

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Analiza slučaja | Danfoss Leanheat® Building and Dynamic Hydronic Balancing & Control (dinamičko hidrauličko balansiranje i regulacija)

Uštedite energiju i novac pomoću veštačke inteligencije i dinamičkog balansiranja

U stambenim zgradama sa centralnim grejanjem često dolazi do variranja temperatura prostora zbog neefikasnih i neizbalansiranih sistema grejanja. To može dovesti do nezadovoljstva stanara koji se žale na neudobnost ili visoke račune za energiju.

Švedska organizacija HSB imala je za cilj da koristi rešenje za inteligentno nadgledanje i regulaciju kako bi povećala uštedu energije i poboljšala ugodnost u unutrašnjem prostoru stambenog bloka sa 12 stanova priključenih na daljinsko grejanje.

U nastavku pročitajte kako su Danfoss Leanheat® Building i Dynamic Hydronic Balancing & Control rešenja (rešenja za dinamičko hidrauličko balansiranje i regulaciju) obezbedila savremeno i pouzdano rešenje za grejanje zasnovano na veštačkoj inteligenciji, koje je omogućilo HSB-u da postigne prijatne temperature u unutrašnjem prostoru, uštedi novac i smanji potrošnju energije za 20%.

10,9%
+
10,2%

uštede energije
uz poboljšavanje
udobnosti stanara

FAZA 1

Izazov

HSB je organizacija za saradnju u vlasništvu članova, koja se bavi građevinskim preduzetništvom i upravljanjem imovinom. Trenutno radi u 34 regiona Švedske. HSB Södermanland ima u svom području oko 3000 stanova za iznajmljivanje i 200 stambenih objekata u vlasništvu stanara.

U švedskom gradu Eskilstuna, HSB upravlja stambenim blokom za više porodica koji je imao ozbiljne probleme sa grejanjem.

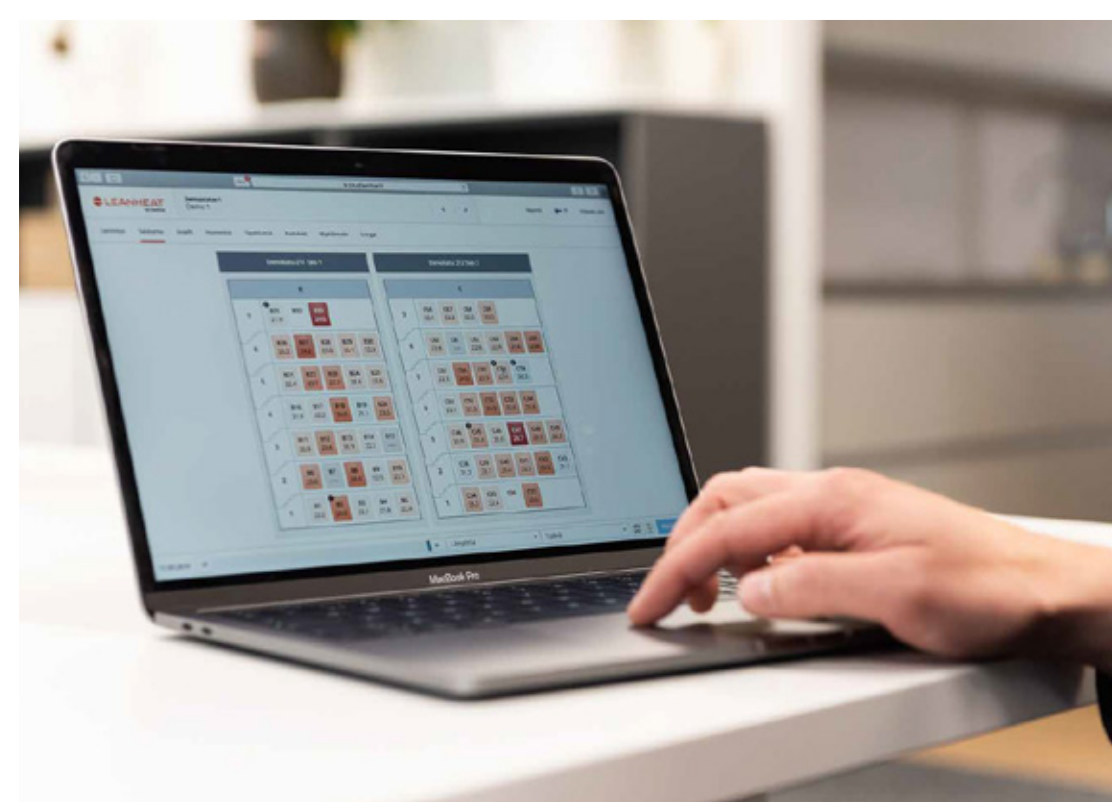
Blok Carlavägen obuhvata 12 stanova na 2 sprata. Izgrađen je 1947. i nakon toga je renoviran ugradnjom dvostrukih prozora i postavljanjem dobre izolacije.

Zgrada je priključena na sistem za daljinsko grejanje preko podstanice.

Kao i mnogi drugi stambeni blokovi za više porodica, ni ova zgrada nije imala dovoljno senzora za stanove koji bi pružali dobar uvid u unutrašnje uslove. Kriva grejanja je ručno podešavana u zavisnosti od spoljne temperature, što je rezultiralo nezadovoljavajućom unutrašnjom temperaturom i potrošnjom energije.

Zato je HSB tražio nova pametna rešenja koja bi:

- stabilizovala unutrašnje temperature za stanare
- optimizovala korišćenje energije i smanjila prekomernu toplotu
- digitalizovala sisteme grejanja radi dobijanja relevantnih podataka
- automatizovala sisteme i smanjila ručni rad
- omogućila efikasnije i ekonomičnije upravljanje imovinom
- pružala bolju pomoć stanarima



Daljinski nadzor i upravljanje

bili su potrebni da bi se izbeglo ručno podešavanje i fizičke posete većeg broja zgrada na lokaciji

FAZA 1 Rešenje

Početni korak je bio da se optimizuje grejanje u zgradi kako bi se stabilizovala temperatura u stanovima, uštedela energija i smanjila potrošnja tokom vršnog opterećenja.

Početkom 2021. godine, Leanheat® Building rešenje koje omogućava veštačka inteligencija i koje je zasnovano na "claudu" integrisano je u postojeći regulator podstanice zgrade, bez potrebe za dodatnim hardverom.

Softver Leanheat® Building nadgleda i kontroliše lokaciju na daljinu. Prikuplja precizne podatke koji omogućavaju HSB-u da poboljša upravljanje imovinom, automatizuje sistem grejanja i analizira performanse.

Organizacija HSB je angažovala kompaniju Danfoss kako bi koristila njeno softversko rešenje Leanheat® Building koje primenjuje veštačku inteligenciju. Softver Leanheat® Building je poznat po pružanju izuzetne usluge, optimizaciji koju omogućava veštačka inteligencija i dobrom povraćaju ulaganja kroz optimizaciju temperature napojne vode i to na osnovu ponašanja korisnika, karakteristika zgrade, vremenske prognoze i senzora temperature u prostoru.

Do leta iste godine instalirani su dodatni senzori temperature i vlage kako bi se poboljšao uvid u unutrašnje uslove ugodnosti, omogućila bolja regulacija na osnovu unutrašnje temperature i analizirali neujednačenost i variranja temperature.



Saznajte više

**Veštačka
inteligencija**

**uči kako da grejanje
bude efikasno
i delotvorno**



FAZA 1 Rezultat

Softver Leanheat® Building optimizovao je sistem grejanja i smanjio potrošnju energije za 10,9% u periodu od novembra 2021. do aprila 2022.

Ukupna količina uštede energije bila je 11.136 kWh.

Dodatne uštede su ostvarene i sposobnošću softvera Leanheat da smanji vršnu snagu i odgovarajuće troškove.

Koristi su imali i stanari. Osećaj ugodnosti u unutrašnjem prostoru je poboljšán zahvaljujući stabilnijoj prosečnoj temperaturi.

Ova poboljšanja su moguća zahvaljujući pametnom softveru koji može da predvidi kada je potrebno grejanje i u kojoj meri, kao i da uči iz izmerenih rezultata kako bi se optimizovao učinak.

10,9%

prosečna ušteta
na računima
za grejanje
uz Leanheat®
Building AI softver

Potrošnja energije pre i posle primene softvera Leanheat® Building koji omogućava veštačka inteligencija

Mesec	Potrošnja energije (kWh) <i>Grejna sezona 20./21.</i>	Potrošnja energije uz Leanheat Building (kWh) <i>Grejna sezona 21./22.</i>	Ušteta (kWh)	Ušteta (%)
Nov	17.250	14.127	-3.123	-18,1%
Dec	20.411	17.740	-2.671	-13,1%
Jan	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%
Ukupno	101.849	90.713	-11.136	-10,9%

Tabela sadrži normalizovane podatke o potrošnji energije (korigovane prema prosečnoj temperaturi) kompanije Eskilstuna Energi & Miljö radi pravičnog poređenja.



FAZA 2

Izazov

Na kraju grejne sezone 2021. godine, analiza Leanheat® Building podataka pokazala je da je u zgradi postojala i neujednačenost temperature i viša radna tačka, što je ukazivalo na mogućnost ostvarivanja veće uštede energije.

U trenutnom stanju, sistem grejanja sa dve cevi imao je statičke balansne ventile na granama i stare termostatske ventile (TRV) na svim radijatorima.

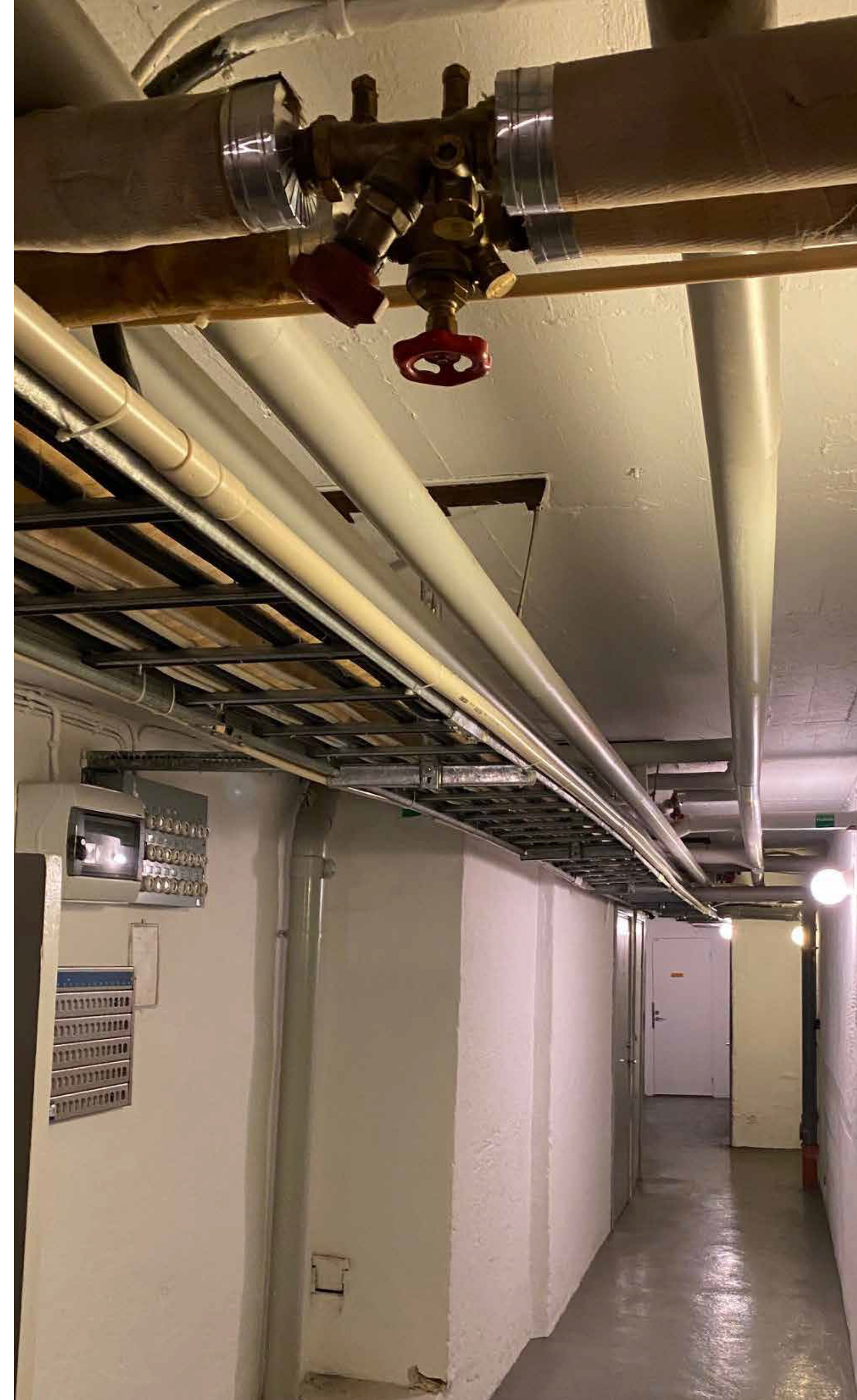
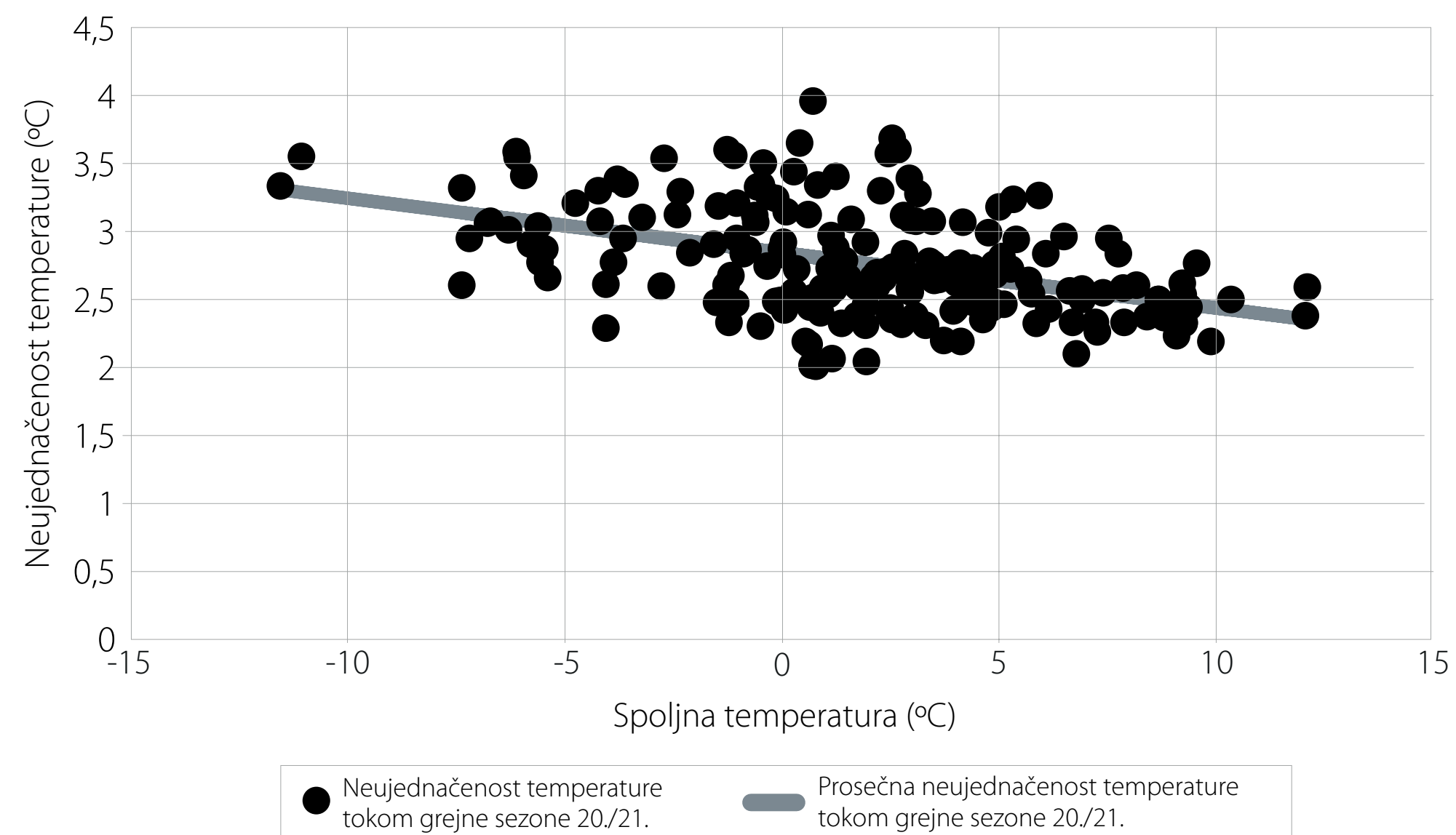
Statička rešenja za hidrauličko balansiranje obično rade dobro u uslovima punog opterećenja. Međutim, kada sistem počne da radi u uslovima delimičnog opterećenja (kada više prostorija dostigne željenu temperaturu i termostatski ventili radijatora (TRV) se zatvore), ovo rešenje ne radi dobro. Preostali radijatori primaju preveliki protok i imaju povećani diferencijalni pritisak koji može da prouzrokuje šušteći zvuk u sistemu. Takođe troši nepotrebnu energiju.

Organizacija HSB je želela dodatno da optimizuje sistem kako bi savršeno funkcionisao i pri punom i pri delimičnom opterećenju.

Danfoss je preporučio instaliranje novih radijatorskih ventila i termostata sa predpodešavanjem, kao i dinamičkih balansnih ventila, kako bi se osigurali optimalan protok i regulacija pritiska u sistemu grejanja.

Renoviranje je doprinelo kontinuiranoj optimizaciji sistema, a rezultati su se pratili i vizuelno predstavljali pomoću softvera Leanheat® Building, kao što je prikazano na ovom grafikonu.

Neujednačenost temperature između stanova tokom grejne sezone 2020./2021. ukazala je na mogućnost dodatne uštede energije i dodatnog poboljšanja ugodnosti u unutrašnjem prostoru



FAZA 2 Rešenje

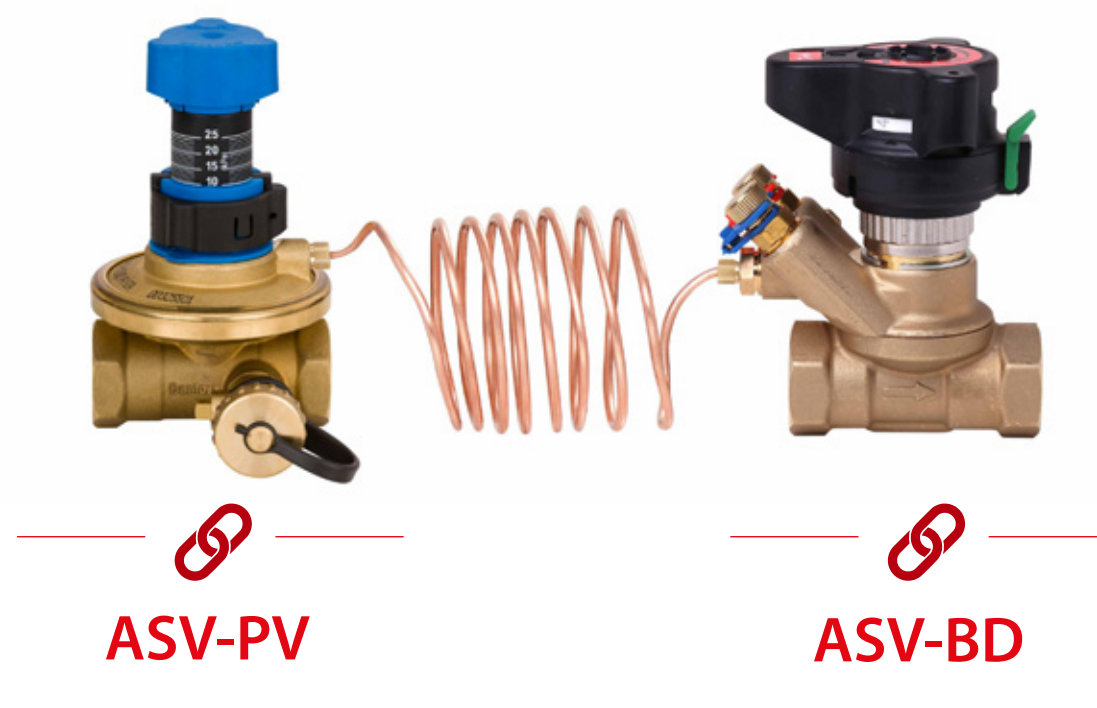
U julu 2022. počeo je rad na zameni starih ventila i balansiranju sistema grejanja radijatora sa dve cevi.

Instalirani su Danfoss ASV-PV ventili za regulaciju diferencijalnog pritiska koji se montiraju na povratnu cev i ASV-BD partner ventili radi regulacije diferencijalnog pritiska u granama. Danfoss RA-N ventili su instalirani na svaki radijator i unapred podešeni da bi se osigurala optimalna distribucija vode u sistemu grejanja.

Na svaki radijator su ugrađeni i RA-2000 termostatski ventili kako bi se stanarima omogućilo da održavaju željenu temperaturu prostora i smanje potrošnju energije.

Ove komponente su zajedno stvorile dinamičan, dobro izbalansiran sistem koji je optimizovao grejanje i eliminisao buku i gubitak energije.

Organizacija HBS je angažovala stručnjake iz kompanije Mälardalens VVS koji su radili na instalaciji ventila i njihovom puštanju u rad. Inženjeri su prilikom instalacije koristili metodu Optimal 2 koja se jednostavno primenjuje i koja pruža smernice za pravilno određivanje dimenzija, podešavanje i puštanje u rad sistema grejanja.



„Rad sa metodom Danfoss Optimal2 je bio pravo uživanje! Nikada ranije nismo tako brzo izveli podešavanje uz tako dobre rezultate. Ventili radi fantastično. Posvećivanje vremena planiranju u ranoj fazi je važno da bi rad tekao neometano na radnom mestu. I ovde smo na početku dobili pomoć od kompanije Danfoss.“

Carl Hedbäck,
instalater, Mälardalens VVS

FAZA 2 Rezultat

Nakon instalacije rešenja za dinamičko balansiranje i regulaciju, značajno se smanjila neujednačenost temperature u stanovima. HSB je čak uspeo da smanji temperaturu radne tačke za 1,5 °C bez promene nivoa ugodnosti ili povećanja neujednačenosti temperature.

Potrošnja energije je smanjena za dodatnih 10,2% (u poređenju sa primenom softvera Leanheat® Building bez proširenja 2021. godine).

Ostvarena je dodatna ušteda energije od 9.223 kWh.

Važno je da stanari sada u domovima imaju prijatno okruženje sa stabilnim temperaturama i pouzdanim grejanjem.

10,2%

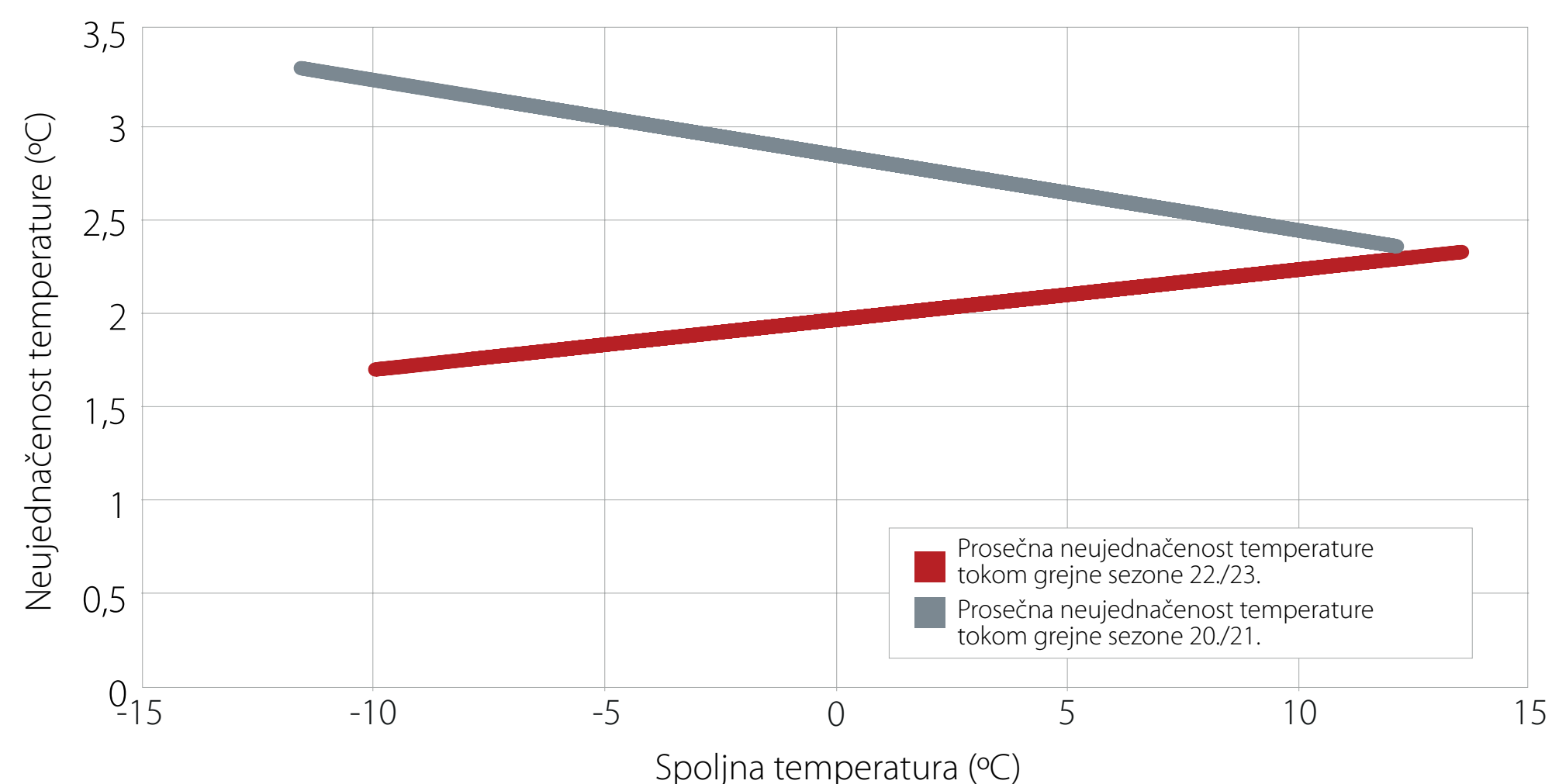
**dodatne uštede
uz rešenje za
dinamičko
hidrauličko
balansiranje
i regulaciju**

Potrošnja energije pre i posle proširivanja softvera Leanheat® Building rešenjem za dinamičko balansiranje i regulaciju

Mesec	Potrošnja energije uz Leanheat Building® (kWh) <i>Grejna sezona 21./22.</i>	Potrošnja energije uz Leanheat Building® Dynamic Balancing (kWh) <i>Grejna sezona 22./23.</i>	Ušteda (kWh)	Ušteda (%)
Nov	14.127	11.706	-2.421	-17,1%
Dec	17.740	15.819	-1.921	-10,8%
Jan	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%
Ukupno	90.713	81.489	-9.223	-10,2%

Tabela sadrži normalizovane podatke o potrošnji energije (korigovane prema prosečnoj temperaturi) kompanije Eskilstuna Energi & Miljö radi pravičnog poređenja.

Prosečna neujednačenost temperature pre i posle proširenja softvera Leanheat® Building rešenjem ASV za dinamičko balansiranje i RA-N/RA 2000 za regulaciju



Neujednačenost je značajno smanjena, posebno pri nižim spoljašnjim temperaturama, što je dovelo do stabilnijih unutrašnjih temperatura, veće ugodnosti i manje potrošnje energije.

„Projekat zamene balansnih ventila, termostatskih ventila za radijatore i senzora na adresi Carlavägen 72-74 premašio je očekivanja i protekao je bez velikih smetnji. Možemo da održavamo stabilnu temperaturu od 20 °C do 21 °C u svim stanovima.“

Patrik Granholm,
rukovodilac projekta, HSB

Zaključak

HSB sada ima potpuno optimizovan i energetska efikasan sistem grejanja koji može da se nadgleda daljinski, koji štedi energiju i održava prijatnu temperaturu u stanovima.

Ukupna ušteda ostvarena kombinacijom softvera Leanheat® Building i rešenja za dinamičko hidrauličko balansiranje i regulaciju dostiže oko **20%**.

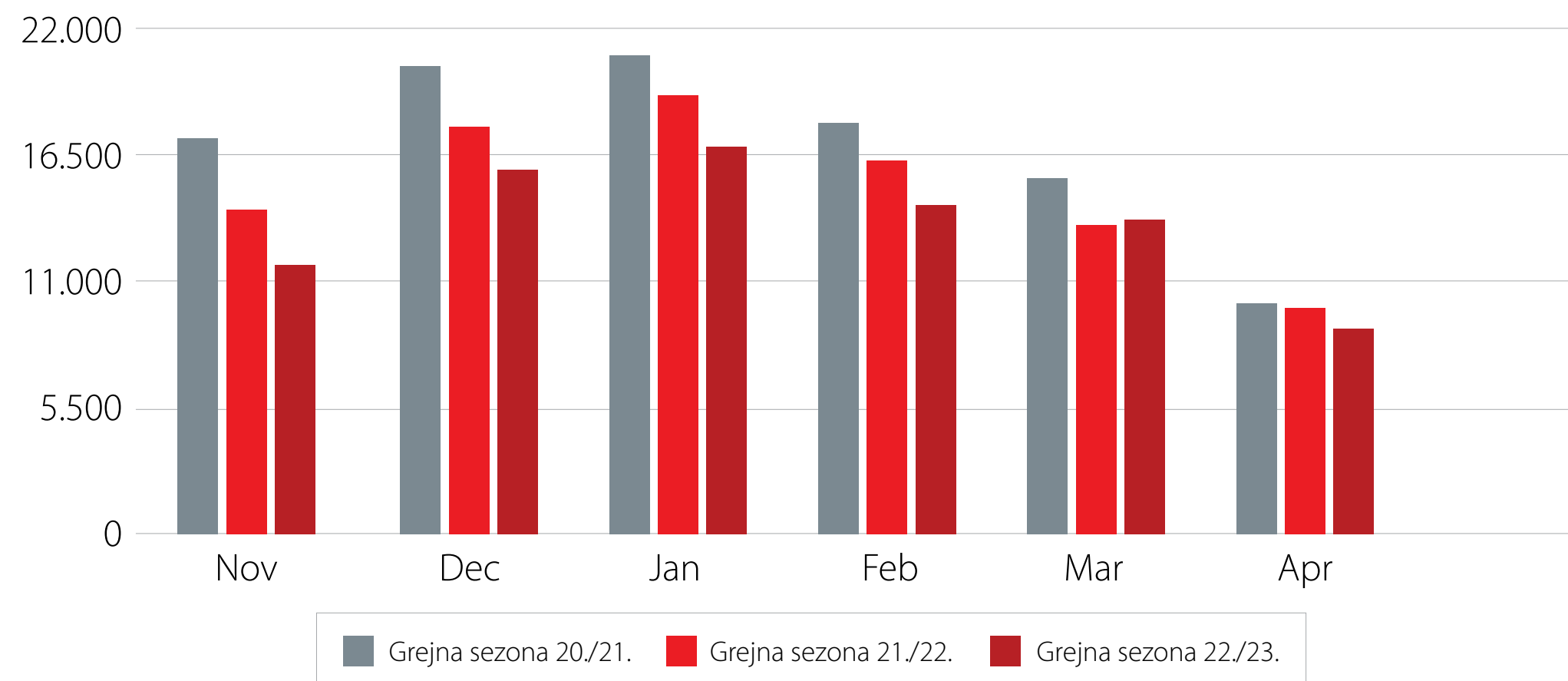
Ukupna ušteda energije tokom 2 grejne sezone bila je 20.359 kWh.

Kompanija Danfoss nastavlja da pruža organizaciji HSB stručnu podršku u vezi sa proizvodima, dok softver Leanheat® Building nudi podršku za analizu podataka i AI optimizaciju. Sada se radi na planovima za opremanje dodatnih objekata organizacije HSB rešenjima Danfoss Leanheat® Building i Dynamic Hydronic Balancing & Control.

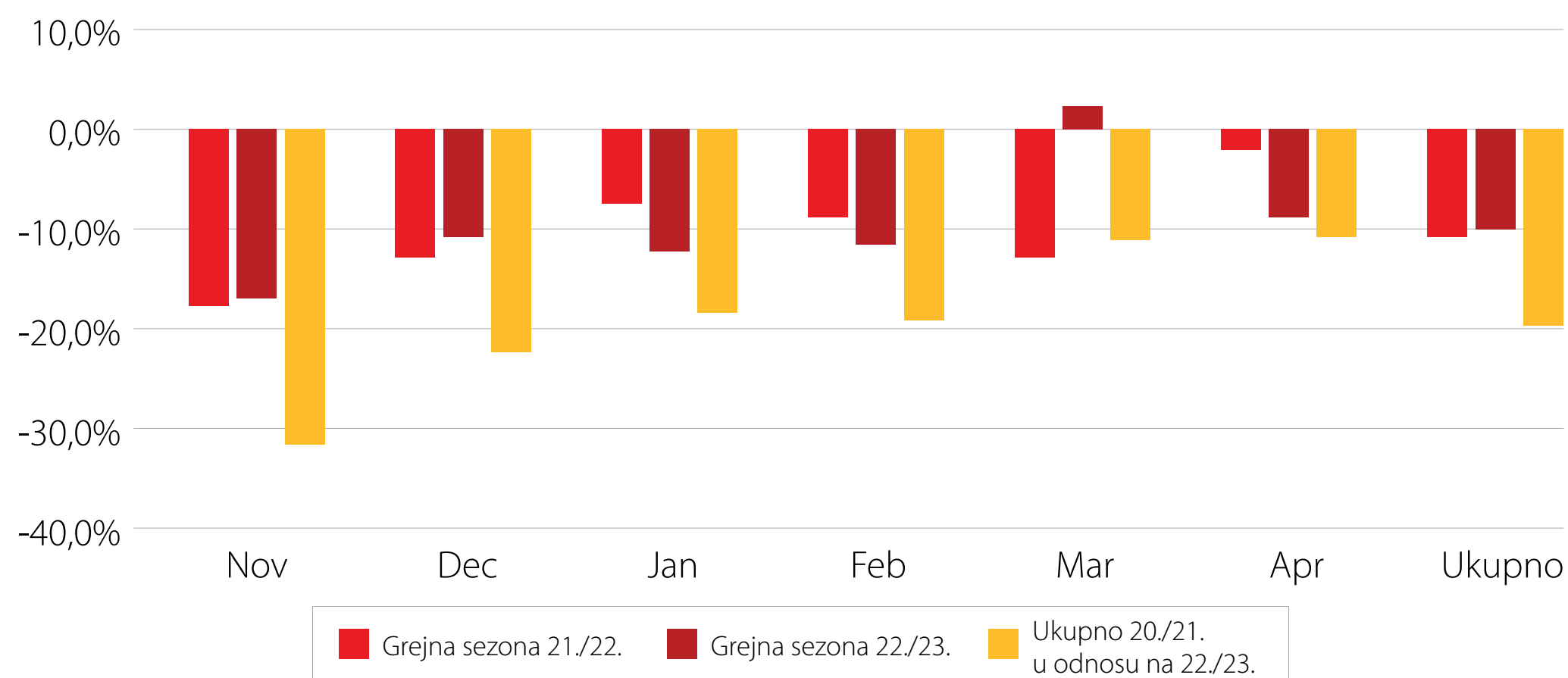
20%

ukupne uštede energije sa softverom Leanheat® Building i rešenjem za dinamičko balansiranje i regulaciju

Potrošnja energije (kWh)



Ušteda energije (%)



Danfoss d.o.o.

Climate Solutions • danfoss.rs • +381 800 800 807 • korisnickapodrska.rs@danfoss.com

Sve informacije, uključujući, bez ograničenja, informacije o odabiru proizvoda, njegovoj primeni ili korišćenju, dizajnu, težini, dimenzijama, kapacitetu proizvoda ili o bilo kojim drugim tehničkim podacima u priručnicima za proizvode, katalozima, opisima, reklamama i slično, bilo da su stavljeni na raspolaganje pismenim, usmenim, elektronskim ili online putem ili putem preuzimanja sa Interneta smatraju se informativnim, i obavezujuće su samo ako i u meri u kojoj se to izričito naznači u ponudi ili potvrđeni porudžbine. Danfoss ne prihvata nikakvu odgovornost za moguće greške u katalozima, brošurama, video snimcima i drugim materijalima. Danfoss zadržava pravo da izmeni svoje proizvode bez prethodne najave. Ovo se takođe odnosi na proizvode koji su poručeni, ali nisu isporučeni, pod uslovom da te izmene ne utiču bitno na formu, oblik ili funkciju proizvoda. Svi zaštitni znaci u ovom materijalu predstavljaju vlasništvo kompanije Danfoss A/S ili kompanija Danfoss grupe. Danfoss i Danfoss logotip su zaštitni znaci kompanije Danfoss A/S. Sva prava zadržana.

