



Caz de bune practici	OPTIMIZAREA UTILIZATORILOR/APLICAȚIILOR DE AER COMPRIMAT	CAIR-01
Aplicatie	Sisteme de aer comprimat	
Sectorul IMM	Industrial	
Subsectorul IMM	Toate	
Descriere tehnică	<p>Aerul comprimat este o parte esențială a industriei moderne, fiind utilizat în aproape toate ramurile de producție.</p> <p>În unele sectoare, aerul comprimat poate absorbi până la 20% (în industria sticlei chiar 40%) din energia electrică utilizată. În medie, aproximativ 7% până la 11% din energia electrică din industrie este utilizată pentru aerul comprimat. Din cauza eficienței sale slabe, aerul comprimat este cea mai scumpă formă de energie din industrie.</p> <p>Domeniile tipice de aplicare sunt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Automatizare: cilindri, motoare, supape, benzi transportoare, țesături.• Aer activ: transport (de exemplu, transport în volum)• Aer de proces: proces de uscare, proces de fermentație, ventilația bazinelor de sedimentare• Vacuum: împachetare, uscare, aspirare, ridicare, poziționare <p>Principalele avantaje ale aerului comprimat sunt: disponibilitatea, precizia, reducerea dimensiunii, siguranța și greutatea redusă a instrumentelor utilizate. Domenii de aplicare în funcție de presiunea utilizată:</p> <ul style="list-style-type: none">• Presiune foarte mare (>40bar): testarea scurgerilor, centrale electrice, sticle de oxigen.• Presiune înaltă (17bar-40bar): teste de presiune pentru țevi, turnarea prin suflare a componentelor din plastic• Presiune medie (10bar - 17bar): vehicule grele, manufacturi speciale• Presiune scăzută (<10bar): majoritatea aplicațiilor industrial	



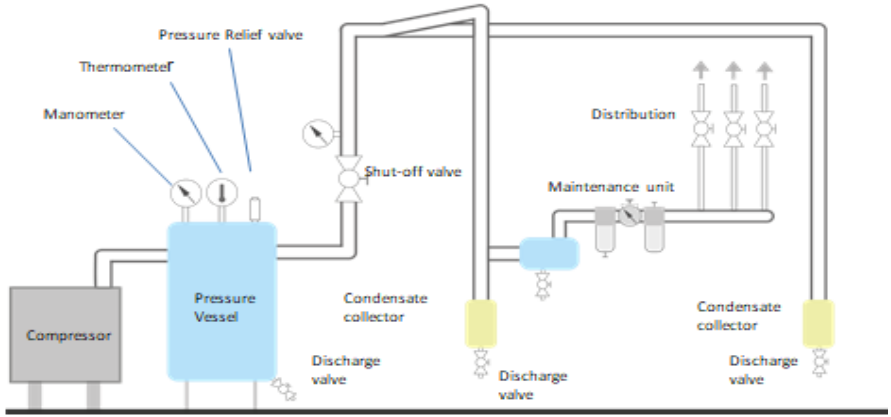
	<p>Puterea compresoarelor se situează cu aproximativ 45% peste valoarea, necesară pentru o compresie teoretică ideală.</p>
<p>Recomandare pentru optimizare</p>	<p>Este posibilă creșterea eficienței procesului de producție prin reducerea utilizării aerului și a pierderilor de aer prin optimizarea canalelor de distribuție și a componentelor conectate. În multe sisteme, presiunea de lucru este mult mai mare decât este necesar. Mai multe studii au arătat că nivelul de presiune poate fi redus cu până la 1 bar fără a afecta productivitatea. Prin diminuarea presiunii necesare pentru buna funcționare a sistemului, este posibilă utilizarea unor compresoare de dimensiuni mai mici și creșterea eficienței energetice a întregului sistem.</p> <ul style="list-style-type: none">• Dimensionarea motoarelor pneumatice: în multe sisteme, motoarele pneumatice sunt supradimensionate și depășesc cu mult puterea necesară. Acest lucru duce la o cerere mai mare de debit de aer care trebuie să fie asigurat de compresoare mai mari. Studiile arată că aproape jumătate din motoarele pneumatice utilizate pot fi reduse cu cel puțin un segment de mărime.• Întreținere: întreținerea insuficientă duce la uzura abrazivă și corozivă a componentelor, ceea ce duce la o creștere a pierderilor și, prin urmare, a cererii de aer. Piese de uzură din sistemele pneumatice care sunt întreținute în mod regulat nu duc la o creștere a cererii de aer.• Schimbarea cartușelor de filtru: aerul comprimat nu poate fi niciodată 100% fără particule. De aceea, aparatele pneumatice au nevoie de un element filtrant. Adesea, aceste elemente de filtrare sunt schimbate prea rar. Acest lucru duce la colmatare și la o creștere a pierderilor de presiune după un anumit timp de utilizare. Aproximativ, filtrul ar trebui schimbat o dată pe an. Alternativ, la o pierdere de presiune de 0,35 bar.• Evitarea țevelor deschise pentru aplicațiile de suflare: în procesele industriale, aerul comprimat este adesea utilizat pentru curățarea pieselor, îndepărtarea resturilor, răcire sau aspirare. Adesea se utilizează o țeavă simplă cu diametrul cuprins între 2 mm și 32 mm. Acest lucru provoacă turbulențe, un consum sporit de energie și potențiale pericole. În majoritatea aparatelor industriale, pistoalele de aer comprimat pot fi utilizate pentru suflarea manuală pentru a curăța, usca, muta, sorta și răci obiecte. De asemenea,



amortizoarele și duzele de aer pot crește siguranța și reduce consumul de energie. Există mai multe tipuri de duze în ceea ce privește consumul de aer și puterea care pot folosi aerul din jur pentru a-și spori eficiența.

- **Ejectori cu vid controlat:** Ejectorii cu vid utilizează principiul Venturi pentru a crea un vid cu ajutorul aerului comprimat. În multe fabrici încă se folosesc ejectoare de vid nereglementate, ceea ce cauzează costuri inutile. Ejectoarele nereglementate ar trebui înlocuite cu ejectoare controlate, care funcționează cu reglaj de economisire a aerului și necesită un debit de volum mult mai mic.
 - **Cilindri pneumatici cu acțiune unică:** multe aplicații depind doar de o singură direcție a cilindrului pentru a fi realizate rapid sau puternic. Cealaltă direcție poate fi parcursă mult mai lent sau cu mult mai puțină putere. Dar o mulțime de fabrici folosesc întotdeauna cilindri cu acțiune dublă. Trecerea la cilindri cu acțiune simplă, care utilizează forța arcului pentru a reveni la poziția de bază, economisește aerul comprimat necesar pentru direcția care nu depinde de timp/ putere.
 - **Evitarea volumului mort:** în sistemele mari, există adesea distanțe mari între utilizatori, furnizori și regularizatoare. Excesul de conducte și supape trebuie să se umple și să se golească în timpul fiecărui ciclu de control. Trebuie evitate conductele lungi inutile, ramificațiile nefolosite și ciclurile fără sarcină inutile. Excesele existente în sisteme pot fi reduse, în timp ce sistemele noi pot fi planificate în consecință.
 - **Înlocuirea aerului comprimat:** nu este întotdeauna necesar sau recomandat să se utilizeze aer comprimat. Acesta poate fi adesea înlocuit, la aceeași productivitate, de alte tehnologii. De exemplu, un motor pneumatic de 6,5 kW are nevoie de un compresor de 132 kW, în timp ce ar putea fi posibil să se utilizeze pur și simplu un motor electric de 6,5 kW.
 - **Alte posibile soluții sunt:**
 - Soluții electrice alternative în locul pernelor de aer pentru
 - Pulverizatoare de vopsea fără aer, care presurizează direct vopseaua pentru pulverizare, în locul pulverizatoarelor cu aer comprimat
 - Ejectoare electrice de vid în loc să folosească principiul Venturi
- Mașini de rectificat electrice moderne și ușoare în locul celor pneumatice



Considerații tehnice	În multe cazuri, presiunea aerului comprimat este redusă de regatoare înainte de a ajunge la utilizator. Este necesar să se asigure un exces de presiune care provoacă costuri suplimentare din cauza creșterii pierderilor în conducte.
Altă energie/ fluxuri de materiale	Aproximativ 7÷20% din energia electrică investită este transformată în energie mecanică pentru a produce aer comprimat. Restul de 80÷93% este transformat în căldură și este stocat în mediu sau emis direct de compresor. Între 50 și 90% din această căldură poate fi recuperată în schimbătoare de căldură.
Scheme și diagrame	 <p style="text-align: right;">Schema unui sistem industrial de aer comprimat</p>
Economie	Investițiile variază în funcție de tipul de intervenție care se efectuează pe linie. Pentru înlocuirea unui compresor, costurile încep de la 3.000÷4.000 EUR.
Economii de energie	În general, potențialul de economisire pentru sisteme de air comprimat:



	Întreprinderi	Procentul de aer comprimat în funcție de consumul total	Economie potențială de energie
	Producție, comerț, servicii	Până la 20%	30÷50%
	Industrie	În medie 20%	Până la 50%
Pentru această măsură EE, potențialul de economisire este:			
<ul style="list-style-type: none"> • Înlocuire componente de calitate inferioară: 15%: • Reducerea numărului de componente: până la 15% 			
Economii	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionarea motoarelor pneumatice: 40% în funcție de nevoia inițială • Întreținere: în funcție de mărimea scurgerii (1 mm cca. 150 EUR pe an). • Schimbarea cartuşelor de filtrare: mai mulți 1.000 EUR pe an • Evitarea țevilor deschise pentru aplicațiile de suflare: > 10.000 EUR - pe an • Ejectori cu vid controlat: mai mult de 1.000 EUR - pe an • Butelii de aer cu acțiune simplă: mai mult de 1.000 EUR - pe an • Evitarea volumului mort: 7% pe bar de presiune redusă 		
Timpul mediu de recuperare a investiției	3÷6 ani		
Emisii	0.702 kgCO ₂ /kWh _{el} (CO ₂ emisă de producerea timp de o oră a 1 NI/min de aer comprimat)		
Beneficii pentru mediu	Reducerea emisiilor de CO ₂ datorită necesarului redus de energie		
Principalele BNE (beneficii multiple)	<div> <input type="checkbox"/> Beneficii pentru mediu <input checked="" type="checkbox"/> Productivitate crescută <input checked="" type="checkbox"/> Mediul de lucru/ Sănătate/Siguranță <input type="checkbox"/> Creșterea competitivității </div> <div> Multe măsuri de eficiență privind aplicațiile de suflare, uneltele și supapele reduc nivelul de zgomot în condiții de lucru. În unele cazuri, calitatea produsului poate fi, de asemenea, crescută cu ajutorul unor aplicații de suflare eficiente. (de exemplu, decaparea metalelor) </div>		



	<input checked="" type="checkbox"/> Întreținere	
	<p>Studiu de caz pilot MBenefits:</p> <p>Optimizarea aerului comprimat îmbunătățește siguranța și generează o nouă linie de afaceri</p> <p>https://www.mbenefits.eu/static/media/uploads/site-6/library/Cases%20and%20examples/mbenefits_pilot_case_study_a4l_501_peg.pdf</p>	
Replicabilitate	Mare	
Măsurile conexe	<ul style="list-style-type: none"> • CAIR-02: Optimizarea presiunii în sistem • CAIR-03: Oprirea aparatelor în perioadele de nefuncționare • CAIR-04: Control la nivel înalt • CAIR-05: Dimensionarea și tipul de compresor • CAIR-06: Optimizarea rețelei • CAIR-07: Reducerea scurgerilor • CAIR-08: Recuperarea căldurii 	
Studiu de caz	<p>Înlocuirea componentelor (Austria, 2011-2013)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Situția inițială: <ul style="list-style-type: none"> - Scurgeri mari. - Intervale rare de schimbare a filtrelor. - Țevi deschise pentru aplicații de suflare. - Fără recuperare de căldură. • Descrierea optimizării: <ul style="list-style-type: none"> - Optimizarea intervalelor de întreținere. - Reducerea scurgerilor. - Utilizarea de pistoale cu aer comprimat cu economie de aer. - Optimizarea utilizatorului. - Punerea în aplicare a recuperării căldurii. • Costurile de punere în aplicare: 108.000 EUR • Timpul de recuperare: 3 ani 	



<p>Referințe</p>	<p>Kulterer, K., Huber J., Ruthner H., Oetiker H., Pucher C., Steinbrugger, C.: Leitfaden für Energieaudits zur Optimierung von Druckluftsystemen, klimaaktiv energieeffiziente betriebe, Wien 2015</p> <p>Larrabee C.: Managing Multiple-Compressor Systems: Utilizing Controls to Improve Performance</p> <p>3E Strategy, Department of Mechanical engineering, University of cape town: How to save energy and money in compressed air systems</p>
------------------	---

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