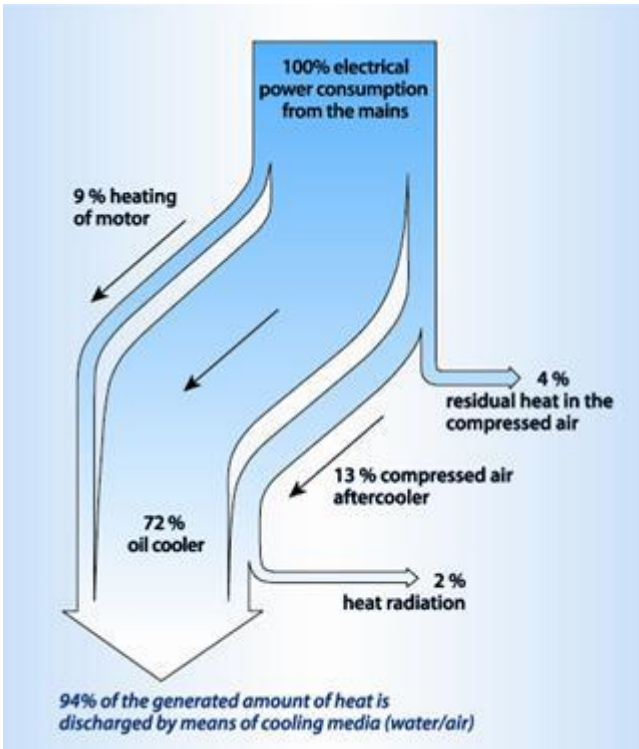




| | | |
|-------------------------------|---|---------|
| Caz de bune practici | RECUPERAREA DE CĂLDURĂ | CAIR-08 |
| Aplicatie | Recuperarea căldurii reziduale de la compresoarele răcite cu aer | |
| Sectorul IMM | Industrial | |
| Subsectorul IMM | Toate | |
| Descriere tehnică | Aproximativ 80 până la 93 % din energia electrică utilizată de un compresor se transformă în căldură. Temperatura din camera compresorului nu trebuie să depășească 35°C pentru a asigura un proces de comprimare care să funcționeze în mod optim. Astfel, este necesar un sistem de răcire pentru compresor. Multe companii lasă pur și simplu această căldură reziduală să se disipeze în atmosferă. | |
| Recomandare pentru optimizare | <p>În timpul procesului de comprimare, căldura se disipează prin:</p> <ul style="list-style-type: none">• Compresorul în sine• răcitoare intermediare între etapele de compresie la compresoarele cu mai multe etaje• After-cooler <p>Căldura reziduală poate fi utilizată pentru diverse aparate, în funcție de construcție și de răcirea compresorului (răcit cu aer sau cu apă).</p> <p>Recuperarea căldurii de la compresorul răcit cu aer este potrivită în special pentru încălzirea spațiilor sau pentru alte utilizări ale aerului cald. Aerul atmosferic ambiant este încălzit prin trecerea acestuia prin răcitorul ulterior al sistemului și prin răcitorul lubrifiantului, unde căldura este extrasă atât din aerul comprimat, cât și din lubrifiant. Acest tip de compresoare include adesea deja schimbătoare de căldură și ventilatoare, ceea ce face ca această măsură să fie relativ ieftină și simplu de instalat.</p> <p>Căldura reziduală a compresoarelor răcite cu aer poate fi utilizată și pentru încălzirea apei. În funcție de designul compresorului, apa caldă poate fi furnizată în diferite calități în ceea ce privește contaminarea cu ulei sau particule. În special pentru apa caldă de calitate potabilă, utilizată în cantine, chimie sau farmacie, sunt necesare schimbătoare de căldură speciale pentru a evita contaminarea. De asemenea, apa caldă poate fi utilizată pentru diverse alte procese în industrie sau pentru încălzirea spațiilor. Apa încălzită de un compresor cu piston poate ajunge la aproximativ 50°C.</p> <p>Compresoarele răcite cu apă pot fi, de asemenea, echipate cu recuperare de căldură pentru încălzirea spațiilor, deși cu o eficiență redusă din cauza unui schimbător de căldură suplimentar necesar. Aproximativ 72% din energia electrică introdusă în compresor este transferată în căldură în lichidul de răcire.</p> | |



| | |
|--|--|
| Considerații tehnice | Pentru încălzirea spațiilor, pentru ambele tipuri de compresoare, prin intermediul schimbătoarelor de căldură, apa poate fi încălzită cu până la 50 K până la 85°C. Rețineți că, deoarece compresorul nu funcționează întotdeauna la sarcină maximă, recuperarea căldurii poate fi utilizată doar ca suport pentru încălzirea spațiilor. |
| Scheme și diagrame |  <p>Recuperarea căldurii</p> |
| Economie | Costuri unitare pentru un sistem de recuperare a căldurii: 2.000÷5.000 EUR |
| Economii de energie | Potențial de economisire de până la 94%. |
| Economii | Economii economice datorate potențialului de economisire a energiei. Căldura recuperată de un compresor cu o putere nominală de 90 kW care funcționează timp de 2 000 de ore/an este de aproximativ 71,5x106 kcal (echivalentul energiei termice generate de un cazan de 40 kW, cu o economie de 6650 kg de metan, echivalentul a aproximativ 2 600 EUR). |
| Timpul mediu de recuperare a investiției | 3÷6 ani |
| Emisii | 0.702kCO ₂ /kWhel (CO ₂ emis de producția pentru o oră de 1 NI/min de aer comprimat). Această măsură nu conduce la emisii suplimentare. |



| | | |
|--|---|--|
| Beneficii pentru mediu | Beneficiile pentru mediu sunt sporite prin reducerea emisiilor de CO2 datorate încălzirii încăperilor. | |
| Principalele BNE (beneficii multiple) | <input checked="" type="checkbox"/> Beneficii pentru mediu <input type="checkbox"/> Productivitate crescută <input checked="" type="checkbox"/> Mediul de lucru - sănătate - siguranță <input type="checkbox"/> Creșterea competitivității <input type="checkbox"/> Întreținere | În unele cazuri, temperatura ambiantă la locul de muncă poate fi crescută, ceea ce duce la condiții de lucru mai confortabile. |
| Replicabilitate | <p>Această măsură poate fi reprodusă, căldura reziduală putând fi utilizată pentru diferite aparate, în funcție de tipul de construcție și de sistemul de răcire al compresorului (aer sau apă).</p> <p>Sistemele de recuperare a căldurii sunt disponibile pentru majoritatea compresoarelor de pe piață, integrate în pachetul compresorului sau ca soluție externă.</p> | |
| Măsuri conexe | <ul style="list-style-type: none"> • CAIR-01: Optimisation of compressed air users/appliances • 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 | |
| Studiu de caz | <p>Recuperarea căldurii (Austria, 2009)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Situția inițială: temperatura aerului după procesul de comprimare este de 140°C. Aerul comprimat este distribuit prin rețea și apoi, în funcție de utilizatorul final, este răcit în răcitoarele ulterioare. • Descrierea optimizării: rețeaua de distribuție a fost împărțită într-o parte caldă și una rece. Într-o ramură a părții calde a fost instalat un schimbător de căldură cu tuburi. O parte din căldura rămasă în aerul comprimat este apoi utilizată pentru încălzirea clădirii fabricii. • Costurile de punere în aplicare: 47.500 EUR • Timp de recuperare a investiției: 5 ani | |
| Referințe | 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>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)