

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Případová studie | Dynamické hydronické
vyvážení budov a Danfoss Leanheat® Building

Šetřete energii a peníze pomocí umělé inteligence a dynamického vyvážení

Centrálně vytápěné bytové domy často trpí kolísáním pokojové teploty v důsledku neúčinných a nevyvážených topných systémů. To může vést k nespokojeným nájemníkům, kteří si stěžují na nedostatek pohodlí nebo vysoké účty za energii.

Ve Švédsku mělo bytové družstvo HSB za cíl využít inteligentní řešení monitorování a řízení ke zlepšení energetické účinnosti a vnitřního pohodlí bytového domu s 12ti bytovými jednotkami připojeného k dálkovému vytápění.

Přečtěte si více o tom, jak řešení Danfoss Leanheat® Building a dynamické hydronické vyvážení poskytlo moderní a spolehlivé řešení vytápění založené na umělé inteligenci, které umožnilo družstvu HSB dosáhnout komfortních vnitřních teplot, ušetřit peníze a snížit spotřebu energie o 20 %.

Úspora energie

10,9%
+
10,2%

při současném zvýšení
komfortu klientů

FÁZE 1

Výzva

HSB je bytové družstvo, které se zabývá rozvojem a správou budov. V současné době působí ve 34 regionech Švédska. Družstvo HSB Södermanland má v oblasti přibližně 3000 pronajatých bytů a 200 nájemních budov.

Ve švédském městě Eskilstuna měla společnost HSB bytový dům, který čelil významným problémům s vytápěním.

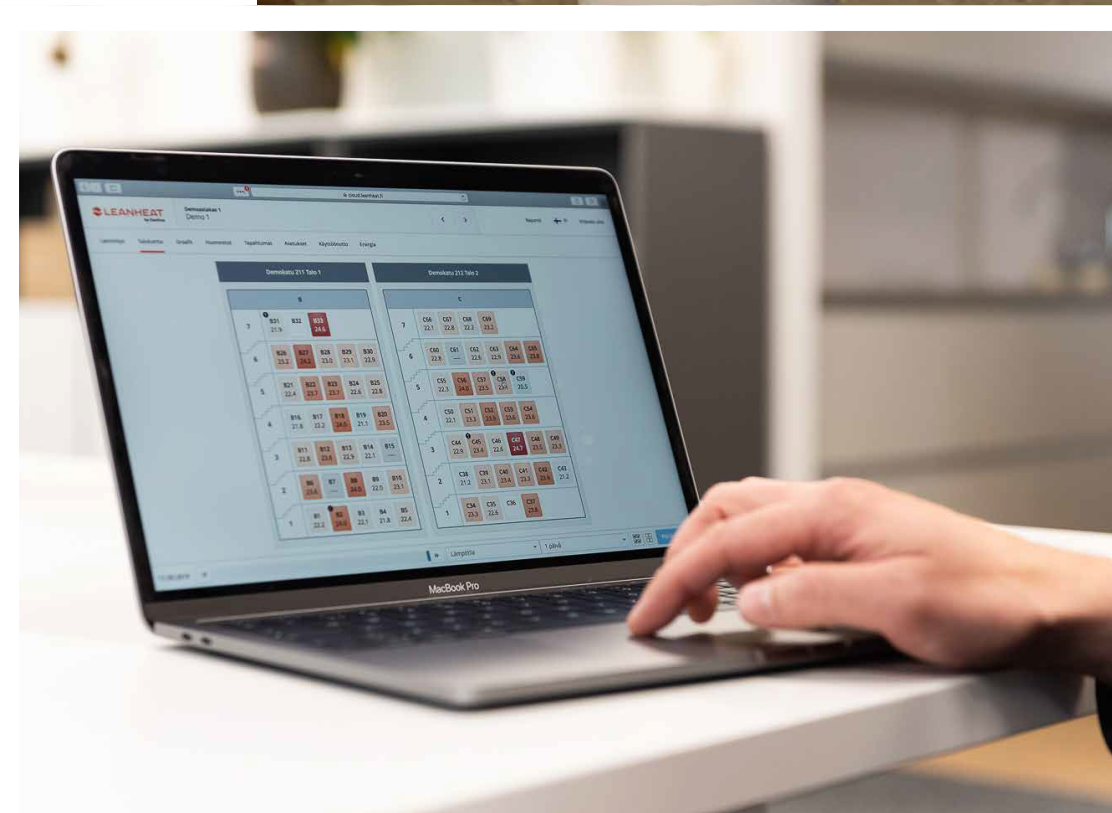
Bytový dům Carlavägen zahrnuje 12 bytů ve 2 podlažích. Byl postaven v roce 1947, od té doby byl renovován, vybaven dvojitým zasklením a je dobře izolován.

Vytápění bytů je zajištěno připojením budovy k systému dálkového vytápění prostřednictvím výměňkové stanice.

Stejně jako mnoho dalších bytových domů i v této budově chybělo dostatečné množství bytových snímačů, které by poskytovaly dobrý přehled o vnitřním prostředí. Topnou křivku bylo nutné nastavit ručně v závislosti na venkovní teplotě, což vedlo k neuspokojivým vnitřním teplotám a spotřebě energie.

Společnost HSB proto potřebovala nová chytrá řešení, která by dokázala:

- stabilizovat vnitřní teploty pro nájemníky
- optimalizovat spotřebu energie a minimalizovat přebytečné teplo
- digitalizovat topné systémy pro lepší zisk dat
- automatizovat systémy pro méně ruční práce,
- umožnit efektivnější a nákladově efektivní správu budov
- poskytnout nájemníkům lepší podporu



Vzdálené monitorování a řízení

bylo nutné vyhnout se ručním úpravám a fyzickým návštěvám více budov

FÁZE 1 Řešení

Počátečním krokem bylo optimalizovat vytápění v budově, aby se stabilizovaly teploty v bytech, šetřila se energie a snížila se spotřeba energie ve špičce.

Začátkem roku 2021 byl systém Leanheat® Building – cloudové řešení AI – integrován do stávajícího regulátoru předávací stanice budovy bez potřeby dalšího hardwaru.

Software Leanheat® Building zajišťuje vzdálené monitorování a řízení předávací stanice nebo regulačního uzlu budovy. Shromažďuje přesná data, která umožňují družstvu HSB zlepšit správu budov, automatizovat topný systém a analyzovat výkon.

Společnost HSB se rozhodla spolupracovat se společností Danfoss na softwarovém řešení Leanheat® Building AI. Aplikace Leanheat® Building je známá svými výjimečnými službami, optimalizací na bázi AI a dobrou návratností investice (ROI) díky optimalizaci teplot vytápění na základě chování uživatelů, charakteristik budovy, předpovědi počasí a pokojových snímačů teploty.

Do léta byly do bytů nainstalovány další snímače teploty a vlhkosti, které zvýšily přehled o vnitřních podmínkách, umožnily lepší řízení na základě vnitřní teploty a analyzovaly nerovnováhy a odchylky.



Další informace

**Umělá
intelligence**

**se učí, jak efektivně
a účinně topit**



FÁZE 1

Výsledek testu

Software Leanheat® Building optimalizoval topný systém a v období od listopadu 2021 do dubna 2022 snížil spotřebu energie o 10,9 %.

Celková úspora energie byla 11 136 kWh.

Další úspory přinesla také schopnost systému Leanheat snížit špičkový výkon a související náklady.

Dobrou zprávu obdrželi také obyvatelé. Díky stabilnějším průměrným teplotám se zlepšil celkový vnitřní komfort.

Tato vylepšení jsou možná díky inteligentnímu softwaru, který dokáže předvídat, kdy a jak je vytápění potřeba, a učit se z naměřených výsledků a optimalizovat výkon.

Spotřeba energie před a po implementaci softwaru Leanheat® Building AI

Měsíc	Spotřeba energie (kWh) <i>Topná sezóna 2020/2021</i>	Spotřeba energie Leanheat Building (kWh) <i>Topná sezóna 21/22</i>	Úspora (kWh)	Úspora (%)
Listopad	17 250	14 127	-3 123	-18,1 %
Prosinec	20 411	17 740	-2 671	-13,1 %
Leden	20 726	19 178	-1 548	-7,5 %
Únor	17 870	16 298	-1 572	-8,8 %
Březen	15 520	13 510	-2 010	-13,0 %
Duben	10 072	9 860	-212	-2,1 %
Celkem	101 849	90 713	-11 136	-10,9 %

Údaje o spotřebě byly přepočítány s použitím denostupňů. Data byly dodány společností Eskilstuna Energi & Miljö.

Průměrná úspora

10,9%

na účtech za vytápění
se softwarem
Leanheat® Building AI



FÁZE 2

Výzva

Na konci topné sezóny 2021 analýza dat systému Leanheat® Building ukázala, že budova má kombinaci teplotní nerovnováhy a vyšší nastavené hodnoty, což naznačuje vyšší možnosti úspory energie.

V současném stavu měl dvoutrubkový topný systém statické vyvažovací ventily na stoupačkách a staré termostatické radiátorové ventily (TRV) na všech topných tělesech.

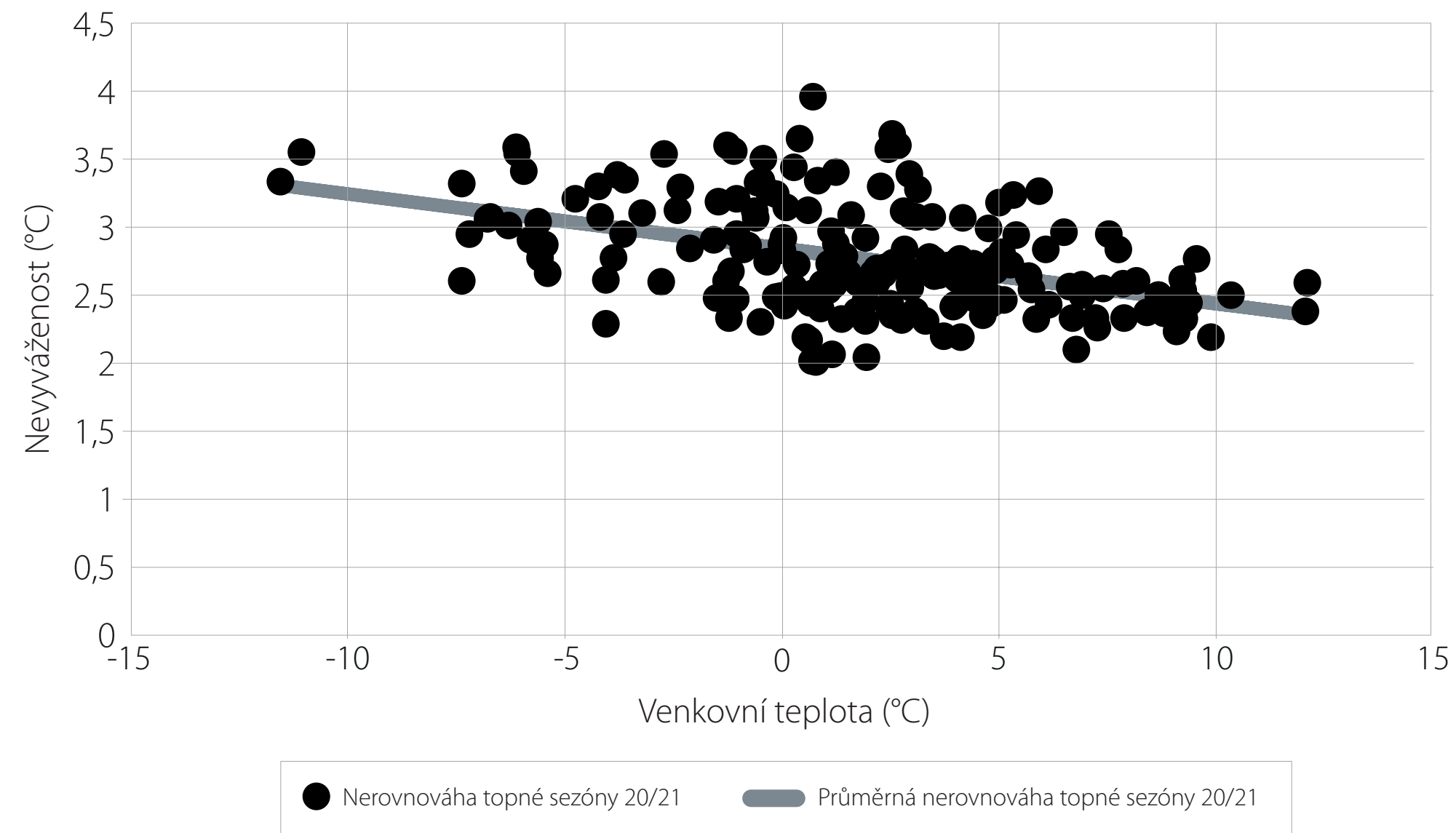
Řešení formou statického hydronického vyvážení vytápění obvykle funguje docela dobře za podmínek plného zatížení. Když však systém začne pracovat za podmínek částečného zatížení (když více místností dosáhne požadované teploty a ventily TRV se zavřou), toto řešení už svou funkci dobře neplní. Zbývající radiátory budou mít příliš vysoký průtok a zvýšený diferenční tlak, což může způsobit nadměrný hluk v systému. Systém také spotřebovává zbytečnou energii.

Družstvo HSB chtělo systém dále optimalizovat, aby dokonale pracoval jak při plném, tak při částečném zatížení.

Společnost Danfoss doporučila nainstalovat nové přednastavitelné radiátorové ventily RA-N a paroplynové termostatické hlavice, aby bylo zajištěno optimálního řízení průtoku a tlaku v topném systému.

Renovace by přispěla k nepřetržité optimalizaci systému a výsledky by byly monitorovány a vizualizovány pomocí softwaru Leanheat® Building, jak je znázorněno na tomto grafu.

Nerovnováha teplot mezi byty během topné sezóny 2020/2021 naznačovala, že by bylo možné ušetřit více energie a dále zlepšit vnitřní komfort



FÁZE 2 Řešení

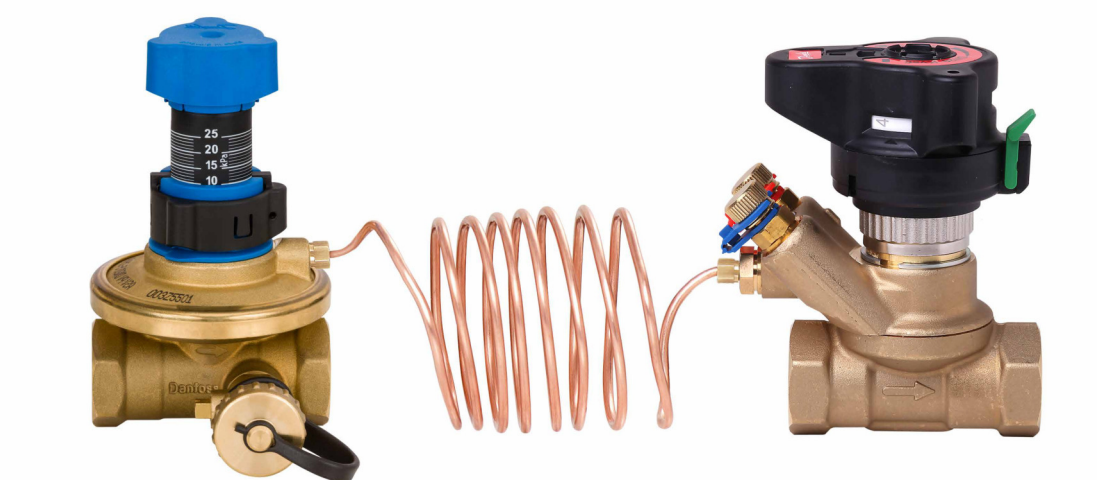
V červenci 2022 začaly práce na výměně starých ventilů a vyvážení dvoutrubkového systému vytápění radiátory.

Pro regulaci diferenčního tlaku ve stoupačkách byly nainstalovány ventily pro řízení diferenčního tlaku Danfoss ASV-PV namontované ve vratném potrubí a partnerské ventily ASV-BD. Na každý radiátor byl nainstalován radiátorový ventil Danfoss RA-N, který byl přednastaven tak, aby zajistil optimální rozvod vody v topném systému.

Na každý radiátor byly také nainstalovány termostatické hlavice RA-2000, aby obyvatelé mohli udržovat požadovanou pokojovou teplotu a snižovat spotřebu energie.

Společně tyto komponenty vytvořily dynamický, dobře vyvážený systém, který optimalizoval vytápění a eliminoval hlučnost a plýtvání energií.

K instalaci a uvedení ventilů do provozu zapojilo družstvo HBS odborníky ze společnosti Mälardalens VVS. Technici se při instalaci řídili snadno použitelnou metodou Optimal 2, která poskytuje pokyny ke správnému dimenzování, nastavení a uvedení topného systému do provozu.

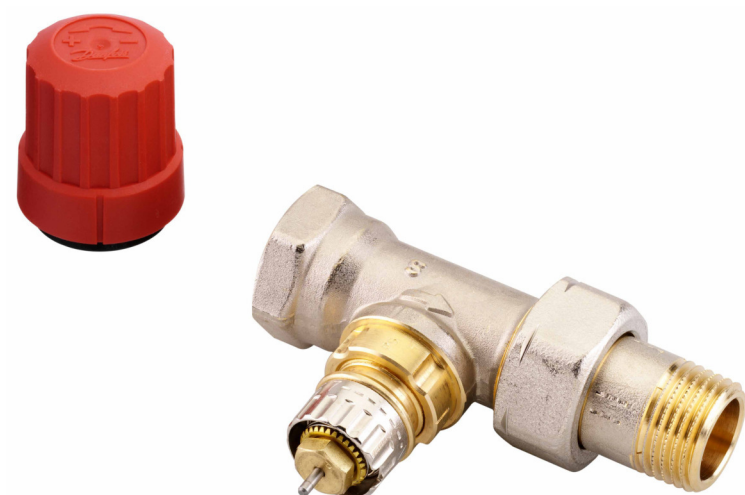



ASV-PV


ASV-BD




Termostatická hlavice RA-2000




Ventil RA-N

„Nikdy předtím jsme neprováděli tak rychlou úpravu s tak dobrými výsledky. Ventily fungují skvěle. Čas strávený plánováním v počáteční fázi je důležitý pro hladký průběh činnosti na pracovišti. I zde jsme od společnosti Danfoss obdrželi pomoc, abychom mohli začít.“

Carl Hedbäck,
instalatér, Mälardalens VVS

FÁZE 2

Výsledek testu

Po instalaci řešení dynamického vyvážení a řízení vytápění se výrazně snížila nerovnováha v bytech. Družstvo HSB dokonce mohlo snížit nastavenou hodnotu teploty topné vody o 1,5 °C, aniž by se změnila úroveň komfortu nebo zvýšila teplotní nerovnováha.

Spotřeba energie se snížila o dalších 10,2 % (ve srovnání se samotnou implementací Leanheat® Building v roce 2021).

Dodatečná úspora energie činila 9 223 kWh.

Důležité je, že nájemníci nyní mají pohodlné domácí prostředí se stabilními teplotami a spolehlivým vytápěním.

Další úspora

10,2%

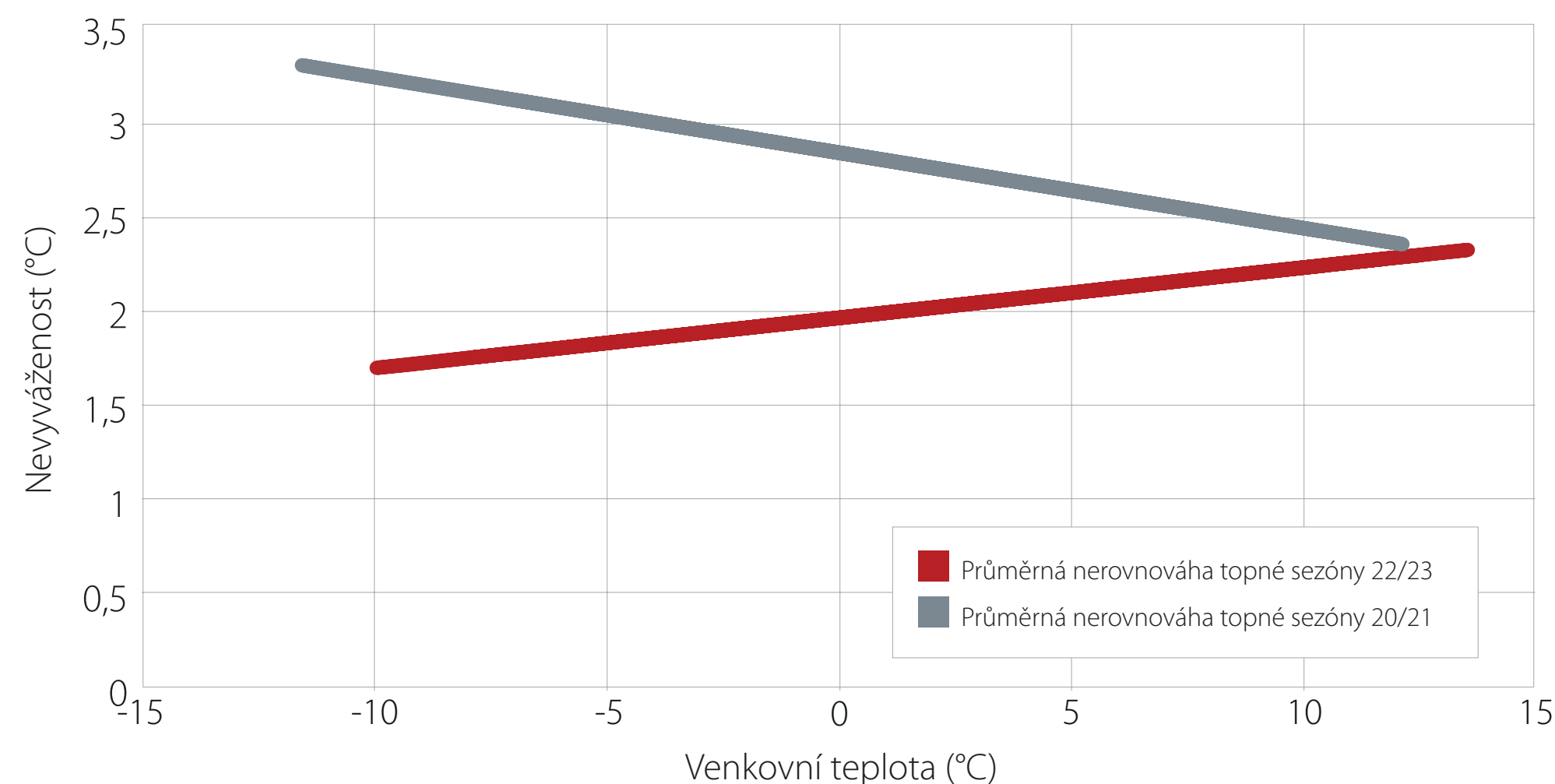
díky dynamickému vyvážení a řízení vytápění

Spotřeba energie před a po rozšíření softwaru Leanheat® Building s řešením dynamického vyvážení a řízení

Měsíc	Spotřeba energie Leanheat Building® (kWh) <i>Topná sezóna 21/22</i>	Spotřeba energie Leanheat Building® s dynamickým vyvážením (kWh) <i>Topná sezóna 22/23</i>	Úspora (kWh)	Úspora (%)
Listopad	14 127	11 706	-2 421	-17,1 %
Prosinec	17 740	15 819	-1 921	-10,8 %
Leden	19 178	16 834	-2 344	-12,2 %
Únor	16 298	14 379	-1 919	-11,8 %
Březen	13 510	13 767	257	1,9 %
Duben	9 860	8 985	-875	-8,9 %
Celkem	90 713	81 489	-9 223	-10,2 %

Údaje o spotřebě byly přepočítány s použitím denostupňů. Data byly dodány společností Eskilstuna Energi & Miljö.

Průměrná teplotní nerovnováha před a po rozšíření softwaru Leanheat® Building s dynamickým vyvážováním ASV a řešením řízení RA-N/RA 2000



Nerovnováha se výrazně snížila, zejména při nižších venkovních teplotách, což má za následek stabilnější vnitřní teploty pro vyšší pohodlí a nižší spotřebu energie.

„Projekt výměny vyvažovacích ventilů a termostatických radiátorových ventilů a hlavice na adrese Carlavägen 72-74 překonal očekávání a proběhl bez velkého narušení provozu. Ve všech bytech jsme schopni udržovat stabilní teplotu v rozmezí 20 až 21 °C.“

Patrik Granholm,
vedoucí projektu, HSB

Závěr

Družstvo HSB má nyní plně optimalizovaný, energeticky účinný topný systém, který lze dálkově monitorovat, šetří peníze a udržuje komfortní teplotu v bytech.

Celkové úspory dosažené kombinací řešení Leanheat® Building a dynamického vyvážení a řízení teplovodního vytápění dosahují přibližně **20 %**.

Celková úspora energie za 2 topné sezóny byla 20 359 kWh.

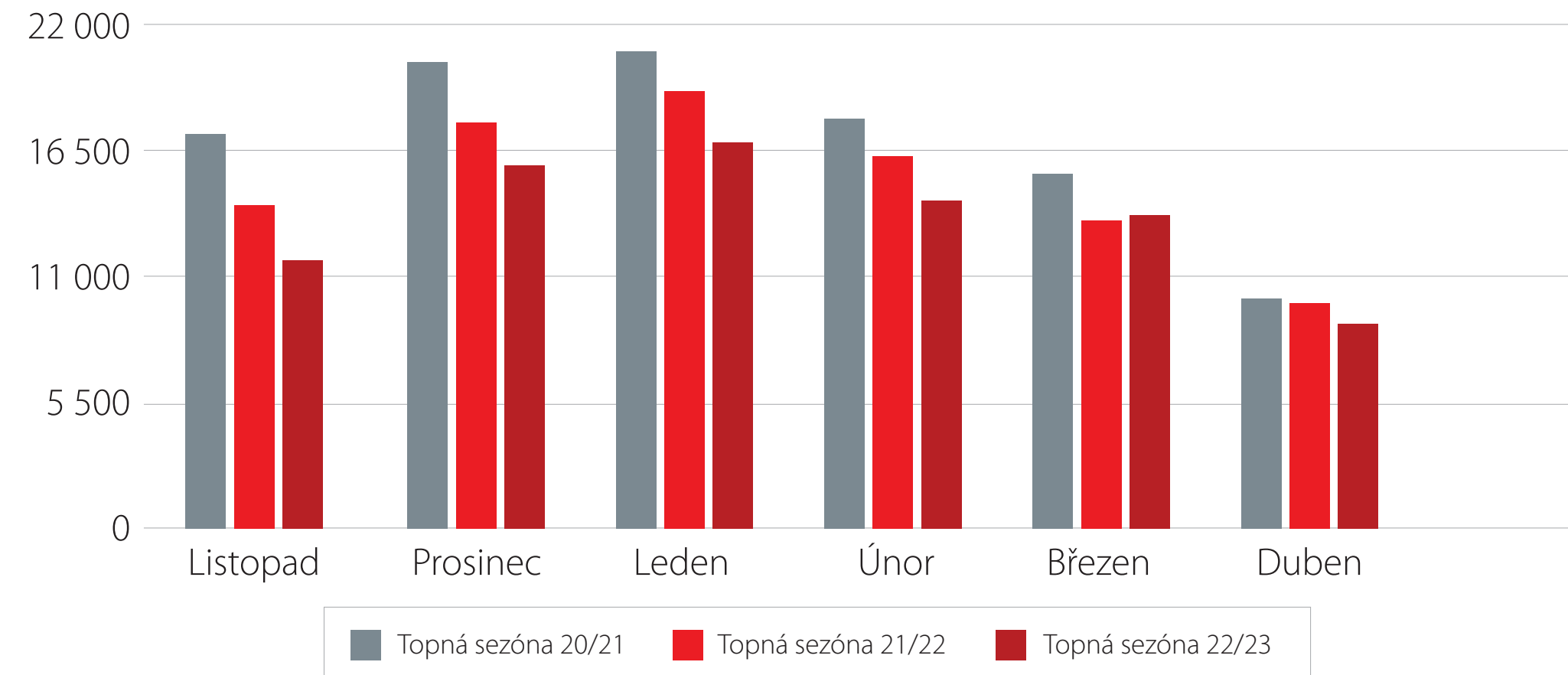
Společnost Danfoss nadále poskytuje družstvu HSB odborné znalosti o produktech, zatímco software Leanheat® Building nabízí analýzu dat a podporu optimalizace pomocí umělé inteligence. V současné době družstvo HSB plánuje vybavit další zařízení řešeními Danfoss Leanheat® Building s dynamickým vyvážením a řízením vytápění budov.

Celková úspora energie

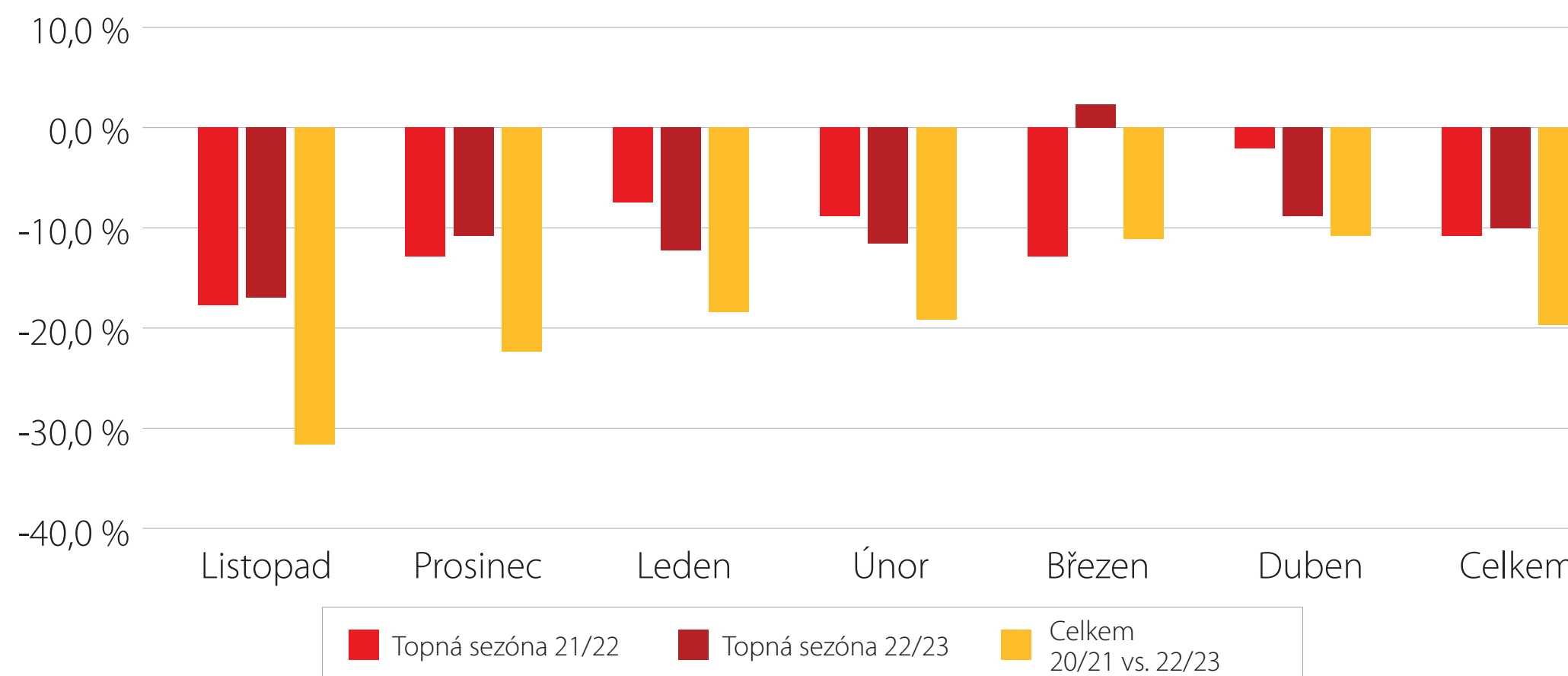
20 %

s aplikací Leanheat® Building s dynamickým vyvážením a řízením

Spotřeba energie (kWh)



Úspora energie (%)



Danfoss s.r.o.

Climate Solutions • danfoss.cz • +420 22 888 76 66 • zakaznickyservis@danfoss.com

Veškeré informace, mimo jiné informace o výběru produktu, jeho použití, designu, hmotnosti, rozměrech, kapacitě nebo jakýchkoli jiných technických údajích v příručkách k produktům, popisech v katalogích, reklamách atd., bez ohledu na to, zda byly poskytnuty písemně, ústně, elektronicky, online nebo prostřednictvím stahování, budou považovány za informativní a jsou závazné pouze za podmínky a v rozsahu, v němž na ně byl uveden výslovný odkaz v nabídce nebo v potvrzení objednávky. Danfoss nepřijímá odpovědnost za případné chyby v katalogích, brožurách, videích a dalších materiálech. Danfoss si vyhrazuje právo změnit své výrobky bez předchozího upozornění. To platí také pro objednané, avšak nedodané výrobky za předpokladu, že takové změny lze provádět bez změn podoby, vhodnosti nebo funkce výrobku. Všechny ochranné známky uvedené v tomto materiálu jsou majetkem společnosti Danfoss A/S nebo společnosti skupiny Danfoss. Název Danfoss a logo Danfoss jsou ochranné známky společnosti Danfoss A/S. Všechna práva vyhrazena.

