

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Studija slučaja | Danfoss Leanheat® Building
i dinamičko hidroničko uravnoteženje i regulacija

Uštedite energiju i novac uz umjetnu inteligenciju i dinamičko uravnoteženje

U centralno grijanim stambenim zgradama sobna temperatura često oscilira zbog neučinkovitih i neuravnoteženih sustava grijanja. To može dovesti do nezadovoljstva stanara, koji se žale na nedostatak udobnosti ili visoke račune za energiju.

U Švedskoj je zadružna organizacija HSB odlučila upotrijebiti pametno rješenje za nadzor i regulaciju kako bi poboljšala energetska učinkovitost i udobnost u stanovima bloka od 12 stanova koji je bio spojen na daljinsko grijanje.

Pročitajte više o tome kako je uz Danfoss Leanheat® Building i dinamičko hidroničko uravnoteženje i regulaciju razvijeno moderno i pouzdano rješenje za grijanje kojim upravlja umjetna inteligencija i koje je HSB-u omogućilo postizanje ugodnih unutarnjih temperatura, uštedu novca i smanjenje potrošnje energije za 20 %.

10,9%
±
10,2%

uštede energije
uz poboljšanje
udobnosti za stanare

1. FAZA

Izazov

HSB je zadružna organizacija u vlasništvu njezinih članova koja djeluje na području razvoja objekata i upravljanja objektima. Trenutačno posluju u 34 regije u Švedskoj. HSB Södermanland na svojem području ima oko 3000 stanova za najam i 200 objekata u vlasništvu stanara (BRF-i).

U gradu Eskilstuna u Švedskoj HSB je imao višeobiteljski blok koji se suočavao s velikim izazovima u pogledu grijanja.

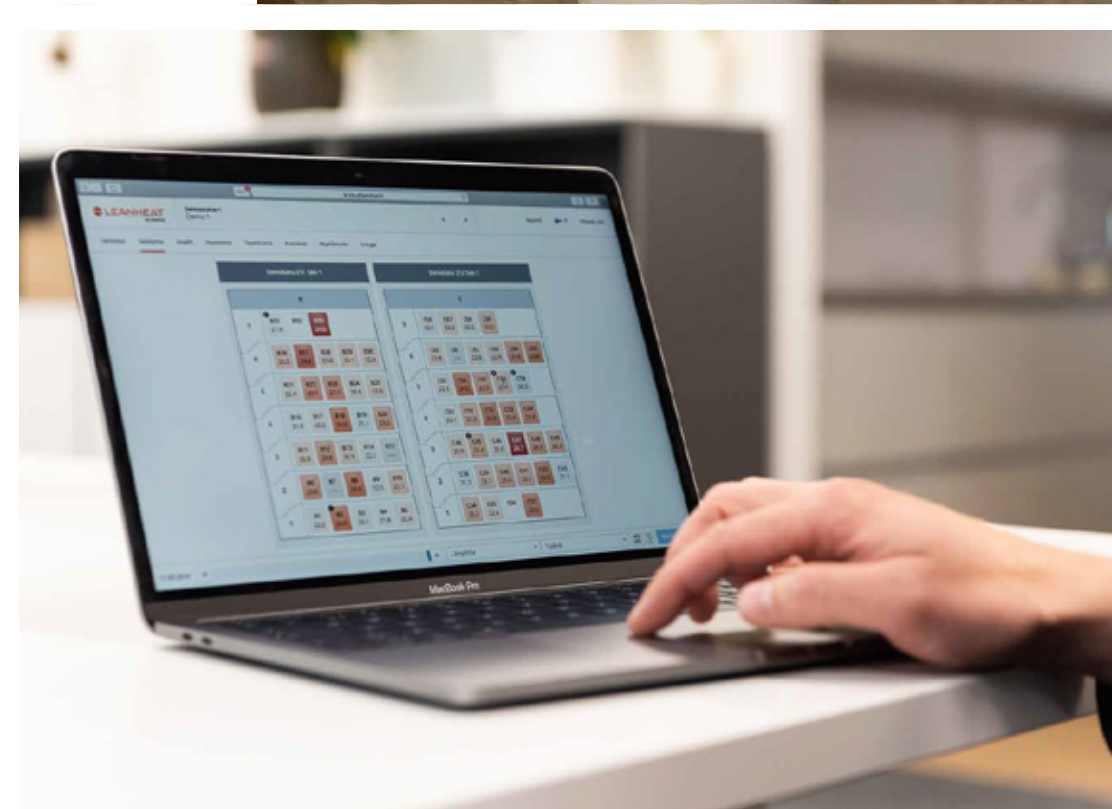
Blok Carlavägen obuhvaća 12 stanova na 2 kata. Izgrađen je 1947. te je od tada renoviran s dvostruko ostakljenim prozorima i dobro je izoliran.

U svrhu grijanja stanova zgrada je spojena na sustav daljinskog grijanja putem podstanice.

Kao i u mnogim drugim višeobiteljskim blokovima, zgradi su nedostajali osjetnici za stanove kako bi se ostvario dobar pregled nad unutarnjim uvjetima. Krivulja grijanja morala se ručno postaviti ovisno o vanjskoj temperaturi, što je rezultiralo nezadovoljavajućom unutarnjom temperaturom i potrošnjom energije.

Stoga su HSB-u trebala nova pametna rješenja koja su mogla:

- stabilizirati unutarnje temperature za stanare
- optimizirati potrošnju energije i smanjiti višak topline
- digitalizirati sustave grijanja radi dobivanja boljih podataka
- automatizirati sustave radi smanjenja opsega ručnih poslova
- omogućiti učinkovitije i isplativije upravljanje objektom
- pružiti bolju podršku stanarima



Daljinski nadzor i regulacija

bili su potrebni kako bi se izbjeglo ručno podešavanje i fizički posjeti većem broju zgrada

1. FAZA Rješenje

Prvi korak bio je optimizirati grijanje u zgradi kako bi se stabilizirale temperature u stanovima, uštedjela energija i smanjila vršna potrošnja energije.

Početakom 2021. softver Leanheat® Building (rješenje u oblaku temeljeno na umjetnoj inteligenciji) integriran je u postojeći regulator podstanice zgrade, bez potrebe za dodatnim hardverom.

Softver Leanheat® Building omogućuje daljinski nadzor i regulaciju lokacije. Prikuplja točne podatke koji omogućuju HSB-u da poboljša upravljanje objektom, automatizira sustav grijanja i analizira učinkovitost.

HSB je kao partnera odabrao Danfoss zbog njegova softverskog rješenja s umjetnom inteligencijom Leanheat® Building. Leanheat® Building poznat je po pružanju iznimne usluge, optimizaciji umjetne inteligencije i dobrom povratu ulaganja (ROI) zahvaljujući optimizaciji temperatura polaza za grijanje na temelju ponašanja korisnika, karakteristika zgrade, vremenske prognoze i osjetnika sobne temperature.

Do ljeta su u stanovima ugrađeni dodatni osjetnici temperature i vlage kako bi se poboljšao pregled nad unutarnjim uvjetima, omogućila bolja regulacija na temelju unutarnje temperature te analizirale neravnoteže i varijacije.



Saznajte više

**Umjetna
inteligencija**

**uči kako grijati
učinkovito
i djelotvorno**



1. FAZA Rezultat

Softver Leanheat® Building optimizirao je sustav grijanja i smanjio potrošnju energije za 10,9 % od studenoga 2021. do travnja 2022.

Ukupna ušteda energije iznosila je 11 136 kWh.

Dodatne uštede ostvarene su i zahvaljujući sposobnosti softvera Leanheat da smanji vršnu snagu i pripadajuće troškove.

Stanari su također imali razlog za zadovoljstvo. Zbog stabilnijih prosječnih temperatura poboljšala se ukupna udobnost u stanovima.

Ta su poboljšanja moguća zahvaljujući pametnom softveru koji može predvidjeti kada i kako je potrebno grijanje te učiti iz izmjerenih rezultata kako bi se optimizirala učinkovitost.

10,9 %

prosječne uštede
na računima za
grijanje uz softver
s umjetnom
inteligencijom
Leanheat® Building

Potrošnja energije prije i nakon implementacije softvera s umjetnom inteligencijom Leanheat® Building

Mjesec	Potrošnja energije (u kWh) <i>Sezona grijanja 20./21.</i>	Potrošnja energije uz Leanheat Building (u kWh) <i>Sezona grijanja 21./22.</i>	Ušteda (u kWh)	Ušteda (%)
Stu	17.250	14.127	-3.123	-18,1 %
Pro	20.411	17.740	-2.671	-13,1 %
Sij	20.726	19.178	-1.548	-7,5 %
Velj	17.870	16.298	-1.572	-8,8 %
Ožu	15.520	13.510	-2.010	-13,0 %
Tra	10.072	9.860	-212	-2,1 %
Ukupno	101.849	90.713	-11.136	-10,9 %

*Tablica sadržava normalizirane podatke o potrošnji energije (s ispravljenim stupanj-danima)
tvrtke Eskilstuna Energi & Miljö radi pravedne usporedbe.*



2. FAZA

Izazov

Na kraju sezone grijanja 2021. analiza podataka softvera Leanheat® Building pokazala je da je u zgradi postojala kombinacija neravnoteže temperature i višeg podešenja, što je ukazivalo na mogućnost veće uštede energije.

U trenutnom stanju dvocijevni sustav grijanja imao je statičke balans ventile na ograncima i stare termostatske radijatorske ventile (TRV-i) na svim radijatorima.

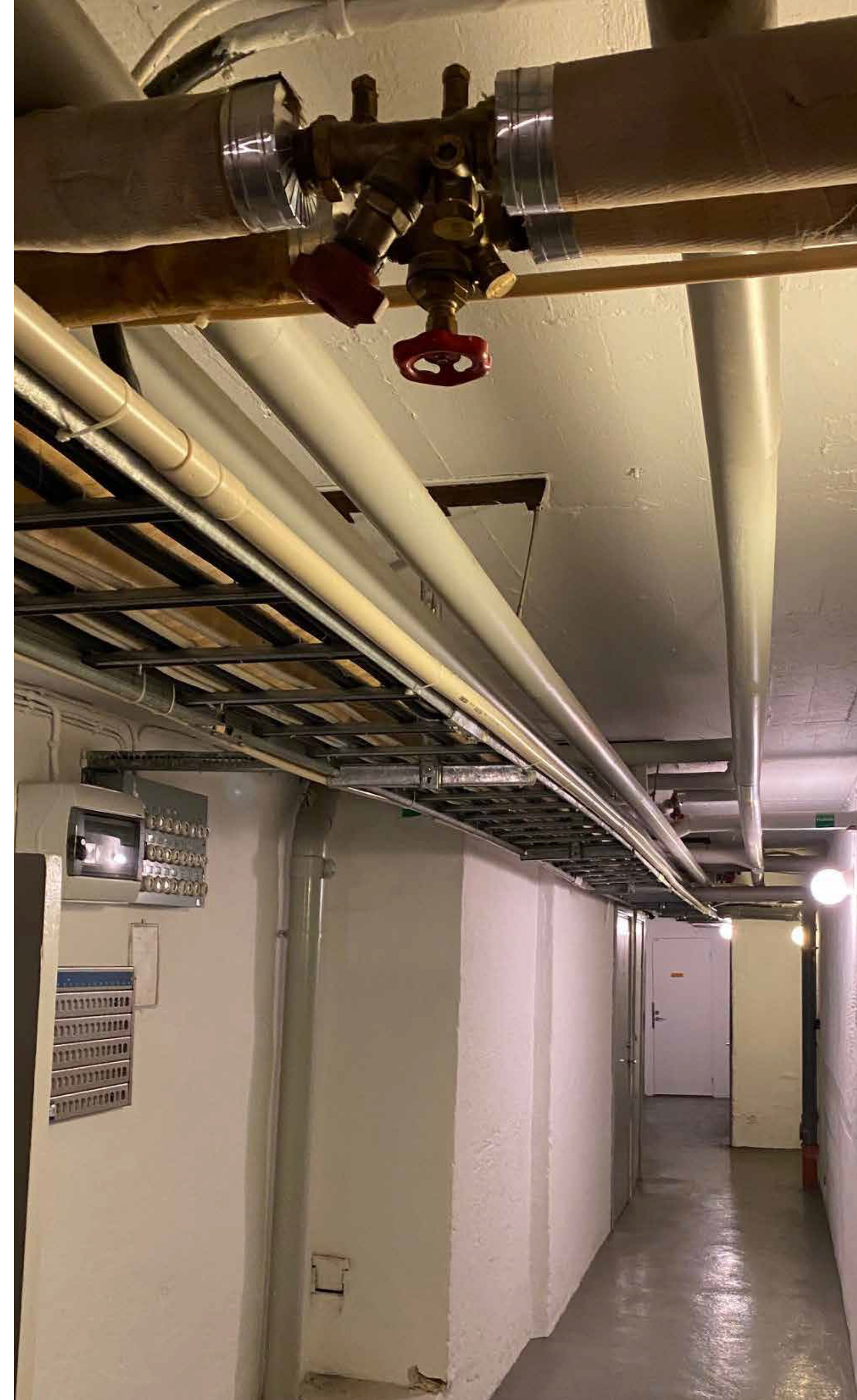
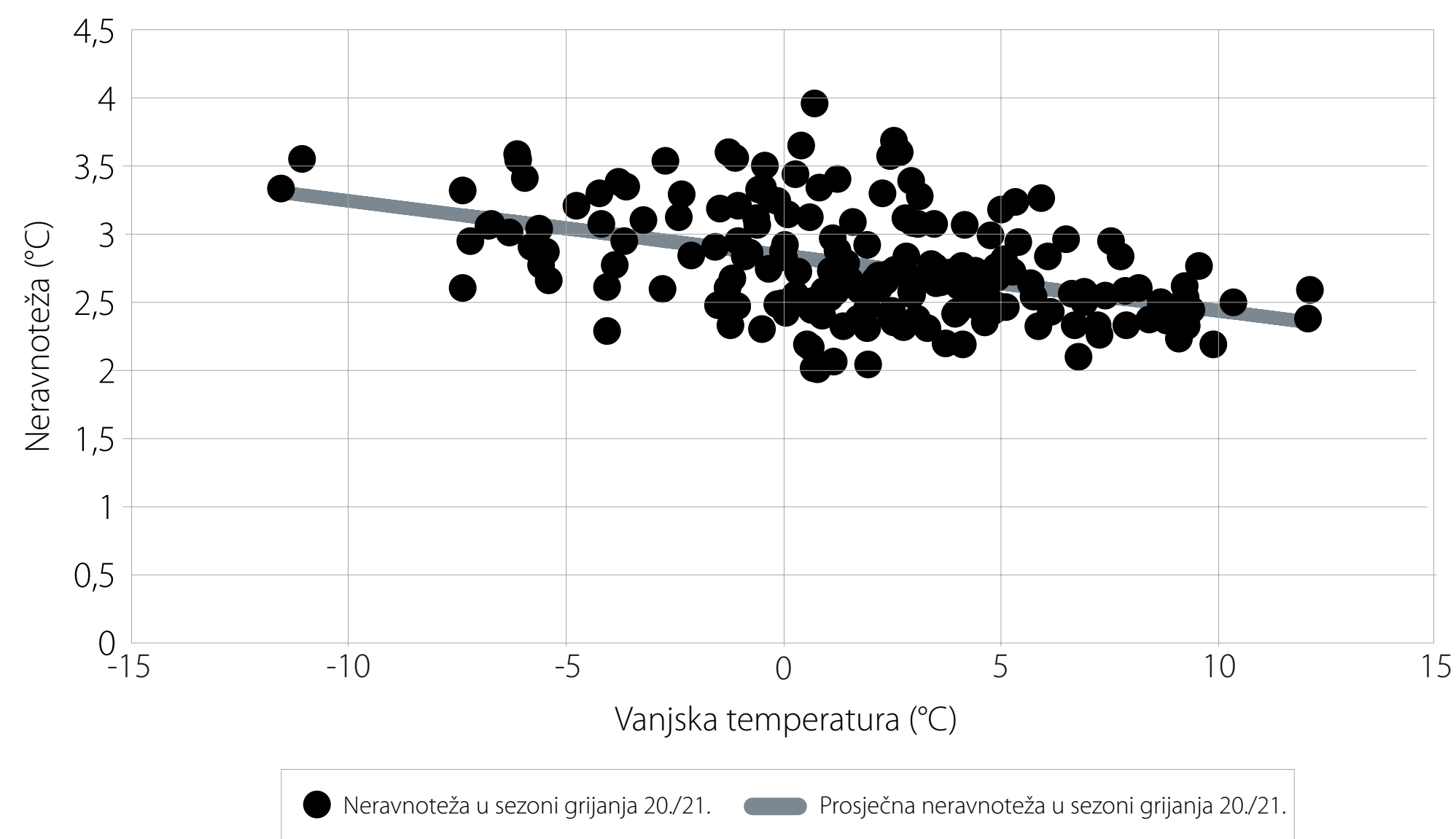
Rješenja za statičko hidroničko uravnoteženje obično funkcioniraju prilično dobro u uvjetima punog opterećenja. Međutim, kad sustav počne raditi u uvjetima djelomičnog opterećenja (kad više prostorija dosegne željenu temperaturu te se TRV-i zatvore), ovo rješenje nije učinkovito. Preostali radijatori primaju prevelik protok, što rezultira povećanim diferencijalnim tlakom koji može uzrokovati buku u sustavu. Osim toga, troši se nepotrebna energija.

HSB je želio dodatno optimizirati sustav kako bi savršeno funkcionirao u situacijama s punim i djelomičnim opterećenjem.

Danfoss je preporučio ugradnju novih radijatorskih ventila i termostata s funkcijom predpodešavanja, kao i dinamičkih balans ventila, kako bi se osigurala optimalna regulacija protoka i tlaka u sustavu grijanja.

Renoviranje bi pridonijelo kontinuiranoj optimizaciji sustava, a rezultati bi se nadzirali i vizualizirali s pomoću softvera Leanheat® Building, kao što je prikazano na ovom grafikonu.

Neravnoteža temperature među stanovima tijekom sezone grijanja 2020./2021. ukazala je na to da bi se moglo uštedjeti više energije i dodatno poboljšati udobnost u stanovima



2. FAZA Rješenje

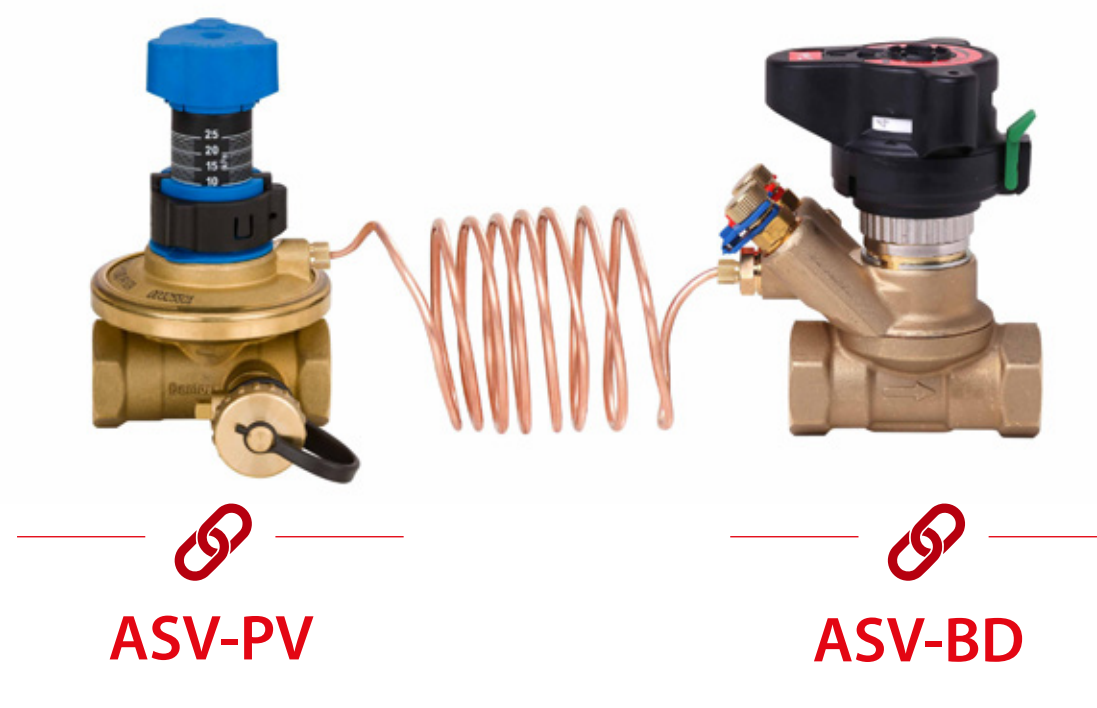
U srpnju 2022. započeli su radovi na zamjeni starih ventila i uravnoteženju dvocijevnog sustava radijatorskog grijanja.

Ugrađeni su Danfosovi ventili za regulaciju diferencijalnog tlaka ASV-PV montirani na povratnu cijev i partnerski ventili ASV-BD kako bi se omogućila regulacija diferencijalnog tlaka preko ogranaka. Danfosovi ventili RA-N ugrađeni su na svaki radijator i predpodešeni kako bi se osigurala optimalna distribucija vode u sustavu grijanja.

Na svaki su radijator također ugrađeni termostati RA-2000 kako bi se stanarima omogućilo da održavaju željenu temperaturu prostorije i smanje potrošnju energije.

Kombinacija tih komponenti rezultirala je dinamičnim i dobro uravnoteženim sustavom koji je optimizirao grijanje te eliminirao buku i gubitak energije.

HBS je angažirao stručnjake iz tvrtke Mälardalens VVS za ugradnju i puštanje ventila u rad. Inženjeri su za ugradnju slijedili jednostavnu metodu Optimal 2, koja pruža smjernice za ispravno dimenzioniranje, postavljanje i puštanje sustava grijanja u rad.



„Rad s metodom Danfoss Optimal2 bio je užitak! Nikad dosad nismo tako brzo izvršili podešenje s tako dobrim rezultatima. Ventili rade izvrsno. Važno je uzeti si dovoljno vremena za planiranje u ranoj fazi kako bi se zajamčio nesmetan tijek rada na radnom mjestu. I tu nam je na početku pomogla tvrtka Danfoss.“

Carl Hedbäck, instalater, Mälardalens VVS

2. FAZA Rezultat

Nakon ugradnje rješenja za dinamičko uravnoteženje i regulaciju znatno su smanjene neravnoteže u stanovima. HSB je čak uspio smanjiti podešenje za 1,5°C bez promjene razina udobnosti ili povećanja neravnoteže temperature.

Potrošnja energije smanjila se za dodatnih 10,2 % (u usporedbi s implementacijom samo softvera Leanheat® Building 2021. godine).

Dodatno je uštedeno 9223 kWh energije.

Osobito je važno da stanari sada imaju udoban dom sa stabilnim temperaturama i pouzdanim grijanjem.

10,2 %

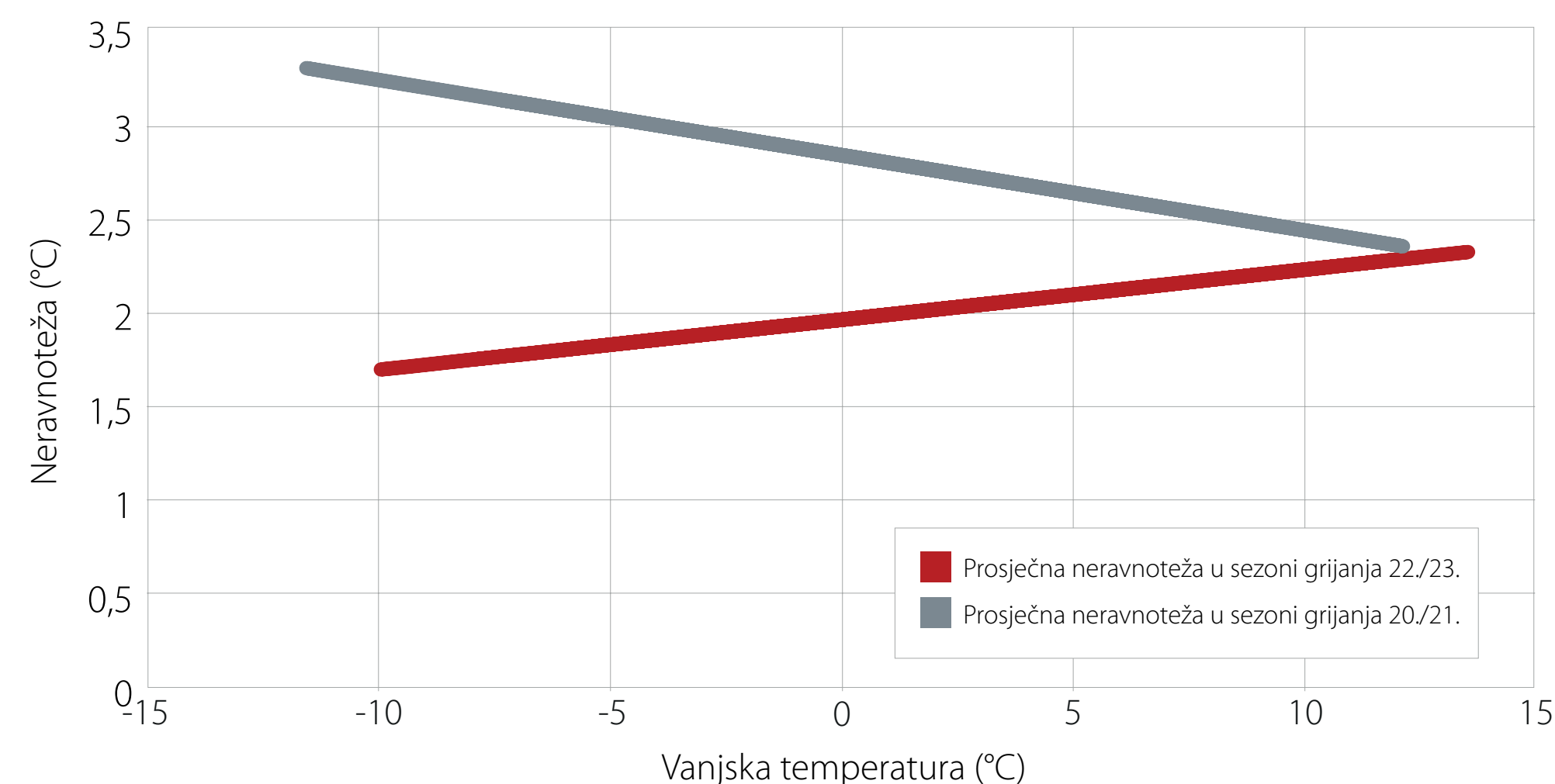
**dodatne uštede
uz dinamičko
hidroničko
uravnoteženje
i regulaciju**

Potrošnja energije prije i nakon proširenja softvera Leanheat® Building rješenjem za dinamičko uravnoteženje i regulaciju

Mjesec	Potrošnja energije uz Leanheat Building® (u kWh) <i>Sezona grijanja 21./22.</i>	Potrošnja energije uz Leanheat Building® i dinamičko uravnoteženje (u kWh) <i>Sezona grijanja 22./23.</i>	Ušteta (u kWh)	Ušteta (%)
Stu	14.127	11.706	-2.421	-17,1 %
Pro	17.740	15.819	-1.921	-10,8 %
Sij	19.178	16.834	-2.344	-12,2 %
Velj	16.298	14.379	-1.919	-11,8 %
Ožu	13.510	13.767	257	1,9 %
Tra	9.860	8.985	-875	-8,9 %
Ukupno	90.713	81.489	-9.223	-10,2 %

Tablica sadržava normalizirane podatke o potrošnji energije (s ispravljenim stupanj-danima) tvrtke Eskilstuna Energi & Miljö radi pravedne usporedbe.

Prosječna neravnoteža temperature prije i nakon proširenja softvera Leanheat® Building dinamičkim uravnoteženjem ASV i rješenjem za regulaciju RA-N / RA 2000



Neravnoteža se znatno smanjila, osobito pri nižim vanjskim temperaturama, što je rezultiralo stabilnijim unutarnjim temperaturama za veću udobnost i manju potrošnju energije.

„Projekt zamjene balans ventila te termostatskih radijatorskih ventila i osjetnika na adresi Carlavägen 72–74 premašio je očekivanja, i to bez većih smetnji. Možemo održavati stabilnu temperaturu između 20 °C i 21 °C u svim stanovima.”

Patrik Granholm,
voditelj projekta, HSB

Zaključak

HSB sada ima potpuno optimiziran, energetski učinkovit sustav grijanja koji se može daljinski nadzirati, štedi novac i održava ugodnu temperaturu u stanovima.

Ukupna ušteda koju je omogućila kombinacija softvera Leanheat® Building i dinamičkog hidroničkog uravnoteženja i regulacije iznosi oko **20 %**.

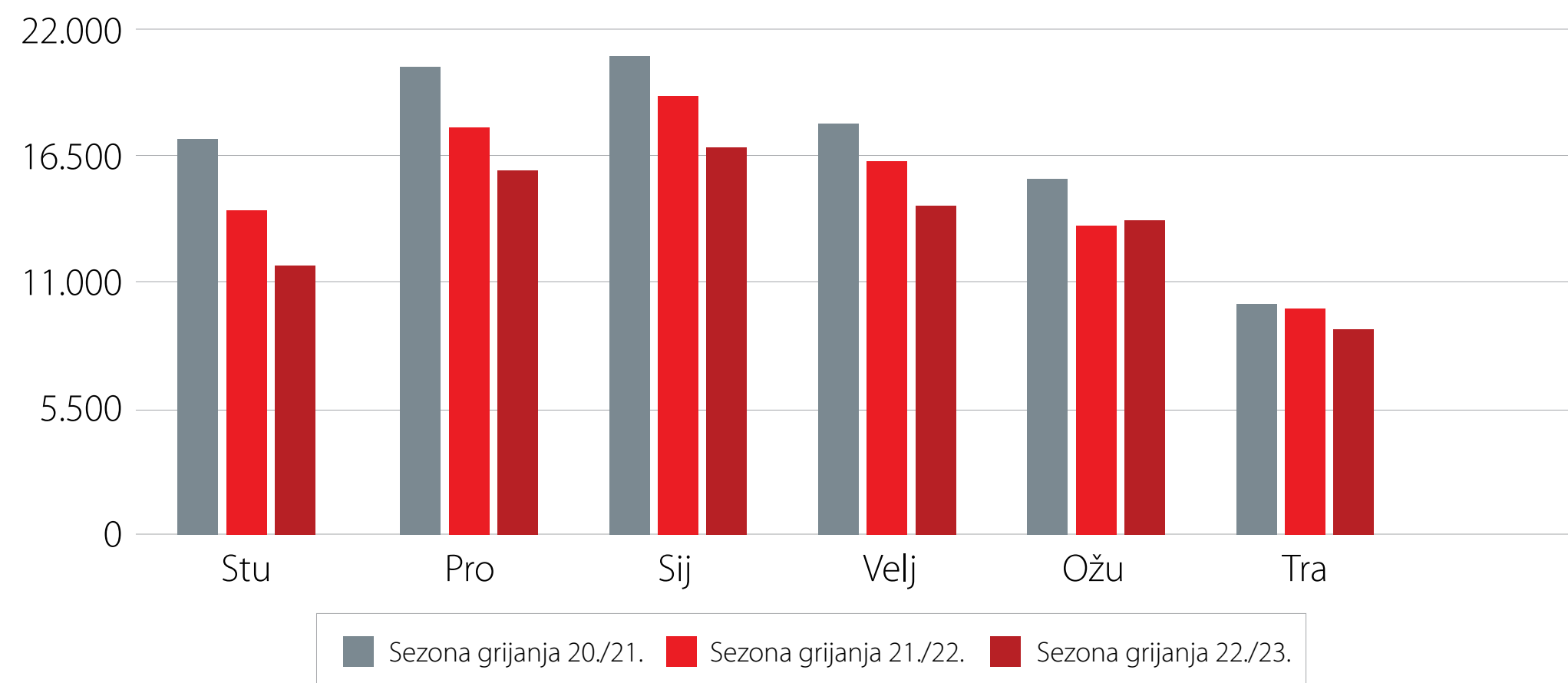
Ukupna ušteda energije tijekom dviju sezona grijanja iznosila je 20 359 kWh.

Danfoss nastavlja pružati HSB-u stručno znanje o proizvodima, a Leanheat® Building pruža analizu podataka i podršku za optimizaciju uz umjetnu inteligenciju. Trenutačno se razrađuju planovi za opremanje dodatnih HSB-ovih objekata softverom Danfoss Leanheat® Building i rješenjima za dinamičko hidroničko uravnoteženje i regulaciju.

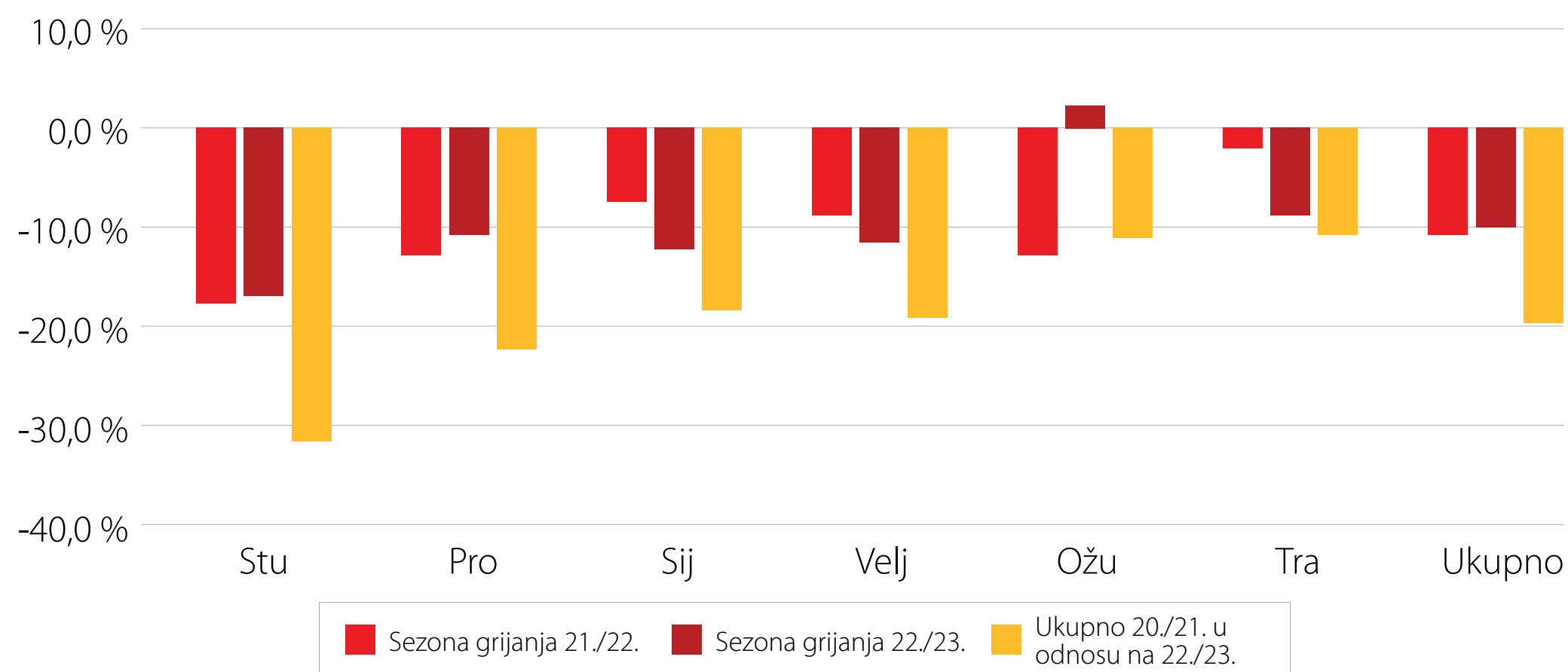
20 %

ukupne uštede energije uz Leanheat® Building i dinamičko uravnoteženje i regulaciju

Potrošnja energije (u kWh)



Ušteda energije (%)



Danfoss d.o.o.

Climate Solutions • danfoss.hr • +385 1 884 88 88 • korisnickapodrska.hr@danfoss.com

Bilo koje informacije, koje uključuju, ali se ne ograničavaju na izbor proizvoda, njihovu primjenu ili korištenje, dizajn, težinu, dimenzije, svojstva ili bilo koji drugi tehnički podatak naveden u priručnicima za uporabu proizvoda, opisima u katalozima, reklamama itd., te neovisno o tome jesu li te informacije navedene u pisanom, usmenom ili elektroničkom obliku, na internetu ili su preuzete s interneta, smatrat će se informativnim i obvezujuće su jedino ako i u mjeri u kojoj postoji izrazito upućivanje na to u ponudi i/ili u potvrdi narudžbe. Danfoss ne preuzima odgovornost za eventualne pogreške u katalozima, brošurama, videozapisima i drugim materijalima. Danfoss pridržava pravo izmjena na svojim proizvodima bez prethodnog upozorenja. To se odnosi i na naručene proizvode koji još nisu isporučeni, pod uvjetom da se takve izmjene mogu izvršiti bez promjene oblika proizvoda, njegove prikladnosti ili funkcije. Svi zaštitni znaci u ovom materijalu vlasništvo su tvrtke Danfoss A/S ili grupe tvrtki Danfoss. Danfoss i logotip Danfoss zaštitni su znakovi tvrtke Danfoss A/S. Sva prava pridržana.

