



EFICIENȚĂ ENERGETICĂ ÎN HIDRAULICĂ: SOLUȚII RELEVANTE

Sistemele HVAC pot genera economii de energie semnificative și rapide

Preocupările legate de mediu, legislația și creșterea prețurilor energiei au crescut semnificativ nevoia de eficientizare a consumului pentru clădiri.

Există numeroase metode de a îmbunătăți consumul de energie iar cum sistemele HVAC reprezintă 50% din consumul de energie folosit pentru o clădire, acestea sunt în mod special analizate.



IMI PNEUMATEX

Menținerea presiunii, separatoare de nămol și degazare

IMI TA

Echilibrare, control și servomotoare

IMI HEIMEIER

Controlul termostatic

Infrastructura clădirilor

Se poate reduce energia consumată de sistem prin îmbunătățirea infrastructurii clădirii, cu o nouă izolație, ferestre noi etc. Această soluție are un efect major dar implică o investiție foarte mare cu o perioadă de amortizare lungă. În plus, după finalizarea acestor lucrări întregul sistem HVAC va trebui reajustat.

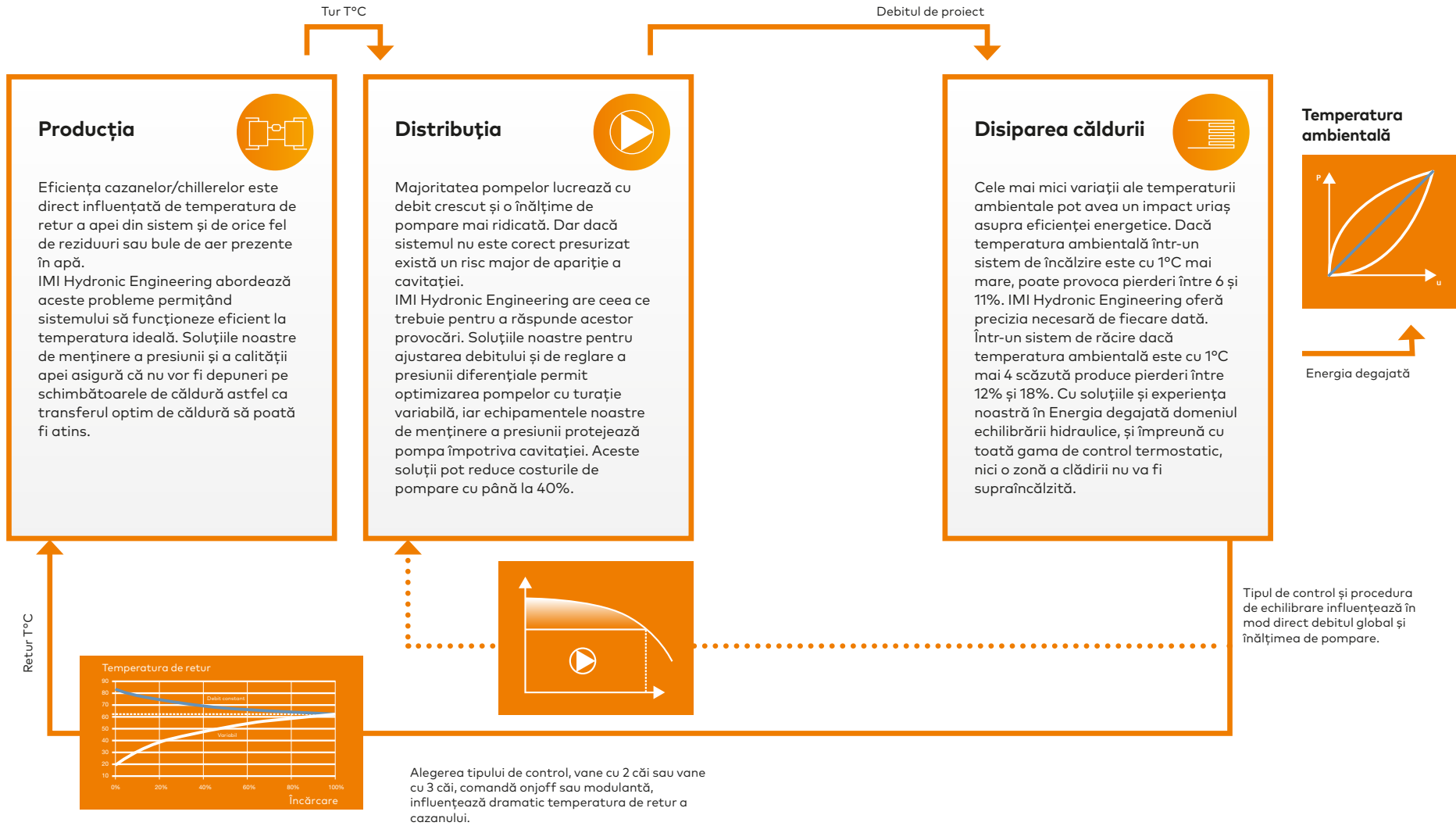
Sistemul HVAC

Optimizarea distribuției hidraulice în sistemele HVAC scade consumul de energie și îmbunătățește controlul și confortul. Este cea mai bună soluție din punct de vedere al investiției iar efectele ei sunt imediate și semnificative. De fapt optimizarea distribuției hidraulice a unui sistem deja existent poate reduce consumul cu până la 30%.

Comportamentul oamenilor

Se poate schimba modul în care oamenii folosesc clădirea, dar este dificil și imprevizibil. Dacă sistemul nu asigură confortul cerut de oameni, aceștia vor ajusta singuri sistemul. De cele mai multe ori acest lucru implică creșterea sau scăderea bruscă a temperaturii ambientale ceea ce produce risipă de energie. Dacă sistemul este bine reglat de la început, acest lucru influențează pozitiv modul în care oamenii gestionează sistemul HVAC și în consecință se va reduce consumul de energie.

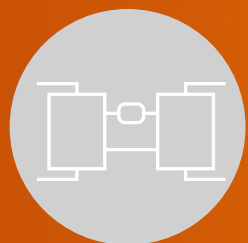
Optimizarea distribuției hidraulice acționând în 3 zone ale sistemului



20 de soluții care creează oportunități nebănuite

Cazurile descrise în continuare sunt de un ajutor semnificativ când vorbim de beneficiile aduse de optimizarea hidraulică a sistemelor HVAC.

Se pot folosi în diverse situații. De exemplu, vă pot ajuta în descoperirea elementelor cu potențial de economisire, sau în discuțiile legate de beneficiile aduse mediului sau pentru determinarea timpului de amortizare a investițiilor legate de optimizarea sistemului hidraulic.



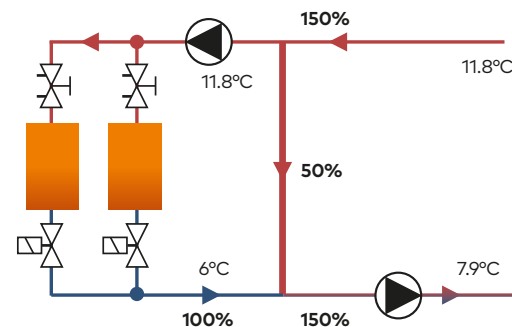
Producția Optimizarea sistemelor de producție a energiei

Scăzând temperatura apei de răcire cu **1°C** scade eficiența chillerului cu **4%**.

Când pompele de circulație sunt supradimensionate și instalația este neechilibrată, sistemul are nevoie de un debit mai mare decât cel oferit de sursă. Astfel se creează o zonă de amestec între apa din retur și apa de alimentare, la ieșirea din by-pass-ul dintre zona de producție și zona de distribuție.

În sistemele de răcire datorită acestei incompatibilități a debitelor, apa este furnizată la o temperatură mai mare decât cea din proiect, iar unitățile terminale nu vor lucra la capacitate maximă, creând disconfort pentru utilizatorii clădirii.

Scăzând temperatura pe turul unității de răcire, se poate compensa această incompatibilitate a debitelor, dar cu un cost specific consumului crescut de energie. În documentația tehnică a unității de răcire, producătorii menționează că pentru fiecare grad °C cu care se scade temperatura pe tur, crește consumul de energie cu aproximativ 4%.



Referință: Clădiri administrative din Minas Gerais (După echilibrare hidrolică temperatura pe tur a crescut cu 1,5°C asigurând o creștere a eficienței sistemului cu 6%).

O temperatură mai scăzută pe returul chillerului, poate avea un impact semnificativ asupra COP, reducându-l cu până la **15%**.

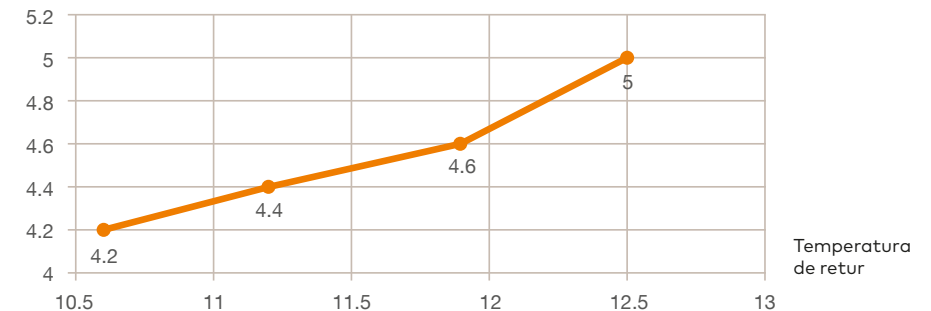
O temperatură mai scăzută pe retur decât cea din proiect poate rezulta din diferite deficiențe hidraulice, cum ar fi:

- un debit necontrolat ce trece
- printr-o conductă de bypass,
- ceea ce crează un amestec între
- apa rece din tur și cea din retur;

- folosirea unui vane cu 3 căi, în locul uneia cu 2 căi, când este posibilă montarea celei cu 2 căi;
- un sistem neechilibrat rezultând într-un debit mărit prin unitățile terminale;
- înălțimea de pompare nu este corect reglată.

O temperatură mai scăzută pe retur reduce diferența de temperatură $\Delta T = T_s - T_r$ (T_s : Temperatura de tur; T_r : Temperatura de retur), și temperatura medie logaritmică reprezintă diferența dintre temperatura fluidului și temperatura agentului refrigerant, afectând semnificativ coeficientul de performanță (COP) cu până la 15%.

Efectul temperaturii de retur asupra randamentului chiller-ului (COP) (*)

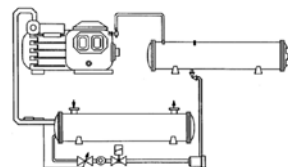


(*) Simulare realizată cu software-ul unui producător de chillere

În sistemele de răcire depunerile de reziduuri pot afecta eficiența de răcire cu până la **5%** și pot crește pierderile de presiune din sistem cu până la **10%**.

În aplicațiile cu schimbătoare de căldură, impuritățile depuse pe suprafața interioară a conductelor acționează ca o izolație, afectând transferul termic și căderea de presiune. Creșterea căderii de presiune va afecta consumul electric al pompei.

Impactul termic asupra sistemului cauzat de depuneri este cunoscut ca și rezistența termică a depunerilor, R_f , și se calculează cu formula: $R_f = \delta / \lambda f$ unde δ este grosimea stratului depus, iar λf este conductivitatea termică (*).



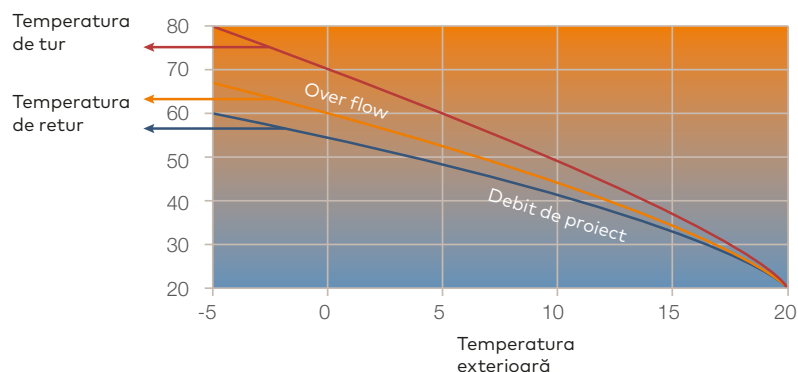
Simulare realizată cu software-ul unui producător de chillere

Grosimea depunerilor (mm)	0	0.17 mm	0.35 mm
COP	2.84	-2.5%	-5.3%
Dp Evaporator (la aceeași putere a Chillerului)	53 kPa	+3.1%	+8.7%

(*) Publicat pe site-ul: „Heatexchanger-fouling.com”

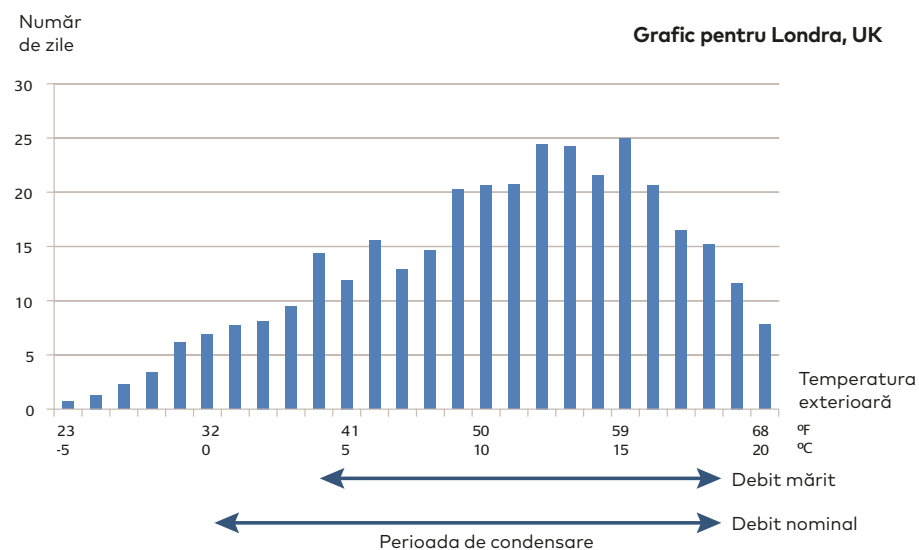
Referință: Sistemul de răcire centralizat pentru apartamentele din Nanjing (China). Depunerile de impurități au un impact semnificativ asupra coeficientului de performanță (consumul a scăzut cu 14% după curățarea evaporatorului)

Vehicularea unui debit mărit poate reduce perioada de condensare cu până la **20%** având un impact semnificativ asupra eficienței cazanelor în condensare.



Pentru a ajunge la o eficiență ridicată a cazanelor în condensare, temperatura apei de retur trebuie să fie menținută sub punctul de condensare al gazelor de ardere, astfel diferența de temperatură trebuie menținută la o valoare mare. Acest lucru este posibil doar printr-un control modulant stabil și precis al unităților terminale, și evitând creșterile de debit datorate neechilibrării sistemului.

Într-un sistem ce funcționează cu un debit mărit temperatura de retur este mai mare decât în mod normal. Numărul zilelor de condensare este redus cu până la 20%. Economii de energie de 15% datorate tehnologiei în condensare se reduc până la aproape 3% datorită debitului de circulație mărit.

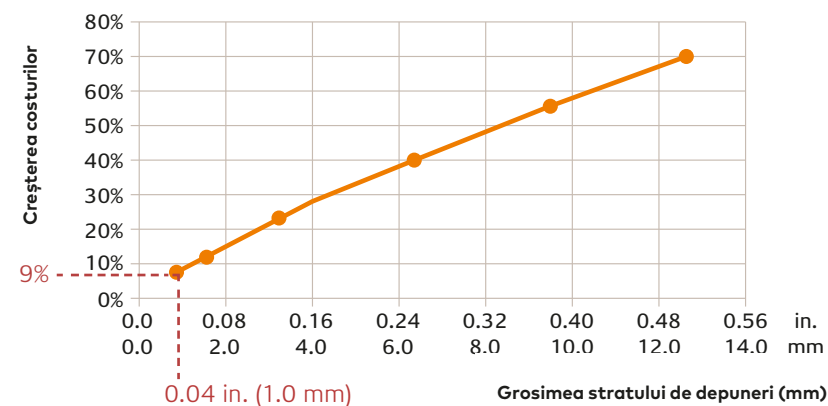


Referință: Empalot France (Reducerea cu 12,3 % a consumului datorită cazanelor în condensare și a unui control mai bun al temperaturii ambientale).

1 mm de depuneri conduce
la creșterea consumului
cazanului cu până la **9%** (*).

Un sistem ineficient de menținere a presiunii (datorat dimensionării incorecte, calității slabe, etc.) petrece cea mai mare parte din timp cu furnizarea apei în mod regulat pentru a compensa pierderile prin supapele de siguranță (ca urmare a suprapresiunii). Apa proaspătă introdusă în sistem conține reziduuri care se depun în principal pe suprafețele fierbinți ale sistemului de încălzire (schimbătorul de căldură al cazanului).

Aceste depuneri acționează ca o izolație, afectând transferul termic și scăderea de presiune. Astfel se produce o scădere a eficienței cazanului și prin urmare o creștere a consumului de energie. În plus datorită depunerilor apare fenomenul de cavitație termică la nivel local ce provoacă avarii importante cazanului. Pe lângă reziduuri, apa introdusă conține oxigen care duce la coroziune și depuneri de magnetită în sistemul de încălzire.



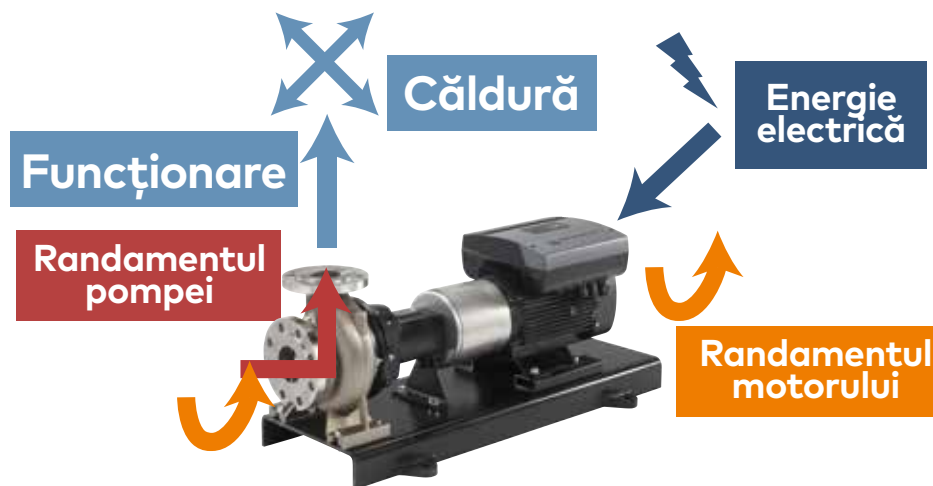
(*) Rezultatele obținute de către Universitatea din Illinois și de către U.S. Bureau of Standard.



Distribuția Optimizarea sistemelor de distribuție

Nº6

În instalațiile de răcire cu debit constant costurile de pompare reprezintă între **7%** și **17%** din totalul de energie folosit de sistem.



Costurile de pompare sunt direct proporționale cu debitul de apă pompat, înălțimea de pompare și eficiența pompei și a motorului. În sistemele de răcire, energia furnizată pompei și transferată către apa de circulație, trebuie să fie compensată de chillere. Prin urmare costurile de pompare se dublează în sistemele de răcire: datorită pompei și a chiller-ului.

Înălțimea de pompare x Debitul

Eficiența pompei

Costul de pompare $\approx C_o +$

O estimare a costurilor de pompare, comparativ cu consumul de energie sezonier al sursei la un debit constant este dat de formula:

$$C_{pr} = \frac{H}{\Delta T_c} \times \frac{0,235}{S_c \times \eta_p \times \eta_m} \times (COP + \eta_m) \approx 3,34 \times \frac{H}{\Delta T_c}$$

Unde:

C_{pr} : Costul de pompare în % al sistemului de răcire

H : Înălțimea de pompare (mCA)

η_p : Randamentul pompei

η_m : Randamentul motorului

S_c : Raportul dintre puterea medie sezonieră de răcire și maximum de putere necesară

ΔT_c : Diferența de temperatură a apei

Exemplu:

Pentru o înălțime de pompare $H=25$ mCA (250 kPa) și $\Delta T_c= 5.5^\circ\text{C}$ costul de pompare reprezintă 15,2 % din costul total al energiei de răcire ($S_c=0.4$; $\eta_p=0.75$; $\eta_m=0.92$; sezonier $COP=3$)

Observație: În încălzire, cercetările recente demonstrează că 1,5% din totalul energiei consumate de clădirile de birouri, școlile și spitalele din Suedia este datorat costului de pompare. „Eficiența clădirilor referitor la pompare și ventilare” Teză de Doctorat susținută de Caroline Markusson, Chalmers University of Technology, Mai 2009.

Când comparăm un sistem neechilibrat cu unul echilibrat costurile de pompare pot fi reduse cu **40%**.

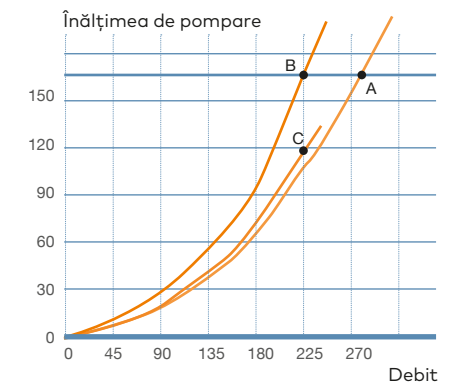
Costurile de pompare sunt proporționale cu înălțimea de pompare și debitul produs. Sistemele neechilibrate funcționează cu un debit mai mare decât cel necesar, pentru a compensa pierderile locale. În mod normal s-a observat că în distribuția hidraulică se folosește un debit cu 50% mai mare decât cel de proiect (*).

O echilibrare corectă permite optimizarea turației pompei (scăderea înălțimii de pompare depinde foarte mult de proiect, dar pompele sunt mereu supradimensionate cu cel puțin 10%, factor de siguranță luat în calcul de proiectanți).

Considerând un sistem care lucrează cu un debit crescut cu 30% și înălțimea de pompare cu 10%, echilibrat corect generează economii ale costului de pompare de 40%.

Exemplu:

- A. Sistem neechilibrat: consumul pompei 12.8 kW
- B. Sistem echilibrat: consumul pompei 10.2 kW (-20%)
- C. Sistem echilibrat și înălțimea de pompare ajustată: consumul pompei 7.31 kW (-43%)



Referință: fabrica Hammarplast Consumer din Suedia (61%), Clădiri administrative din Minas Gerais Brazilia (21%), Pfizer din Franța (31%).

(*) **Sursă:** Studiu realizat de Costic (Centru de cercetare și pregătire în domeniul HVAC din Franța), publicat în CFP Journal Aprilie-Mai 2002.

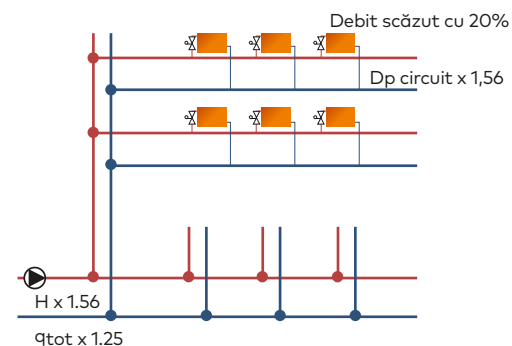
Nº8

Crescând înălțimea de pompare cu **20%** pentru a compensa debitul scăzut prin anumite unități terminale, se produce o creștere a costurilor de pompare cu **95%**.

Este știut că de obicei se crește înălțimea de pompare pentru a compensa un debit scăzut în unele părți ale sistenului.

Pentru a compensa un debit scăzut cu 20% pentru unele unități terminale, debitul total ar trebui crescut cu 25% ($0,8 \times 1,25 = 1$). Având în vedere că creșterea căderii de presiune din sistem este egală cu pătratul debitului, înălțimea de pompare trebuie crescută cu 56% ($1,25 \times 1,25$) pentru a oferi debitul necesar.

O asemenea creștere a înălțimii de pompare se obține prin înlocuirea corpului pompei, sau prin instalarea unei pompe mai puternice. Considerând că eficiența pompei și a motorului rămân aceleași, costurile de pompare sunt proporționale cu produsul înălțimii de pompare și a debitului, această situație aducând o creștere a consumului cu 95% ($1,25 \times 1,56 = 1,95$) decât în mod normal.



Observație: În loc să înlocuiască pompa, unii instalatori aleg să folosească pompa de rezervă montată în paralel împreună cu pompa în uz. Acest lucru duce de asemenea la un consum crescut.

Un sistem de încălzire sau răcire bine echilibrat poate asigura economii de până la **35%.**



În mod normal, unitățile terminale (ventiloconvectoare, radiatoare, CTA) apropiate de pompă funcționează cu un debit crescut, conducând la un debit scăzut în celelalte unități terminale. De exemplu, în sistemele de încălzire, este cunoscut faptul că prin consumatorii din camerele apropiate de camera centralei (deci apropiate de pompă) trece un debit mai mare și prin urmare sunt supraîncălzite, în timp ce în camerele mai îndepărtate temperatura de referință se atinge cu dificultate.

Deviația temperaturii ambientale față de referință poate ajunge cu ușurință la 2°C - 4°C. Această situație conduce la o creștere a debitului total față de valoarea de proiect și implicit la creșterea costului de pompare și scăderea transferului termic la unitățile terminale.

În mod normal aceste rezultate duc la montarea mai multor unități de producție decât ar fi necesare (cazane sau chillere) și afectarea eficienței cazanelor în condensare și a COP-ului chilerelor.

Împreună, situațiile descrise mai sus pot duce la creșteri de consum de la 10% până la 35%.

Exemplu de calcul pentru încălzire

Deviația medie a temperaturii ambientale: 2°C
Creșterea consumului de pompare: 40% (Cazul nr. 7)
Scăderea eficienței cazanului în condensare:

Impactul energetic: 12% până la 22% (Cazul nr. 12)
Impactul energetic: 0,2% până la 0,6%
Impactul energetic: 1% până la 3% (Cazul nr. 4)
Impactul energetic combinat: 13,1% până la 24,8%

Exemplu de calcul pentru răcire

Deviația medie a temperaturii ambientale: 1°C
Creșterea consumului de pompare: 40% (Cazul nr. 7)
Scăderea eficienței chillerului (COP):

Impactul energetic: 12% până la 18% (Cazul nr. 13)
Impactul energetic: 2,8% până la 6,8% (Cazul nr. 6)
Impactul energetic: 5% până la 15% (Cazul nr. 1)
Impactul energetic combinat: 18,7% până la 35%

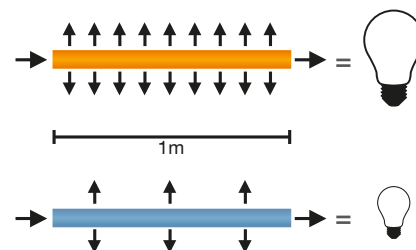
Referință: Hotelul Tianjin Saixiang China (31%), Sandsvall Suedua (15%), Empalot Franța (12,3), diverse clădiri administrative ale Guvernului Olandez (10%).

Nº10

Crescând temperatura apei cu **1°C** vor crește și pierderile de căldură din țevi cu **3%**.

Pentru a compensa problemele legate de hidraulică și cele legate de temperatura ambientală, prea scăzută sau prea ridicată, în cele mai multe cazuri, temperatura de alimentare a sistemelor HVAC este crescută (încălzire) sau scăzută (răcire). Astfel se va ajunge la încălzirea excesivă sau răcirea excesivă a camerelor din partea cea mai favorizată, din punct de vedere hidraulic, a unei clădiri. Va avea, de asemenea, un impact asupra pierderilor de căldură sau a aporturilor de căldură din conducte reducând astfel eficiența totală a sistemului HVAC. În sistemele de încălzire considerând o temperatură medie a apei de 50°C și temperatura exterioară a țevii de 20°C, pierderile de căldură cresc cu 3% pentru fiecare °C în plus peste temperatura de proiect. Pentru a compensa o temperatură ambientală cu 1°C mai scăzută, temperatura apei trebuie crescută cu 4°C (în funcție de condiții) acest lucru provocând o creștere a pierderilor de căldură prin conducte de **12%**!

$$P_m = \frac{\Delta T}{40} \times \left(3 + 5 \times \frac{de}{3,5 + 0,0036 \times \frac{l}{\lambda}} \right)$$



Formula simplificată pentru calculul pierderilor de căldură prin conducte.

Unde:

P_m: Pierderile de căldură prin conducte pe metru liniar (W/m)

ΔT: Diferența de temperatură dintre temperatura apei și temperatura ambientală

de: Diametrul extern al țevii (mm)

l: Grosimea izolației (mm)

λ: Conductivitatea termică (W/m K)

Unit Conversions:

ΔT: 1°C = 1.8°F

de, l: 1 mm = 0.004 in

λ: 1 W/m.K = 0.578 BTU/h.ft.°F

Datorită coroziunii și a depunerilor în țevi costul de pompare crește cu până la **35%** (*) pe durata primilor ani de folosință în cazul sistemelor de încălzire sau răcire.

Căderea de presiune din conductă (deseori numită cădere de presiune liniară) depinde de:

- diametrul intern al conductei
- rugozitatea conductei
- densitatea și vâscozitatea fluidului
- debit

Prezența oxigenului datorită unui sistem de menținere a presiunii incorect dimensionat provoacă apariția coroziunii. Depunerile de mizerie (datorate calității slabe a apei și a unui debit mult prea scăzut în unele zone ale instalației) cresc constant rugozitatea conductei între 15% și 70% în primul an de funcționare și între 150% și 240% (**) în următorii 20-50 de ani. Pentru a compensa această creștere a căderii de presiune, înălțimea de pompare trebuie crescută corespunzător, ajungându-se astfel la creșterea substanțială a consumului electric necesar pomării.

Interiorul unei conducte DN 100 afectate de coroziune



(*) Exemplu: considerând o cădere de presiune pe conducte de 50% din totalul căderii de presiune a sistemului, o creștere cu 70% a căderii de presiune pe conductă are un impact direct asupra consumului electric crescându-l cu până la 35% pentru a putea vehicula același debit.

(**) Sursă: Rezultatele unui studiu publicat de Universitatea de Stat din Utah, Profesor Rahmeyer



Disiparea căldurii

Optimizarea sistemului de disipare a căldurii

Nº12

În cazul sistemelor de încălzire, dacă temperatura camerei este cu 1°C mai mare, consumul anual de energie crește cu **6%-11%**.

În sistemele de încălzire, consumul crescut de energie al unei clădiri este în strânsă legătură cu diferența de temperatură dintre temperatura ambientală și temperatura exterioară.

Acest consum crescut de energie poate fi estimat cu următoarea formulă:

$$S\% = \frac{100}{S_c \times (t_{ic} - t_{ec} - ai)}$$

S%: Creșterea consumului de energie exprimată în % pentru creșterea temperaturii ambientale cu 1°C

S_c: Raportul dintre valoarea medie a puterii consumate pe sezon și puterea maximă necesară

t_{ic}: Temperatura ambientală de proiectare

t_{ec}: Temperatura exterioară de proiectare

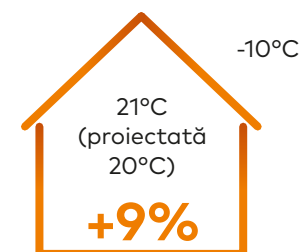
ai: Aportul de căldură, exprimat în grade de influență asupra temperaturii ambientale

Exemplu:

Pentru t_{ic} = +20°C,

t_{ec} = -10°C, ai = 2°C și S_c = 0.4

Creșterea consumului de energie S = 9%



Un control stabil și precis al temperaturii ambientale oferă confortul necesar utilizatorilor și este una din cele mai eficiente căi de reducere a consumului de energie al unei clădiri.

Nº13

În cazul sistemelor de răcire, dacă temperatura camerei este cu 1°C mai scăzută, consumul anual de energie crește cu **12% - 18%**.

În sistemele de răcire dacă temperatura ambientală este, de exemplu, 23°C în loc de 24°C (cu 1°C mai scăzută) creează o creștere a consumului proporțională cu sarcina clădirii (aportul intern și extern de căldură).

Acest consum crescut de energie poate fi estimat cu următoarea formulă:

$$S\% = \frac{180}{S_c \times (t_{ec} - t_{ic} + ai)}$$

S%: Creșterea consumului de energie exprimată în % pentru creșterea temperaturii ambientale cu 1°C

S_c: Raportul dintre valoarea medie a puterii consumate pe sezon și puterea maximă necesară

t_{ic}: Temperatura ambientală de proiectare

t_{ec}: Temperatura exterioară de proiectare

ai: Aportul de căldură, exprimat în grade de influență asupra temperaturii ambientale

Exemplu:

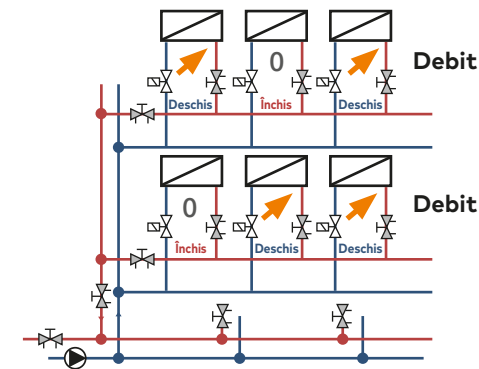
Pentru $t_{ic} = +23^\circ\text{C}$, $t_{ec} = 35^\circ\text{C}$, $ai = 4^\circ\text{C}$ și $S_c = 0.4$

Creșterea consumului de energie $S = 16\%$

Un control stabil și precis al temperaturii ambientale oferă confortul necesar utilizatorilor și este una din cele mai eficiente căi de reducere a consumului de energie al unei clădiri.

Un sistem de control "On/Off" crește consumul cu până la 7%.

În sistemele cu debit variabil ce folosesc vane de control cu 2 căi controlate On/Off, când unele vane sunt închise căderea de presiune prin conducte scade și înconsecință, presiunea disponibilă pe circuitele deschise va crește semnificativ. Astfel se produce o creștere a debitului, modificându-se consumul electric necesar pompării și conduce la modificarea temperaturii de retur la chillere sau la cazanele în condensare. La 50% din sarcină, un sistem cu comandă On/Off poate provoca o creștere a debitului cu până la 50% (*) față de debitul normal. Pe durata unui sezon de răcire, această creștere a consumului necesar pompării poate reprezenta până la 3% (*) din costurile totale necesare răcirii. Temperatura de retur este de asemenea afectată cu 1,5°C până la 2°C la 50% din sarcina sistemului, scăzând eficiența chillerelor (COP) cu până la 4% (Cazul nr. 2). Aceste două aspecte fac ca un sistem cu control On/Off interactiv să producă o creștere a energiei cu până la 7%, la care se poate adăuga creșterea consumului provocată de deviația față de temperatura ambientală. O procedură corectă de echilibrare ar trebui realizată pentru ca debitul de proiect să poată fi obținut pentru toate unitățile terminale și pentru a evita interacțiunea hidraulică.



(*) Simulator realizat pe baza unor calcule matematice (Hydronic College, Jean Christophe Carette).
Referință: renovarea unei clădiri a Universității din Hong Kong, China, îmbunătățirea COP cu 21%.

Combinarea programelor centralizate de confort/economic cu programele personalizate de confort/economic poate genera economii de energie de până la **20%**.

Energia poate fi redusă prin scăderea (încălzire) sau creșterea (răcire) temperaturii ambientale pe perioada când clădirea nu e ocupată sau pe timpul nopții. Cu cât este mai lungă perioada de reducere cu atât mai mari vor fi reducerile de energie.

Economiile de energie astfel obținute pot fi estimate cu formula:

$$E_{\text{saving}} \% = 100 - \frac{t_{\text{setback}} \times (100 - (T_{\text{set}} - T_{\text{setback}}) \times E_{\text{saving}} (1^{\circ}\text{C})) + t_{\text{set}} \times 100}{24}$$

t_{setback} (ore): Durata perioadei de reducere

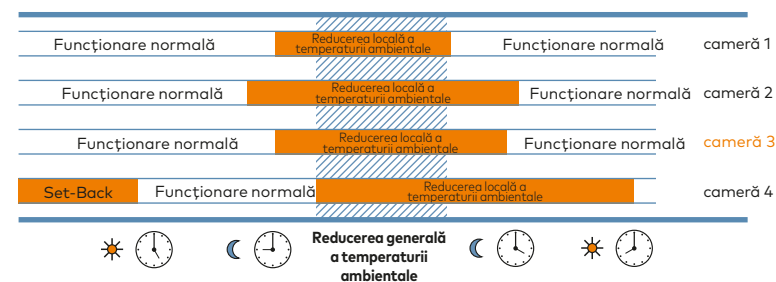
t_{set} (ore): Durata perioadei de confort

T_{setback} (°C): Valoarea temperaturii reduse

T_{set} (°C): Valoarea temperaturii ambientale

$E_{\text{saving}} (1.8^{\circ}\text{C})$ (%): Economia obținută prin reducerea temperaturii ambientale cu 1°C

Considerând o cameră menținută la o temperatură de 20°C de la 8:00 până la 18:00 (10 ore) și cu o temperatură redusă cu 3°C (17°C) pe timpul nopții (14 ore) și considerând că fiecare °C scăzut înseamnă o economie de 10% (Cazul nr. 12), energia economisită poate fi estimată la **17.5% (*)**

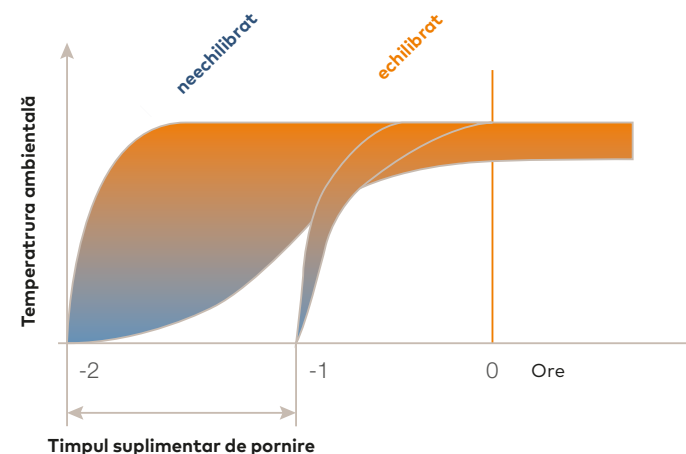


(*) Observație: Acest procentaj nu ia în considerare eficiența sursei (cazan, pompa de căldură) lucrând la capacitate maximă pentru a restabili temperatura ambientală după perioada de reducere.

Publicat în: "Potențialul economiei de energie cu E-Pro" (Heimeier)

Pentru fiecare oră de pornire a instalației de încălzire mai devreme decât este necesar, crește consumul de energie cu **1.25%**.

Un sistem neechilibrat îngreunează atingerea nivelului de confort, datorită camerelor care au nevoie de o perioadă mai îndelungată pentru a ajunge la temperatura dorită după perioada de reducere. Această situație obligă utilizatorii să pornească sistemul HVAC mai devreme decât este necesar, crescând consumul de energie. Dacă, datorită unor probleme tehnice, sistemul este pornit cu o oră mai devreme decât în mod normal consumul de energie crește cu **1.25% (*)**.



În unele clădiri datorită dificultăților de atingere a nivelului de confort ambiental după perioada de reducere, se decide dezactivarea acestei funcții a regulatorului electronic rezultând astfel o risipă de energie de **20%**!

(*) Considerând formula de la Cazul nr. 15

Comparativ cu robinetele manuale pentru radiator, robinetele termostactice de înaltă precizie asigură o economie de energie de până la **28%**.



Luând în considerare comportamentul termic al locuințelor unifamiliale, condițiile exterioare de-a lungul sezonului de încălzire, tipul cazanului și comportamentul oamenilor, Universitatea din Dresda a realizat un studiu ce demonstrează beneficiile folosirii robinetelor termostactice Heimeier comparativ cu robinetele manuale.

Considerând:

- temperatura sistemului de încălzire 90°C/70°C
- o clădire izolată conform standardului German 1982
- un cazan de condensare economia de energie este estimată la 28%, comparând robinetele termostactice cu robinetele manuale.

În cazul unui sistem proiectat să funcționeze la 70°C/55°C economia de energie este 19%.

Sistem de economisire a energiei	Cazan				Standard de izolare termică
	Temperatură scăzută	Condensare	Temperatură scăzută	Condensare	
%	8,08	9,54	13,08	15,53	1977
	15,98	19,01	21,26	28,38	1982
	70°C/ 55°C		90°C/ 70°C		
	Nivelul temperaturii				

Conform unei simulări realizate cu soft-uri specializate

Studiu realizat de: Universitatea Tehnică din Dresda, Institute of Power Engineering, Chair of Building Energy System and Heat Supply

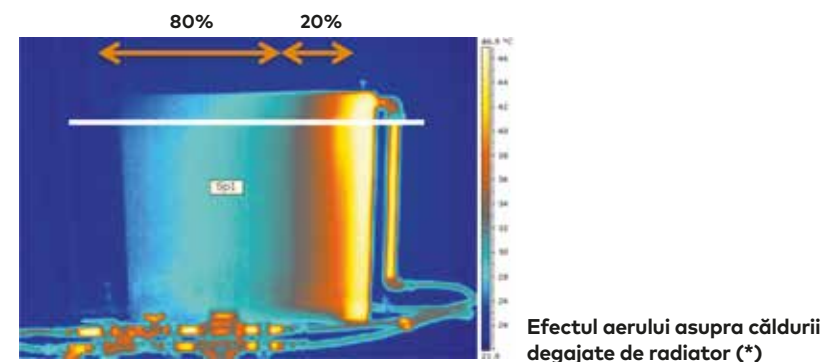
Nº18

Acumularea aerului în radiatoare poate reduce semnificativ puterea acestora cu până la **80%**.

Prezența aerului trebuie minimizată nu doar pentru a reduce coroziunea și zgomotul, dar și pentru că prezența acestuia diminuează randamentul unităților terminale.

Imaginea de mai jos realizată cu o cameră de termoviziune arată că formarea pungilor de aer împiedică circulația apei în radiator și afectează dramatic puterea acestuia.

Pentru a compensa randamentul scăzut al radiatorului, utilizatorii cresc temperatura pe turul cazanului și măresc viteza pompei. Aceste măsuri au un impact semnificativ asupra consumului sistemului de încălzire (Cazurile nr. 4, nr. 8 și nr. 12)



(*) Măsurătoare realizată cu o cameră de termoviziune de către institutul "Karel de Grote Hogeschool"

Înlocuind vechile capete termostactice (mai vechi de 1988) cu cele moderne, se pot asigura economii de energie de până la **7%**.

Universitatea din Dresda, Germania a realizat un studiu pentru determinarea potențialului de economisire a energie prin înlocuirea robinetelor termostactice mai vechi de 1988 cu modelele noi. Ca rezultat al acestui studiu se poate concluziona că reducerea temperaturii ambientale poate fi realizată prin înlocuirea robinetelor termostactice de radiator cu modelele noi (atingerea unui nivel de confort mai bun).

Această îmbunătățire a controlului temperaturii ambientale oferă o reducere a energiei consumate în funcție de condițiile de proiectare conform tabelului de mai jos:

Temperatura de proiect	Economia de energie
90°C/70°C/20°C	7%
70°C/55°C/20°C	5%

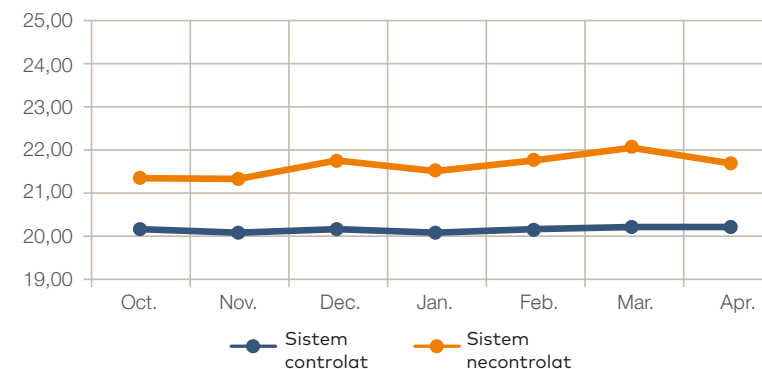
Nº20

La sistemele de încălzire în pardoseală, folosind controlul individual al temperaturii în fiecare cameră, se pot obține economii de energie de până la **20%**.

În graficul de mai jos se arată că valorile temperaturii ambientale în sezonul de încălzire sunt foarte apropiate de valoarea de referință de 20°C în cazul controlului individual în fiecare cameră.

Valorile temperaturii ambientale pentru cazul în care sistemul nu este echipat cu dispozitive independente de control local arată o temperatură ambientală cu 1,5-2 K mai mare. (extras dintr-un studiu menționat mai jos).

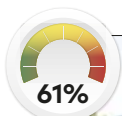
Această deviație de la temperatura de referință crește energia consumată cu până la 20%! (Cazul Nr. 12)



Studiul: Economisirea energiei și a costurilor prin schimbarea sistemelor de control a temperaturii camerelor încălzite prin pardoseală, Joachim Plare (Director General Asociația pentru încălzire și răcire prin suprafețe radiante, Germania).

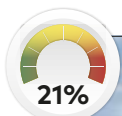
Pot fi făcute economii de energie în aproape toate sistemele HVAC

IMI Hydronic Engineering folosește experiența acumulată în domeniul distribuției hidraulice pentru a reduce consumul de energie în sistemele din întreaga lume.



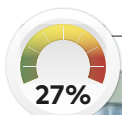
Hammarplast Consumer AB, Suedia
Sistem industrial de răcire
Economie de energie 61%

Prin echilibrarea circuitului de apă răcită pentru a obține o distribuție uniformă a debitului, IMI Hydronic Engineering a redus costurile de pompare cu peste 60% și stabilizarea ciclurilor de producție mărind productivitatea.



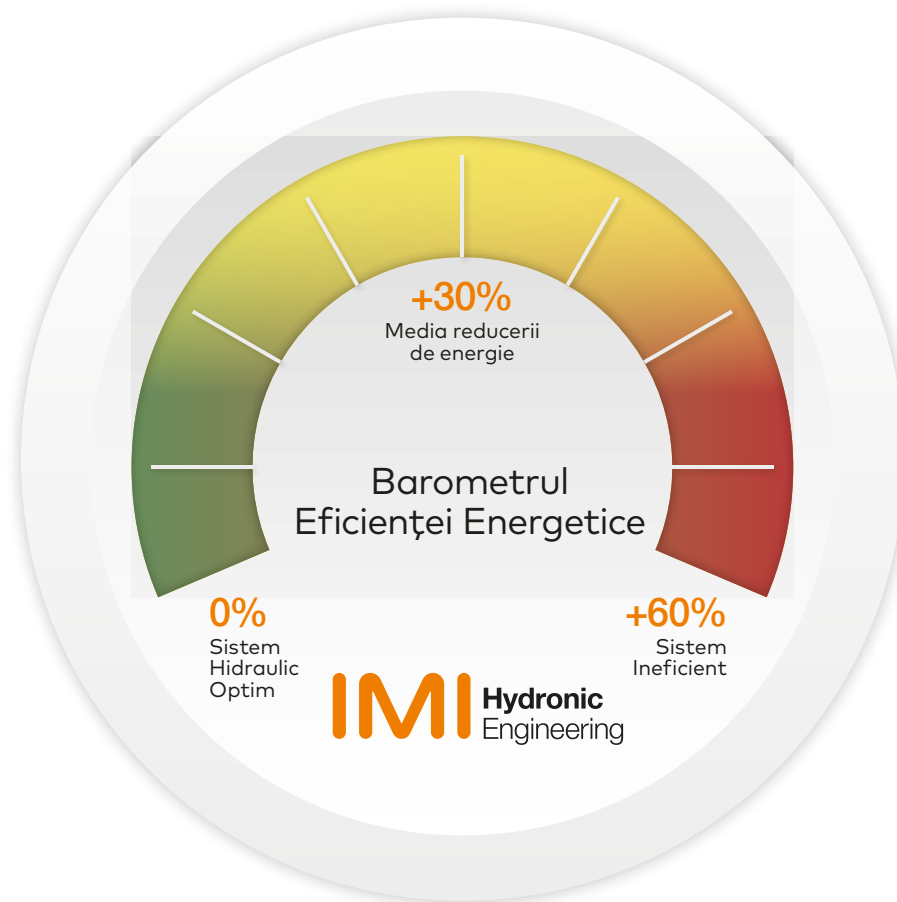
Clădire administrativă, Brazilia
Sistem de răcire a birourilor
Economie de energie 21%

Cu ajutorul experienței IMI Hydronic Engineering în domeniul echilibrării hidraulice și atingerea cerințelor legate de eficiență energetică, Guvernul Brazilian a fost capabil să reducă costurile de pompare cu 21%.



Compania petrolieră MOL,
Sistemul HVAC al biroului din Ungaria
Economie de energie 27%

Colaborând cu proiectantul HVAC încă de la început, IMI Hydronic Engineering a oferit asistență tehnică de la primele faze de proiectare finalizând cu procesul de echilibrare a sistemului — rezultând un sistem modernizat care aduce economii de energie de 27%.



Pentru mai multe referințe accesați:
www.imi-hydronic.com/en/cases

