

Sustavi daljinskog hlađenja za gradove – primjeri dobre prakse

U prošlom smo članku pod nazivom „[Daljinsko grijanje koristimo, ali što je sa daljinskim hlađenjem u gradovima?](#)“ detaljno objasnili što su to sustavi daljinskog hlađenja, kako funkcioniraju i koje su njihove prednosti (i mane).

U ovom ćemo vam članku detaljno predstaviti primjere dobre prakse iz Beča, Kopenhagena i Stockholma, kako biste vidjeli kako su ovi pametni i napredni gradovi razvili svoje sustave za daljinsko hlađenje, te kakve su sjajne rezultate postigli u tom području.

Za početak pogledajmo rezultate istraživanja objavljenog sredinom 2024. godine

Europsko tržište daljinskog hlađenja procijenjeno je na **39,8 milijardi USD 2023.** i očekuje se da će rasti po CAGR-u od 4,7% od 2024. do 2032. Sve veće ljetne temperature zbog ekstremnih klimatskih promjena zajedno s rastućom potrebom za učinkovitim rashladnim rješenjima potaknut će potencijal industrije.

Sve veće uključivanje obnovljivih izvora energije za hlađenje u kombinaciji s rastućim ulaganjima u komercijalne i industrijske ustanove pozitivno će utjecati na poslovnu dinamiku. Sve veće prihvatanje ovih tehnologija usmjerenih na potrošnju energije i smanjenje emisije stakleničkih plinova u kombinaciji s tekućim inovacijama u rashladnoj infrastrukturi potaknut će scenarij industrije. Štoviše, rastuća ulaganja u obnovu postojećih pametnih mreža, učinkovitih rashladnih uređaja i naprednog skladištenja topline u tandemu s ugradnjom sustava obnovljive energije eskalirati će uvođenje sustava daljinskog grijanja i hlađenja.

Trendovi na europskom tržištu daljinskog hlađenja

Industrija je spremna za značajan rast zahvaljujući poboljšanoj energetske učinkovitosti, manjem utjecaju na okoliš i smanjenim operativnim troškovima. Kontinuirani razvoj komercijalnih centara i industrijskih zona u skladu sa snažnim rastom urbanizacije i industrijalizacije pružit će povoljne poslovne prilike. Nadalje, vladine politike podrške koje se odnose na usvajanje učinkovitih i čistih izvora energije uz minimiziranje emisije ugljika potaknut će potražnju za sustavima daljinskog hlađenja.

Osobno, volio bih da Hrvatska bude dio ovih pozitivnih predviđanja, međutim, stvarnost je potpuno drugačija. Nikako da se maknemo od klasičnih klima uređaja...

Činjenice: Centralna energija i skladištenje u EU

Daljinsko hlađenje prilično je nov koncept u Europi, iako funkcionira na gotovo isti način kao i daljinsko grijanje, čak i koristeći većinu iste infrastrukture. Tehnologija hlađenja je vrlo slična onoj koju koristi centralno grijanje – voda na određenoj temperaturi. Umjesto da radijatore napaja toplom

vodom, sustav šalje vodu ohlađenu na 5-6 stupnjeva. Dakle, ne bi smjelo biti prepreka širenju ove tehnologije.

Zemlje EU-a mogle bi uštedjeti najmanje 100 milijardi eura godišnje – i dramatično smanjiti ugljik – postavljanjem centralnog grijanja i hlađenja na ključni čimbenik, a [Direktiva EU-a o energetske učinkovitosti](#) zahtijeva od svih država članica da provedu sveobuhvatnu procjenu nacionalnog potencijala.

Centralna energija usko je povezana sa skladištenjem energije, a u radnom dokumentu EU Komisija navodi da će "skladištenje energije igrati ključnu ulogu u omogućavanju EU da razvije elektroenergetski sustav s niskim udjelom ugljika" jer može pružiti veću fleksibilnost, poboljšati učinkovitost i smanjiti troškove.

Baterije i toplinska pohrana najvažnije su vrste pohrane obnovljive energije. Korištenje obnovljivih izvora energije u transportnom sustavu zahtijeva baterije, koje postaju sve učinkovitije, ali su i dalje prilično skupe. **Toplinski spremnik je najjeftiniji način skladištenja**, ali se može koristiti samo ako je priključen na daljinsko grijanje ili hlađenje.

Također, dana 28. svibnja 2024. godine, na snagu je stupila nova [Direktiva o energetske svojstvima zgrada](#) koju je donijela Europska unija. Ova direktiva donosi značajne promjene s ciljem povećanja stope renovacije zgrada u Europskoj uniji, posebno za zgrade s najlošijim energetske svojstvima. Direktiva također podržava bolju kvalitetu zraka, digitalizaciju energetske sustava zgrada i razvoj infrastrukture za održivu mobilnost.

Beč, Austrija: Sustav daljinskog hlađenja Wien Energie District Cooling

Beč je uspostavio mrežu daljinskog hlađenja koja koristi višak topline iz termoelektrana i hladnu energiju iz procesnih voda za hlađenje zgrada. Wien Energie upravlja ovom mrežom koja je ključna za poslovne i kulturne objekte u središtu grada.

Kako sustav radi:

- Sustav koristi toplinske pumpe za prebacivanje energije između topline i hladnoće.
- Višak topline iz termoelektrana pretvara se u rashladnu energiju.
- Opskrba hlađenjem provodi se putem mreže podzemnih cijevi.

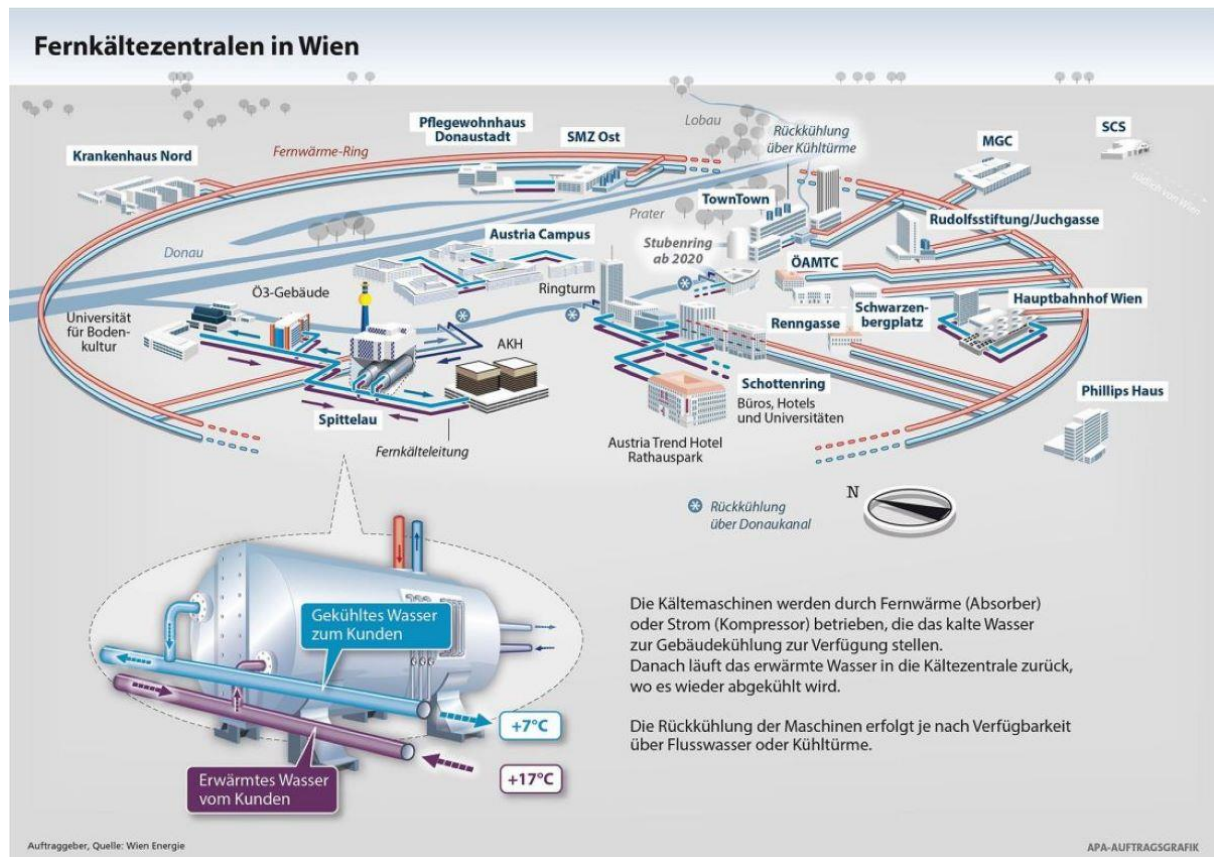
Troškovi i financiranje:

- **Trošak implementacije:** Sustav je razvijen u fazama, s ukupnim troškom od oko 200 milijuna eura.
- **Izvori financiranja:** Financiranje od strane Wien Energie (javnog energetske poduzeća), sredstva Europske investicijske banke (EIB) i potpora austrijskog državnog fonda za klimatske inovacije.

Rezultati:

- Sustav trenutno opskrbljuje više od 100 zgrada u Beču.
- Smanjena potrošnja električne energije i emisija CO₂ za 30%.

- Integracija s daljinskim sustavom grijanja čini Beč jednim od energetski najnaprednijih gradova u Europi.



Centralno postrojenje za daljinsko hlađenje u Beču, Izvor: APA-Auftragsgrafik

Veliki zamah projekata daljinskog hlađenja od 2022. do danas

Bečka gradska energetska tvrtka (Wien Energie) je na početku ljetne sezone 2022. u Stubenringu u pogon pustila novu centralnu rashladnu jedinicu.

U isto vrijeme, s klimatskim promjenama koje svake godine guraju rekordne temperature, bečka vlada ozbiljno planira proširiti uslugu. Prema službenom priopćenju, bečka energetska tvrtka trebala bi moći isporučivati 300 megavata hladne energije do 2030. godine, pretvarajući austrijski glavni grad u europski uzor u hlađenju.

Prednosti daljinskog hlađenja za Beč

U lipnju 2022. vlasti u Beču zabilježile su najvišu temperaturu od početka mjerenja, pri čemu je vrućina dosegla 30 stupnjeva tijekom 12 dana. Nadalje, prema Wien Energie, broj vrućih dana u zemlji se udvostručio u posljednjih 30 godina, zbog čega je pronalaženje širokog rješenja problema problem za mnoge ljude.

Tvrtka je uporno radila na pružanju daljinskog hlađenja posljednjih 15 godina, međutim, čini se da sada imaju dugoročnu agendu i ona se odnosi na uštedu emisija.

Godine 2023. je 180 zgrada u austrijskoj prijestolnici imalo daljinsko hlađenje, snage oko 200 megavata. To znači smanjenje emisije CO₂ od 50% i potrošnju energije od 70% u usporedbi s konvencionalnim klima uređajima. Nadalje, prema tvrtki, daljinsko hlađenje dopunilo je gotovo 100.000 klima uređaja, čineći sustav ugljično učinkovitim i održivim.

Tvrtka je započela s radom na postrojenju u Stubenringu 2020. godine i sada kada je u funkciji, može pouzdano hladiti do 300.000 četvornih metara površine uz snagu od 15 megavata.

Prema službenoj izjavi, do 2030. tvrtka bi trebala imati 350 megavata, namijenjenih daljinskom hlađenju. Izvršni direktor Wien Energie Michael Strebl objasnio je da tvrtka do 2027. godine planira uložiti oko 90 milijuna eura u razvoj proizvodnih kapaciteta kako za gradsko središte tako i za neke četvrti izvan njega.

Beč u pogon pustio najveću centralu za daljinsko hlađenje koja se nalazi na bečkom Glavnom kolodvoru

Bečko energetska poduzeće Wien Energie u puni je pogon sredinom 2024. godine stavilo svoju najveću centralu za daljinsko hlađenje koja se nalazi na bečkom Glavnom kolodvoru. Centrala snage hlađenja od 26 megavati učinkovita je alternativa konvencionalnim klima-uređajima.

Kako se temperature penju iznad 30 stupnjeva, povećava se i potreba za hlađenjem. Bečko energetska poduzeće Wien Energie zato je proširilo svoju centralu za daljinsko hlađenje na Glavnom kolodvoru u Beču i stavilo je u puni pogon.

Centrala sada radi s 26 megavata snage hlađenja što odgovara otprilike učinku 7.000 klima-uređaja

Uz Glavni željeznički kolodvor u 10. gradskom okrugu Favoriten brojni uredi, hoteli i apartmani na tom području također će imati koristi od povećanja kapaciteta centrale.

Kako je rekao Peter Hanke, član bečkog poglavarstva za financije, gospodarstvo i bečkog gradskog koncerna Wiener Stadtwerke, u Beču se sve više oslanjaju na klimatski prihvatljivo daljinsko hlađenje kako bi održivo smanjili potrebu za energijom i emisiju CO₂ te poboljšali kvalitetu života u velikom gradu.



Centrala za daljinsko hlađenje na bečkom Glavnom kolodvoru © Johannes Zinner Wien Energie

Povećani kapaciteti i nove tehnologije

Otkako je 2013. godine puštena u rad s pet kompresijskih rashladnih uređaja koje napaja ekološka struja, centrala je proširena na još jedan kompresijski te apsorpcijski rashladni uređaj koji radi na otpadnu toplinu. Osim toga, ugrađene su dvije dizalice topline koje višak otpadne topline pohranjuju u sustav daljinskog grijanja.

Kako objašnjava Michael Strebl, predsjednik uprave bečkog energetskeg poduzeća Wien Energie, potreba za klimatski prihvatljivim rješenjima za hlađenje raste s porastom temperatura. Grad Beč će uložiti oko 90 milijuna eura u ekološki prihvatljivu rashladnu tehnologiju do 2027. godine.

Dvostruka klimatska prihvatljivost

Sustav koristi izmjenjivač topline za pretvaranje otpadne topline nastale tijekom procesa hlađenja u klimatski prihvatljivu toplinu i toplu vodu za oko 2.500 kućanstava. Ova kombinacija štedi oko 50 posto CO₂ u usporedbi s konvencionalnim klima-uređajima i proizvodi daljinsko grijanje gotovo bez emisija.

Osim centrale na Glavnom željezničkom kolodvoru, bečko energetskeg poduzeće Wien Energie upravlja sa šest drugih centrala za daljinsko hlađenje te je izgradilo prsten za daljinsko hlađenje oko središta grada. Sustav dug oko 30 kilometara tako na klimatski prihvatljiv način hladi dvjestotinjak zgrada, a brojka je u neprestanom porastu.

Očekuje se da će se **do 2030. kapacitet daljinskog hlađenja gotovo udvostručiti s 220 na 370 megavati snage hlađenja** pokrivajući površinu od 7,3 milijuna četvornih metara. Među zgrade koje se opskrbljuju centralnim hlađenjem spadaju Sveučilište u Beču, Narodna banka, Opća bečka bolnica, zgrada austrijskog parlamenta, gradska vijećnica, bečki muzej za primijenjene umjetnosti MAK, poslovni kompleks Austria Campus, bečka Državna opera, kao i brojni hoteli i stanovi u novogradnjama.

Kopenhagen, Danska: Sustav daljinskog hlađenja Copenhagen District Cooling

Kopenhagen je razvio daljinski sustav hlađenja koji koristi hladnu morsku vodu iz Øresunda, čime značajno smanjuje potrošnju energije i emisiju CO₂.

Kako sustav radi:

- Morska voda crpi se iz Øresundskog tjesnaca i koristi za hlađenje vode u distribucijskom sustavu.
- Rashladna energija se transportira kroz mrežu podzemnih cijevi do zgrada, uključujući poslovne prostore i bolnice.
- Sustav koristi termalne spremnike za skladištenje hladne energije tijekom noći za dnevnu upotrebu.

Troškovi i financiranje:

- **Trošak implementacije:** Izgradnja sustava procijenjena je na oko 150 milijuna eura.

- **Izvori financiranja:** Javna sredstva danskog državnog fonda za zelenu energiju, ulaganja lokalnih energetske kompanija i financijska podrška iz EU programa Horizon 2020 i Europskog klimatskog fonda.

Rezultati:

- Smanjenje emisije stakleničkih plinova za više od 70% u usporedbi s tradicionalnim sustavima.
- Ušteda energije od 80% zahvaljujući korištenju morske vode.
- Povećanje energetske učinkovitosti u cijelom gradu.

Više o projektu...

Energetska učinkovitost bila je glavni faktor pri dizajniranju ovog projekta daljinskog hlađenja u Kopenhagenu. Veliki broj [Danfoss VLT®](#) pogona koristi se za upravljanje pumpama i kompresorima u ovom postrojenju za daljinsko hlađenje i doprinosi smanjenju emisija CO₂ za više od 3000 tona godišnje.

Bivša elektrana u blizini trga Kongens Nytorv u središtu Kopenhagena dobila je novi život. Odavde, prvo veliko postrojenje za daljinsko hlađenje u Danskoj opskrbljuje velike komercijalne zgrade poput banaka, hotela, uredskih zgrada i mnogih drugih tvrtki, uključujući najveću dansku medijsku tvrtku, isplativim i ekološki prihvatljivim hlađenjem.

Prema riječima Jana Dona Høgha, voditelja daljinskog hlađenja u [Copenhagen Energy Ltd.](#), „*Naš resurs daljinskog hlađenja proizvodi se slobodnim hlađenjem iz mora, viškom pare i otpadnom toplinom iz spalionica (ljeti) kao izvorima. Ideja iza toga je korištenje resursa koji bi se inače rasipali*“.

Troškovi električne energije smanjeni za 80% Copenhagen Energy Ltd isporučuje daljinsko grijanje gotovo cijelom Kopenhagenu od 1970-ih, tako da je prelazak na početak isporuke daljinskog hlađenja postojećim kupcima bio logičan nastavak. Tijekom nekoliko godina tvrtka je izgradila mrežu cjevovoda za hlađenje oko trga Kongens Nytorv, a u proljeće 2009. prve tvrtke su opskrbljene hlađenjem.

Od tada, mreža je stalno spajala nove kupce, jer se proširila vijest da je daljinsko hlađenje vrlo stabilna i isplativa metoda hlađenja s niskim emisijama CO₂, a također eliminira bučne i ružne krovne hladnjake na svakoj zgradi. „*Prema našim izračunima, emisije CO₂ smanjene su za otprilike 67% u usporedbi s tradicionalnim hlađenjem. Centralizirani rashladni sustav poput našeg povećava učinkovitost 5-10 puta u usporedbi s lokaliziranim električnim rješenjima hlađenja. To znači da se troškovi električne energije smanjuju do 80%*“, objašnjava Jan Don Høgh.

Hladna morska voda uzima se izravno iz luke

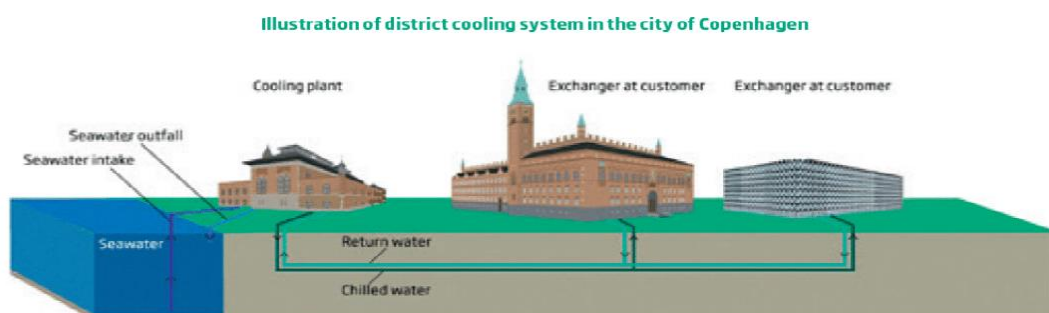
U zimskom razdoblju, sustav centralnog hlađenja crpi hladnu morsku vodu izravno iz kopenhagenske luke, pumpajući je u postrojenje za centralno hlađenje kroz stari cjevovod koji se prije koristio za rashladnu vodu za staru elektranu.

Od studenog do travnja, rashladna voda iz izmjenjivača topline od 1200 kW koristi se izravno za prirodno hlađenje, što rezultira koeficijentom učinkovitosti (COP) od 20. To znači da je postignuta rashladna snaga 20 puta veća od električne energije korištene u sustavu. Tijekom ljetnog razdoblja kada se potreba za hlađenjem i temperatura mora povećavaju, potrebno je aktivno hladiti vodu.

Od svibnja do listopada, apsorpcijski hladnjak na parni pogon od 3400 kW osigurava dodatni rashladni kapacitet. Aktivni hladnjak opskrbljuje se viškom topline iz kogeneracijske elektrane u Amagerværketu. Veliki dio pare generira se korištenjem biogoriva i spaljenog otpada.

Električni rashladni sustav osigurava dodatni rashladni kapacitet tijekom razdoblja vršnog opterećenja. Rashladni sustav sastoji se od dva vijčana kompresora od 3,5 MW i jednog klipnog kompresora od 1,3 MW, kojima upravlja AC pogon.

Stvarni rashladni kapacitet je 12 MW, a sustav se može proširiti s dodatnih 8 MW do ukupnog kapaciteta od 20 MW. Rashladna voda se šalje u mrežu kupcima na temperaturi od 5,5°C i vraća se u postrojenje na 10°C višoj temperaturi. Ljeti je moguće postići COP od 6-7 u normalnim uvjetima. To je puno više od tradicionalnog lokaliziranog hlađenja pojedinačnih zgrada, tvrdi tvrtka Danfoss koja [detaljno opisuje projekt](#).



Ilustracija sustava daljinskog hlađenja Copenhagen District Cooling

Proizvodnja piva i daljinsko hlađenje u Kopenhagenu

Prije nekoliko godina Carlsberg je ovdje kuhao pivo – uz slogane poput: **“Tuborg čini život malo zelenijim”**. Danas Carlsberg City ima postrojenje za hlađenje koje potrošnju energije u ovoj novoj četvrti Kopenhagena čini puno zelenijom. Ispod stare pivovare leže dva ogromna spremnika, od kojih svaki ima kapacitet od 2 milijuna litara vode za energetski učinkovito – i ekonomski prihvatljivo – daljinsko hlađenje za 300.000 m² poslovnih zgrada.

“To je velika investicija, ali bez sumnje prava, jer se isplati. Sustav daljinskog hlađenja u ovoj održivoj gradskoj četvrti omogućuje nam pružanje najjeftinijeg i ekološki najprihvatljivijeg rješenja tvrtkama stanarima, koji izbjegavaju instaliranje vlastitih decentraliziranih sustava hlađenja,” kaže Jens Nyhus, izvršni direktor razvojne tvrtke Carlsberg Byen.

Postupak hlađenja provodi se noću

U Carlsberg Cityju voda u spremnicima se hladi procesom koji izvlači hladan zrak izvana ili kompresijskim hlađenjem – ili kombinacijom ta dva. Proces hlađenja obično se provodi noću, jer je zrak općenito hladniji i jer je dostupno više obnovljive električne energije za kompresor po nižoj cijeni. Činjenica da je toliko mnogo potrošača spojeno na spremnike za skladištenje također proizvodi ekonomiju razmjera koja na taj način snižava trošak po jedinici, a proces hlađenja nije samo jeftiniji nego je i ekološki prihvatljiviji i prihvatljiviji za klimu.

U sljedećoj fazi projekta dizalica topline omogućit će čak i rashladnom sustavu generiranje viška topline za sustav daljinskog grijanja. Iskorištavanjem punog potencijala daljinskog hlađenja, Danska može smanjiti troškove grijanja i hlađenja za gotovo 1,5 milijardi eura, pokazuje strateška studija tvrtke [Ramboll](#).

Druge prednosti za korisnike uključuju mnogo manje tehničkih komplikacija i ekonomskih rizika, nema rukovanja kemikalijama na licu mjesta, bolje korištenje prostora i manje buke.

I kao što objašnjava Lars Riemann, direktor tržišta Grupe u Ramboll Buildings, daljinsko hlađenje ne zahtijeva veliki sustav cjevovoda koji ide od elektrane do područja gdje se koristi hlađenje – kao što to obično zahtijeva daljinsko grijanje. *“Potreban je samo spremnik. Lako se postavlja i može se koristiti u malim područjima, na primjer blok na Manhattanu sa spremnikom visokim samo tri kata”,* ističe.



Carlsberg City Copenhagen, Izvor Beatriz-Miller, Unsplash

Stockholm, Švedska - Sustav daljinskog hlađenja Stockholm Data Parks

Stockholm ima jedan od najučinkovitijih sustava daljinskog hlađenja, koji koristi višak topline iz podatkovnih centara te hladnu vodu iz prirodnih izvora za rashlađivanje zgrada. Stockholmska inicijativa za privlačenje podatkovnih centara u grad i hvatanje viška topline u gradskoj mreži centralnog grijanja omogućila mu je jačanje IT industrije uz smanjenje emisija sustava za 50 g CO₂ po kilovat-satu.

Stockholm se pozicionirao u prvim redovima klimatskih akcija, težeći klimatskoj pozitivnosti do 2040. Ovaj cilj zahtijeva inovacije, a prenamjena viška topline igra ulogu u tome promicanjem energetske učinkovitosti i smanjenjem otpada. Strateško preusmjeravanje viška topline iz podatkovnih centara u centralno grijanje važan je korak na tom putu.

Kako sustav radi:

- Sustav koristi hladnu vodu iz jezera Mälaren za hlađenje.
- Višak topline iz podatkovnih centara, industrijskih postrojenja i zgrada preusmjerava se u daljinski sustav grijanja, dok se višak hladne energije koristi za hlađenje.
- Podzemna mreža cijevi opskrbljuje poslovne i stambene objekte rashladnom energijom.

Troškovi i financiranje:

- **Trošak implementacije:** Procijenjeno je da je inicijalna investicija u razvoj sustava iznosila oko 100 milijuna eura.
- **Izvori financiranja:** Javna sredstva švedske vlade i lokalne vlasti, privatna ulaganja tvrtki poput Fortuma i tehnoloških partnera u podatkovnim centrima te potpora iz EU fondova za održivu energiju.

Rezultati:

- Smanjenje emisije ugljika za 50% u usporedbi s individualnim sustavima hlađenja.
- Velika energetska učinkovitost i smanjenje troškova za korisnike.
- Model postaje globalni uzor za kružno korištenje energije.

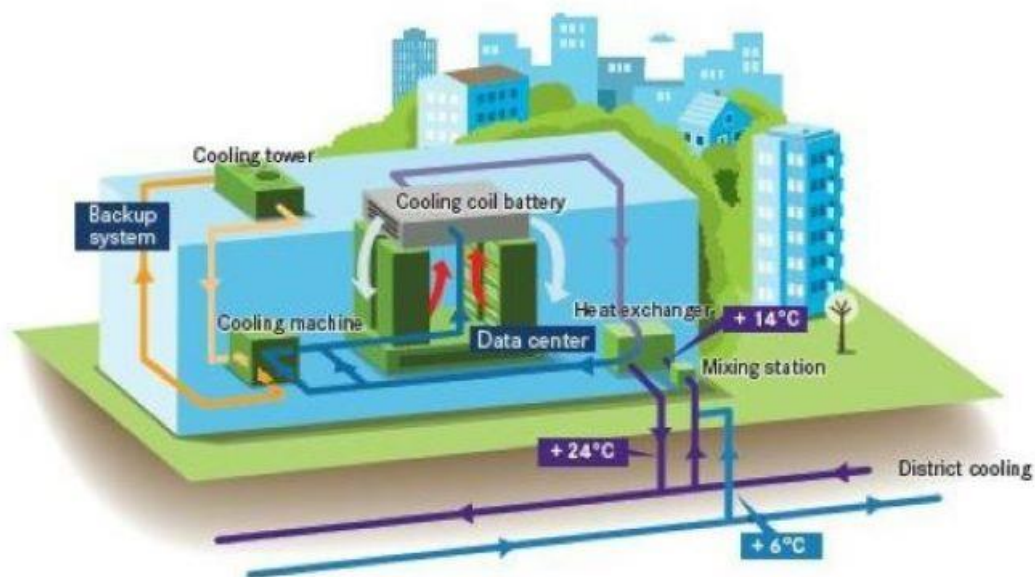


Illustration Process Cooling, Izvor Data Center Dynamics

Nova tehnologija za staru mrežu

S robusnom mrežom centralnog grijanja koja je započela 1950-ih i sada se proteže na 3000 km, te sustavom centralnog hlađenja koji pokriva 300 km, infrastrukturni kapacitet Stockholma za iskorištavanje topline je značajan. Do 2030. godine, Stockholm Exergi ima za cilj da se njegovo centralno grijanje u potpunosti proizvodi iz obnovljivih i recikliranih izvora. Otvoreno centralno

grijanje, uvedeno 2014. godine, pomaže u tome olakšavajući industrijama koje proizvode višak topline da tu toplinu dovode u mrežu, umjesto da je rasipaju.

Od početka Otvorenog centralnog grijanja, inicijativa je dovela do integracije različitih subjekata koji proizvode toplinu u svoju mrežu, posebno podatkovnih centara. Zbog njihove stalne potrebe za hlađenjem, ovi objekti su glavni kandidati za iskorištavanje topline.

Do 2022. godine Otvoreno centralno grijanje surađivalo je s 20 dobavljača, iskorištavajući dovoljno topline za grijanje 30 000 modernih stanova godišnje, čime je ojačalo održivost i učinkovitost koncepta. Ova inicijativa bila je ključna u postavljanju temelja za opsežniji projekt Stockholm Data Parks, koji je 2017. godine započeo rasprave o tri glavne lokacije.

Uzajamni napor, uzajamne koristi

Inicijativa Stockholm Datapark nije se pojavila izolirano. Bila je rezultat zajedničkih napora u koje je bilo uključeno više dionika, uključujući gradsku upravu. Tvrtka Stockholm Exergi, zajedničko ulaganje, u 50% je u vlasništvu grada i 50% u vlasništvu investicijskog konzorcija Anchiale.

Ključni suradnici u ovoj inicijativi uključuju Invest Stockholm, Ured za planiranje, Ellevio (elektroenergetsku tvrtku), Stokab (tvrtku za optičke kabele) i Stockholm Exergi. Zajedno su uspostavili kohezivan sustav koji omogućuje podatkovnim centrima da se lako snađu u složenosti osnivanja u Švedskoj, spoje se na mrežu centralnog grijanja i hlađenja te da doprinesu ciljevima održivosti Stockholma.

Motivacija gradske uprave proizlazi iz njezine predanosti da postane energetske učinkovit grad i grad sa snažnim lokalnim gospodarstvom koje ima koristi od međunarodnih ulaganja.

Naučene lekcije

Suradnja između grada, Stockholm Exergi i tvrtki za podatkovne centre pokazuje važnost kohezivnog pristupa održivosti.

Uspjeh Stockholmske inicijative izazvao je međunarodni interes. Iako model nudi privlačan plan za urbanu održivost, on ovisi o postojećoj infrastrukturi, posebno mreži centralnog grijanja.

Međutim, ukidanje švedske porezne olakšice na električnu energiju za podatkovne centre smanjilo je poticaje za otvaranje novih centara, a početni troškovi ulaganja za obje strane vrlo su visoki.

AUTOR: Dražen Keresteny, mag.ing.el., Konzultant za digitalizaciju, Smart City i security
099 5373 900, drazen.keresteny@exe.cutor.eu