

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Studiu de caz | Danfoss Leanheat® Building  
și Dynamic Hydronic Balancing & Control

## Economie de energie și bani cu IA și echilibrarea dinamică

**În clădirile de apartamente cu încălzire centrală se produc adesea variații ale temperaturilor de cameră din cauza sistemelor de încălzire ineficiente și dezechilibrate. Din această cauză, locatarii nemulțumiți se vor plânge de lipsa confortului sau de facturile mari de energie.**

În Suedia, organizația cooperativă HSB și-a propus să implementeze o soluție inteligentă de monitorizare și control pentru a îmbunătăți eficiența energetică și confortul interior într-un bloc de 12 apartamente, conectat la rețeaua de termoficare.

Citiți mai multe pentru a afla cum Danfoss Leanheat® Building și Dynamic Hydronic Balancing & Control au furnizat o metodă de încălzire modernă și fiabilă, bazată pe IA, prin care HSB a reușit să atingă temperaturi interioare confortabile, să economisească bani și să reducă consumul de energie cu 20%.

10,9%  
+  
10,2%

economie de  
energie și creșterea  
confortului locatarilor



## ETAPA 1

### Provocarea

HSB este o organizație cooperativă, deținută de membri, care acționează în domeniul dezvoltării și gestionării proprietăților. În prezent, operează în 34 de regiuni din Suedia. HSB Södermanland deține aproximativ 3.000 de apartamente închiriate și 200 de proprietăți subînchiriate (BRF) în regiunea sa.

În orașul Eskilstuna, Suedia, HSB deținea un bloc multifamilial, care se confrunta cu probleme serioase de încălzire.

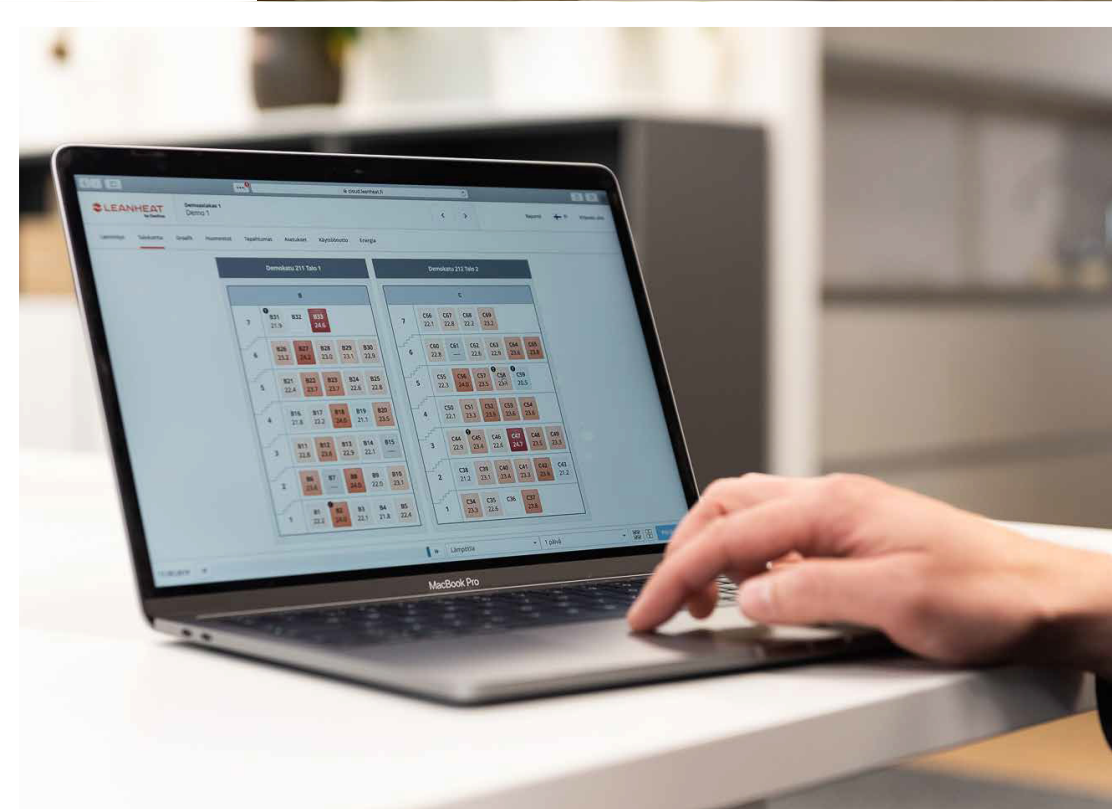
Blocul Carlavägen include 12 apartamente pe 2 etaje. Construit în 1947, a fost renovat cu ferestre cu geam dublu și este bine izolat.

Pentru încălzirea apartamentelor, clădirea este conectată la sistemul de termoficare printr-o substație.

La fel ca multe alte blocuri multifamiliale, clădirea nu era prevăzută cu suficienți senzori de apartament pentru a se obține o bună cunoaștere a condițiilor interioare. Curba de încălzire trebuia să fie setată manual în funcție de temperatura exterioară, ceea ce a dus la temperaturi interioare nesatisfăcătoare și la un consum de energie nemulțumitor.

Prin urmare, HSB a căutat noi soluții inteligente pentru:

- stabilizarea temperaturilor interioare pentru locatari
- optimizarea consumului energiei și minimizarea căldurii în exces
- digitalizarea sistemelor de încălzire pentru o mai bună înregistrare a datelor
- automatizarea sistemelor pentru intervenții manuale reduse
- gestionarea mai eficientă și mai rentabilă a proprietăților
- asistență mai bună pentru locatari



### Monitorizarea și controlul de la distanță

au fost necesare pentru a nu se mai efectua reglări manuale și vizite fizice la fața locului în mai multe clădiri



## ETAPA 1

### Soluția

Primul pas a constat în optimizarea încălzirii în clădire pentru a stabili temperaturile în apartamente, a economisi energie și a reduce consumul de energie în perioadele de vârf.

La începutul anului 2021, Leanheat® Building, o soluție AI bazată pe cloud, a fost integrată în regulatorul existent al substației clădirii, fără a necesita echipamente hardware suplimentare.

Software-ul Leanheat® Building monitorizează și controlează locul de la distanță. Colectează date exacte cu ajutorul cărora HSB poate să îmbunătățească gestionarea proprietății, să automatizeze sistemul de încălzire și să analizeze performanța.

HSB a ales să colaboreze cu Danfoss pentru soluția software Leanheat® Building prin AI. Leanheat® Building este renumit pentru faptul că furnizează servicii excepționale, optimizare prin AI și amortizarea rapidă a investiției (ROI) prin optimizarea temperaturii de încălzire pe tur în funcție de comportamentul utilizatorului, de caracteristicile clădirii, de prognoza meteo și de datele primite de la senzorii de temperaturii de cameră.

Până în vară, în apartamente au fost instalați senzori suplimentari de temperatură și umiditate pentru a crește vizibilitatea condițiilor interioare, pentru a obține un control mai bun pe baza temperaturii interioare și pentru a analiza dezechilibrele și variațiile.



**Aflați mai mult**

**Inteligența  
artificială**

**Învăță cum  
să încălzească  
eficient și eficient**



## ETAPA 1 Rezultatul

Software-ul Leanheat® Building a optimizat sistemul de încălzire și a redus consumul de energie cu 10,9% între noiembrie 2021 și aprilie 2022.

Energia totală economisită a fost de 11.136 kWh.

S-au realizat și economii suplimentare datorită capacității Leanheat de a reduce consumul de energie în perioadele de vârf și costurile corespunzătoare.

Au existat și vești bune pentru locatari. Datorită temperaturilor medii stabile, confortul interior general a crescut.

Aceste îmbunătățiri au fost posibile datorită software-ului inteligent care poate anticipa când și cum este necesară încălzirea și care, de asemenea, poate învăța din rezultatele măsurate pentru a optimiza performanța.

# 10,9%

**economie medie la  
facturile de încălzire  
cu software-ul  
Leanheat® Building  
cu AI**

### Consumul de energie înainte și după implementarea software-ului Leanheat® Building cu AI

| Luna         | Consum de energie (kWh)<br><i>Sezonul de încălzire 20/21</i> | Consum de energie cu Leanheat Building (kWh)<br><i>Sezonul de încălzire 21/22</i> | Economii (kWh) | Economii (%)  |
|--------------|--|---|----------------|---------------|
| Nov.         | 17.250   | 14.127  | -3.123         | -18,1%        |
| Dec.         | 20.411   | 17.740  | -2.671         | -13,1%        |
| Ian.         | 20.726   | 19.178  | -1.548         | -7,5%         |
| Feb.         | 17.870   | 16.298  | -1.572         | -8,8%         |
| Mar.         | 15.520   | 13.510  | -2.010         | -13,0%        |
| Apr.         | 10.072   | 9.860   | -212           | -2,1%         |
| <b>Total</b> | <b>101.849</b>   | <b>90.713</b>   | <b>-11.136</b> | <b>-10,9%</b> |

*Pentru o comparație corectă, tabelul conține date normalizate (corectate la nivel de zile și de grade) privind consumul de energie, obținute de la Eskilstuna Energi & Miljö.*





## ETAPA 2

### Provocarea

La sfârșitul sezonului de încălzire 2021, analiza datelor Leanheat® Building a arătat că în clădire exista o combinație între dezechilibrul de temperatură și o valoare de referință mai ridicată, indicând faptul că se pot obține economii de energie mai mari.

În starea actuală, sistemul de încălzire cu două conducte avea robinete de echilibrare statică pe circuite și robinete termostactice vechi pentru radiatoare (TRV) pe toate radiatoarele.

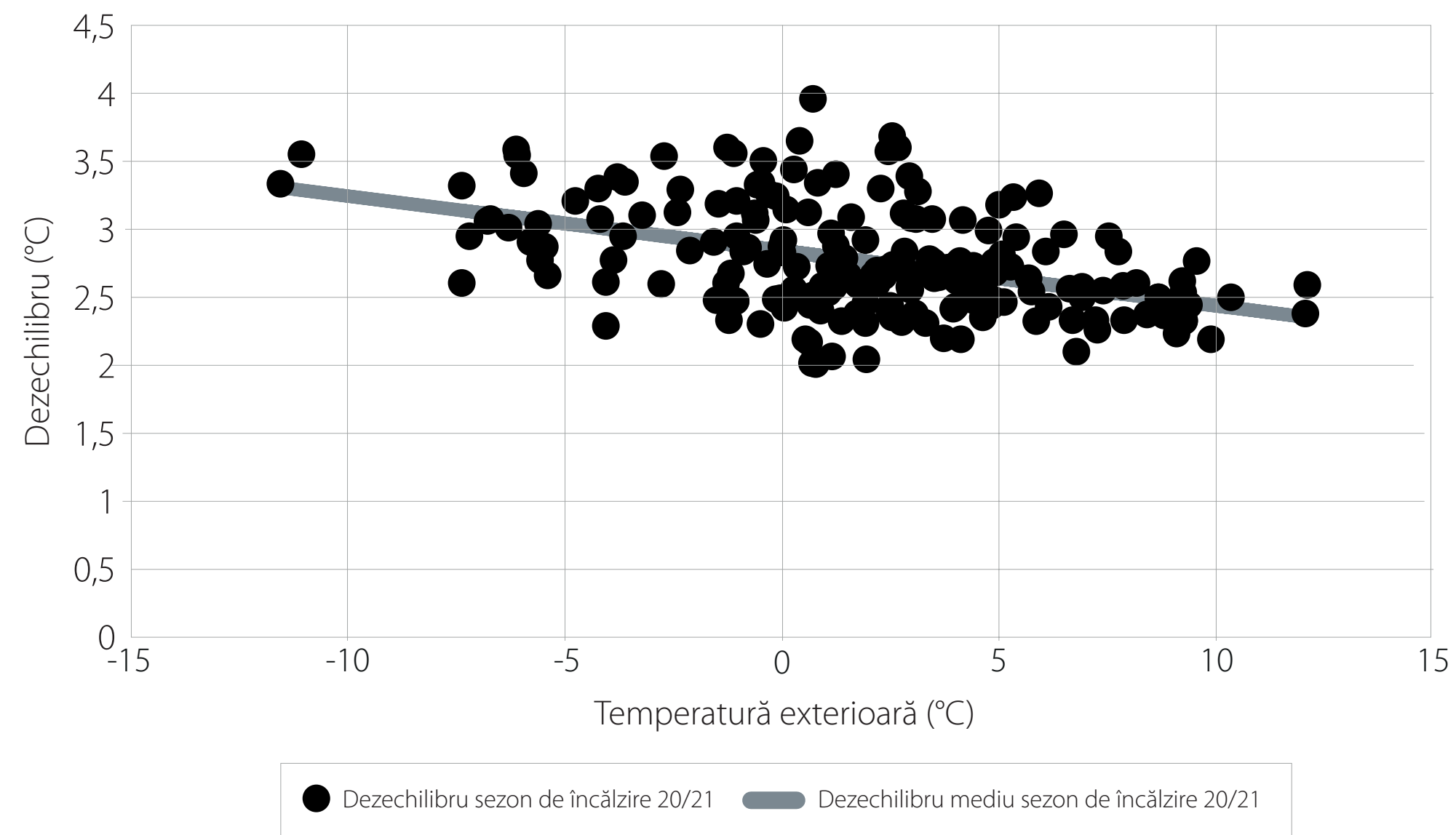
Soluțiile de echilibrare hidraulică statică funcționează de obicei destul de bine în condiții de sarcină maximă. Totuși, atunci când sistemul funcționează la sarcină parțială (când mai multe camere ating temperatura dorită și robinetele termostactice se închid), această soluție nu este eficientă. Celelalte radiatoare vor primi debite prea mari și vor înregistra o presiune diferențială crescută, care poate provoca zgomote puternice în sistem. De asemenea, se consumă energie inutilă.

HSB a dorit să optimizeze și mai mult sistemul, astfel încât să funcționeze perfect atât la sarcină maximă, cât și la sarcină parțială.

Danfoss a recomandat instalarea de noi robinete de radiator și termostate cu presetare, împreună cu robinete de echilibrare dinamică, pentru a asigura controlul optim al debitului și al presiunii în sistemul de încălzire.

Renovarea va contribui la optimizarea continuă a sistemului, iar rezultatele vor fi monitorizate și vizualizate utilizând software-ul Leanheat® Building, după cum se arată în acest grafic.

**Dezechilibrul de temperatură dintre apartamente în sezonul de încălzire 2020/2021 a indicat că s-ar putea economisi mai multă energie, iar confortul interior ar putea crește și mai mult**





## ETAPA 2

### Soluția

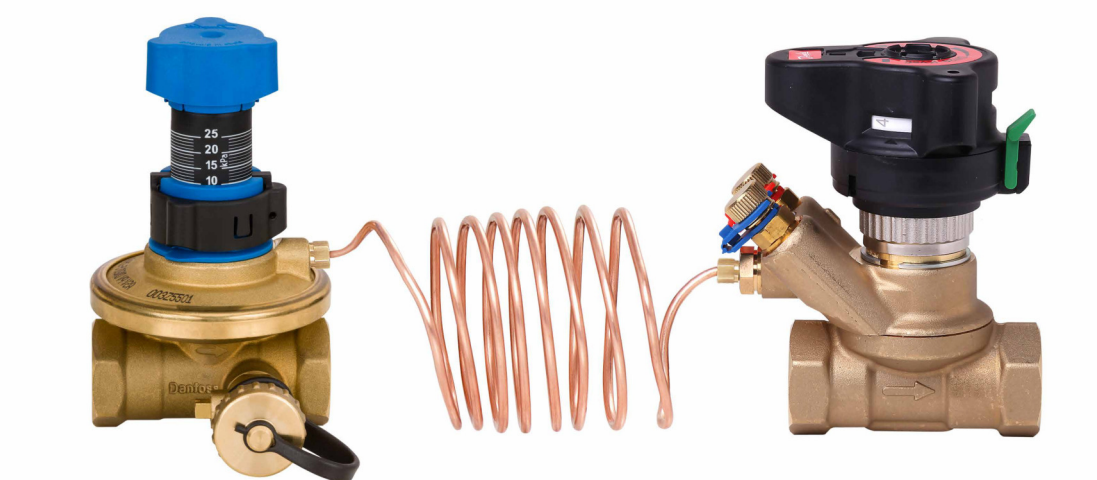
În iulie 2022, au început lucrările de înlocuire a vechilor robinete și de echilibrare a sistemului de încălzire cu radiatoare cu două conducte.

S-au montat robinete pentru controlul presiunii diferențiale Danfoss ASV-PV pe conducta de retur și robinete partener ASV-BD pentru a se controla presiunea diferențială în circuite. Robinetele Danfoss RA-N au fost instalate pe fiecare radiator și au fost presetate pentru a se asigura distribuția optimă a apei în sistemul de încălzire.

De asemenea, pe fiecare radiator au fost montate termostate RA-2000 pentru ca locatarii să mențină temperaturile dorite în camere și să reducă totodată consumul de energie.

Împreună, aceste componente au creat un sistem dinamic, bine echilibrat, care a optimizat încălzirea și a eliminat zgomotele și risipa de energie.

HBS a adus experți de la Mälardalens VVS pentru a instala și a pune în funcțiune robinetele. Pentru montare, inginerii au urmat metoda Optimal2, care este ușor de utilizat și oferă indicații privind dimensiunile corecte, configurarea și punerea în funcțiune a sistemului de încălzire.



ASV-PV

ASV-BD



Termostat RA-2000



Robinet RA-N

**„A fost o plăcere să lucrez cu metoda Optimal2 de la Danfoss! Nu am mai efectuat reglaje atât de rapid și cu rezultate atât de bune. Robinetele funcționează excelent. Este important să planificăm totul din timp pentru ca lucrurile să meargă bine la locul de muncă. Și aici am primit ajutor de la Danfoss la început.”**

Carl Hedbäck, Instalator, Mälardalens VVS

## ETAPA 2 Rezultatul

După ce soluția dinamică de echilibrare și control a fost instalată, dezechilibrele din apartamente s-au redus semnificativ. HSB a reușit chiar să scadă valoarea de referință cu 1,5 °C fără a modifica nivelurile de confort și fără a crește dezechilibrul de temperatură.

Consumul de energie a fost redus cu încă 10,2% (comparativ cu situația în care s-a implementat doar Leanheat® Building în 2021).

Energia totală economisită a fost de 9.223 kWh.

Este important de reținut că locatarii au acum un mediu de locuit confortabil, cu temperaturi stabile și încălzire fiabilă.

# 10,2%

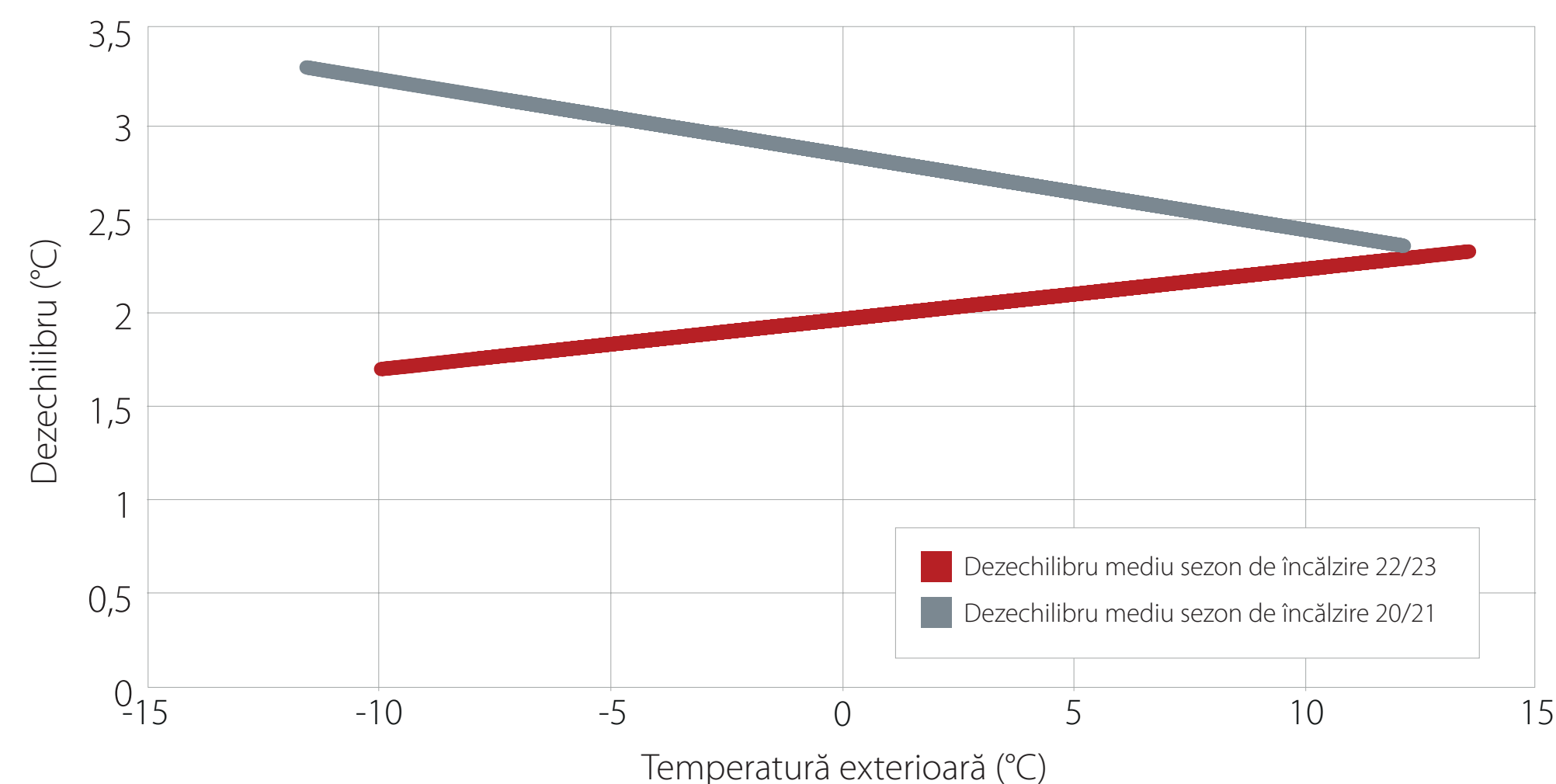
**economie  
suplimentară cu  
Dynamic Hydronic  
Balancing & Control**

### Consumul de energie înainte și după extinderea software-ului Leanheat® Building cu soluție dinamică de echilibrare și control

| Luna         | Consum de energie cu Leanheat Building® (kWh)<br><i>Sezonul de încălzire 21/22</i> | Consum de energie cu soluția Leanheat Building® de echilibrare dinamică (kWh)<br><i>Sezonul de încălzire 22/23</i> | Economii (kWh) | Economii (%)  |
|--------------|--|--|----------------|---------------|
| Nov.         | 14.127   | 11.706   | -2.421         | -17,1%        |
| Dec.         | 17.740   | 15.819   | -1.921         | -10,8%        |
| Ian.         | 19.178   | 16.834   | -2.344         | -12,2%        |
| Feb.         | 16.298   | 14.379   | -1.919         | -11,8%        |
| Mar.         | 13.510   | 13.767   | 257            | 1,9%          |
| Apr.         | 9.860  | 8.985  | -875           | -8,9%         |
| <b>Total</b> | <b>90.713</b>  | <b>81.489</b>  | <b>-9.223</b>  | <b>-10,2%</b> |

*Pentru o comparație corectă, tabelul conține date normalizate (corectate la nivel de zile și de grade) privind consumul de energie, obținute de la Eskilstuna Energi & Miljö.*

### Dezechilibru mediu de temperatură înainte și după extinderea software-ului Leanheat® Building cu echilibrare dinamică ASV și soluție de control cu RA-N/RA 2000



*Dezechilibrul a fost redus semnificativ, în special la temperaturi exterioare mai scăzute, obținându-se temperaturi interioare stabile pentru un confort mai ridicat și un consum redus de energie.*

**„Proiectul de înlocuire a robinetelor de echilibrare, a robinetelor termostactice de radiator și a senzorilor în clădirea Carlavägen 72 – 74 a depășit așteptările și s-a realizat fără perturbări majore. Putem menține o temperatură stabilă între 20 și 21 °C în toate apartamentele.”**

**Patrik Granholm,**  
Director de proiect, HSB



## Concluzia

HSB are acum un sistem de încălzire complet optimizat, eficient din punct de vedere energetic, care poate fi monitorizat de la distanță, economisește bani și menține o temperatură confortabilă în apartamente.

Economiile totale obținute prin combinația între Leanheat® Building și Dynamic Hydronic Balancing & Control ating aproximativ **20%**.

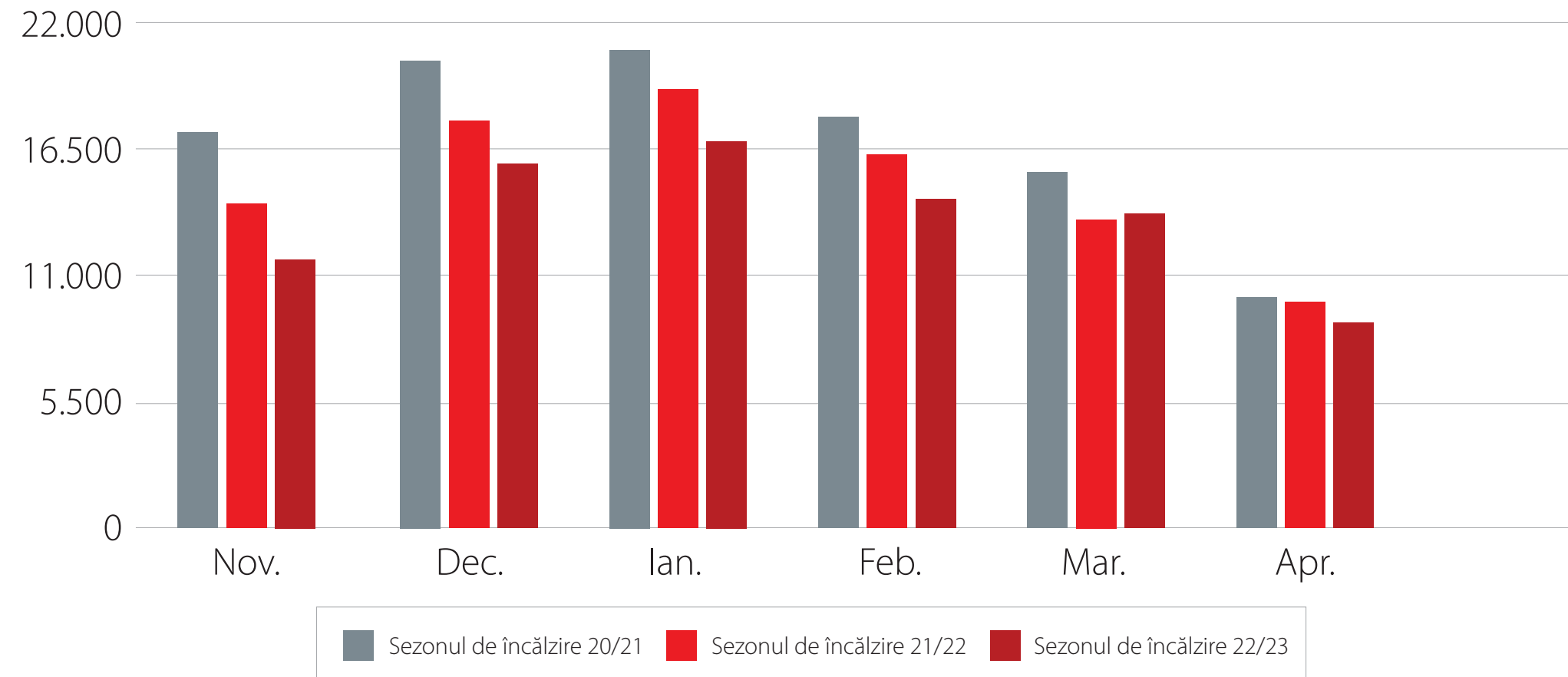
Energia totală economisită în 2 sezoane de încălzire a fost de 20.359 kWh.

Danfoss continuă să ofere organizației HSB expertiză în materie de produse, în timp ce Leanheat® Building oferă asistență pentru analiza datelor și optimizarea prin IA. În prezent, există planuri de echipare a mai multor unități HSB cu Danfoss Leanheat® Building și cu Dynamic Hydronic Balancing & Control.

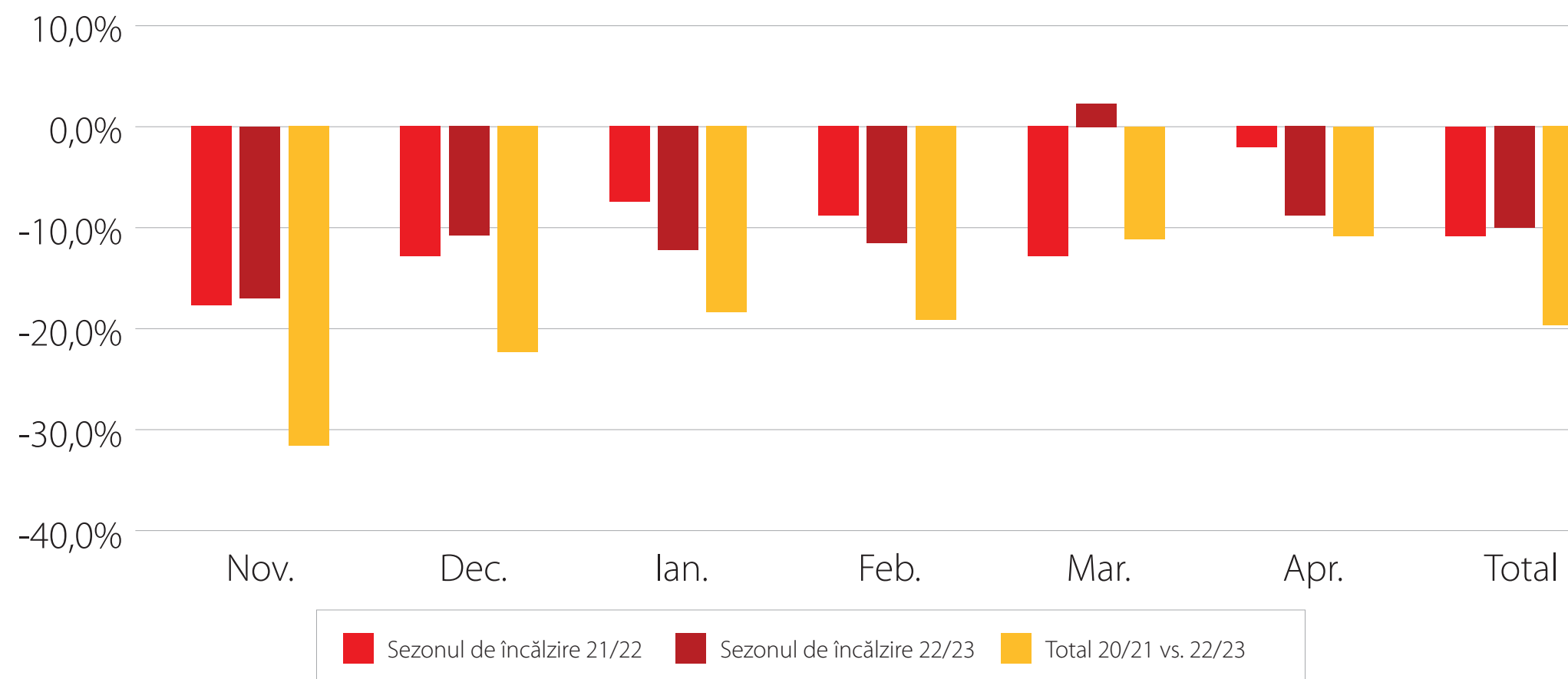
# 20%

**economie totală de energie cu Leanheat® Building și cu Dynamic Balancing & Control**

## Consum de energie (kWh)



## Economie de energie (%)



### S.C. Danfoss SRL

Bd. Tudor Vladimirescu nr. 22, Green Gate Office Building, et. 10 • Sector 5, 050883 - București, Romania Nr. Inreg. Registrul Comertului: J40/9253/2020 • C.U.I.: RO8127710  
Climate Solutions • danfoss.ro • +40 31 630 98 88 • suport-ro@danfoss.com

Orice informații, inclusiv, dar fără a se limita la informații despre selectarea produsului, despre aplicația sau utilizarea acestuia, despre designul, greutatea, dimensiunile, capacitatea produsului sau orice alte date tehnice din manualele produselor, descrierile din cataloage, reclame etc., fie că sunt puse la dispoziție în scris, verbal, în format electronic, online sau prin descărcare, vor avea caracter informativ și sunt obligatorii numai dacă și în măsura în care se face referire explicită la acestea în ofertă și/sau în confirmarea comenzii. Danfoss nu își asumă responsabilitatea pentru posibilele erori din cataloage, broșuri, videoclipuri și alte materiale.  
Danfoss își rezervă dreptul de a modifica produsele fără notificare. Acest lucru este valabil și pentru produsele comandate, dar nelivrate, cu condiția ca aceste modificări să poată fi efectuate fără schimbări în ceea ce privește forma, potrivirea sau funcția produsului.  
Toate mărcile comerciale din acest material sunt proprietatea companiilor din grupul Danfoss A/S sau Danfoss. Danfoss și sigla Danfoss sunt mărci comerciale ale Danfoss A/S. Toate drepturile sunt rezervate.

