Necesarul de energie constă în: energie de transport, energie de încălzire/răcire, umidificarea aerului, dehumidificare, costuri de întreținere.</p> <p>Analiza debitului volumetric este, prin urmare, o măsură importantă pentru reducerea costurilor energetice ale unui sistem de ventilație.</p> <p>Deoarece multe sisteme de ventilație au fost construite cu un debit volumetric rigid, sistemul transportă în mod constant o cantitate definită de aer către consumatori, indiferent de cerere. Dar numai în cele mai rare cazuri este necesar debitul volumic nominal (debit volumic instalat). Un control al debitului volumic variabil elimină această problemă și realizează economii de energie mai mari.</p>	
Recomandare pentru optimizare	<p>Experiența practică a demonstrat că consumul de energie al unui sistem de ventilație poate fi redus considerabil dacă acesta este adaptat la o funcționare bazată pe necesități. Ca urmare, debitul volumului de aer de alimentare este adaptat la condițiile din încăpere, ceea ce nu este posibil în cazul unei funcționări rigide a sistemului.</p> <p>Pentru a pune în aplicare o ventilație variabilă, este necesar un parametru de control, care este selectat special pentru această cameră și este ușor de măsurat. Parametrii de control pot fi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• nivelul de activitate (senzori de mișcare)</li><li>• numărul de ocupanți (senzori de numărare)</li><li>• concentrația de poluanți (senzori de CO<sub>2</sub>, senzori de COV)</li><li>• senzori de gaze mixte</li><li>• senzori cu infraroșu</li></ul> <p>În cazul în care se cunosc și alte emisii, sistemul de ventilație poate fi controlat, de asemenea, de un senzor care măsoară o anumită emisie (de exemplu, senzori de CO). În cazul în care sarcina de încălzire sau de răcire este acoperită complet sau parțial de sistemul de ventilație, sunt de asemenea operaționali următorii senzori (utilizabili și în combinație cu alți senzori): senzori de temperatură și umiditate a aerului.</p> <p>Pentru a procesa în mod optim semnalele primite, trebuie instalat un sistem de alimentare care să poată implementa un flux de volum variabil. Un control al</p>	



	<p>debitului în funcție de o cerere variabilă poate fi realizat prin: acționări cu viteză variabilă, controlul clapetelor, controlul paletelor de ghidare la intrare și controlul by-pass-ului.</p> <p>Amortizorul și by-pass-ul au o eficiență scăzută. Paletetele de ghidare de admisie sunt destinate ventilatoarelor axiale, care nu sunt foarte utilizate în domeniul HVAC.</p> <p>Pentru controlul în frecvență se utilizează convertoare de frecvență și motoare EC (peste 10 kW se utilizează motoare asincrone și sincrone). CSF reglează debitul volumic prin influențarea puterii motorului care acționează ventilatorul. CSF poate fi montat ulterior la aproape toate motoarele.</p> <p>În cazul unei cereri variabile a debitului de aer, o reglare variabilă a debitului de volum bazată pe cerere poate realiza o economie de până la 80% în comparație cu un sistem rigid care este reglat prin reglare mecanică sau care nu este reglat deloc.</p>
Considerații tehnice	<p>Pentru a reduce debitul de aer, trebuie mai întâi să se determine debitul volumetric minim necesar. În conformitate cu EN 16798, debitul volumetric depinde de două părți principale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• capacitatea volumetrică minimă în raport cu numărul de persoane prezente în clădire</li> <li>• debitul volumetric necesar pentru a disipa emisiile suplimentare în mediul înconjurător</li> <li>• debitul volumetric necesar pentru a încălzi și/sau răci un mediu și nevoile procesului de producție</li> </ul>
Scheme și diagrame	<p><math>P/P_0</math> [%]</p> <p><math>V/V_0</math> [%]</p> <p>By-pass control Damper control Inlet-guide vanes control VSD control</p> <p><math>P</math>=Effective power – <math>P_0</math>= Nominal Power – <math>V</math>=Effective volumetric flow rate – <math>V_0</math>= Nominal volumetric flow rate</p>



Economie	Sistemele CSF sunt arprox 500EUR/kW	
Economii de energie	Economiiile de energie sunt strâns legate de puterea electrică mai mică necesară pentru a menține sistemul în funcțiune (10÷15% mai mică).	
Economii	Reducerea facturilor de energie electrică Costul unitar al senzorului de CO2: 100÷200 EUR Costul unitar al senzorului de mișcare: până la 100 EUR	
Timpul mediu de recuperare a investiției	Mai puțin de 3 ani	
Emisii	Emisiile depind de caracteristicile gazului refrigerant	
Beneficii pentru mediu	În funcție de configurația sistemului, consumul de energie al sistemelor de ventilație constă în energie electrică (pentru ventilator, încălzirea aerului și umidificare), gaz (încălzirea aerului, umidificare) sau energie termică solară (încălzire, recuperare/recuperare a umidității), care poate fi redusă prin această măsură.  Reducerea emisiilor de CO2 ca urmare a reducerii necesarului de energie electrică pentru răcire.	
Principalele BNE (beneficii multiple)	<input checked="" type="checkbox"/> Beneficii pentru mediu <input type="checkbox"/> Productivitate crescută <input type="checkbox"/> Mediul de lucru - sănătate - siguranță <input type="checkbox"/> Creșterea competitivității <input checked="" type="checkbox"/> Întreținere	Nici o altă descriere.
Replicabilitate	Mare	
Măsurile conexe	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>HVAC-01:</b> Reducerea timpului de functionare a ventilatorului</li><li>• <b>HVAC-02:</b> Reducerea debitului prin variația vitezei (CSF)</li><li>• <b>HVAC-03:</b> Înlocuirea ventilatorului</li><li>• <b>HVAC-04:</b> Înlocuirea sistemului de transport</li><li>• <b>HVAC-05:</b> Recuperarea căldurii și a umidității</li><li>• <b>HVAC-06:</b> Reducerea pierderilor de presiune</li></ul>	



	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>HVAC-07:</b> Reducerea pierderilor din conducte</li><li>• <b>HVAC-08:</b> Înlocuirea motorului</li></ul>
Studiu de caz	<p>Instalarea convertoarelor de frecvență, firma "SALVAGNINI MASCHINENBAU GMBH" (Austria, 2015)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Situația inițială:</b> halele de producție sunt alimentate cu aer de la unitatea de ventilație din tavan. Ventilatoarele unităților de ventilație funcționează la putere maximă în timpul funcționării.</li><li>• <b>Descrierea optimizării:</b> prin instalarea convertoarelor de frecvență, motoarele ventilatoarelor (2x1,6kW) pot funcționa în mod variabil, în funcție de valoarea de referință a temperaturii ambientale (19°C) și în funcție de abatere (până la 4°C), în intervalul 15÷50Hz. Funcționarea cu viteză redusă permite economii semnificative de energie. Toate transmisiile prin curele au fost transformate în curele trapezoidale crestate eficiente, iar țevele, fittingurile și flanșele sistemului de încălzire au fost izolate.</li><li>• <b>Costuri de implementare:</b> aproximativ 3.500 EUR</li><li>• <b>Timp de recuperare a investiției:</b> 1 an</li></ul>
Referințe	<p>Gerstbauer, Ch., Kulterer, K., Gorbach, Ch., Brunner, W. : Leitfaden für Energieaudits von Lüftungsanlagen, klimaaktiv energieeffiziente betriebe, Wien 2013</p>

This Best Practice was developed by the Impawatt Project (GA No. 785041) and adapted for the GEAR@SME Project (GA No. 894356)