



KĀRLIS PLATACIS
FOTO NO SIA «EVA SISTĒMAS» ARHĪVA

Uzskatu, ka īpaši piemērotas VRF sistēmas ir biroju, veikalu un dzīvojamām telpām Rīgas centrā, kur ēkas ir celtas pagājušajā gadsimtā.

Gaisa kondicionēšanas sistēma īres biroju ēku pakāpeniskai izbūvei

Problēma un risinājuma veidi

Rīgā ir liels pieprasījums pēc A klasses biroju telpām. Īpašumu attīstītāji būvē biroju ēkas, kur pamatā dominē atvērta tipa biroja telpas. Taču ne vienmēr visus biroju telpu īrieikus apmierina viena liela telpa, tāpēc bieži vien veidojas situācija, ka biroju ēku īpašniekiem nav iespējams pilnībā parbeigt inženiertīku izbūvi, lai pēc iespējas vairāk telpu būtu pielāgojamas jaunajiem īrieikiem un nebūtu jāiegulda lieki līdzekļi. Situācija bieži vien ir vienkārša: biroja ēka uzcelta, daži klienti pieprasī īpašniekam izvirētās telpas aprīkot ar gaisa kondicionēšanas sistēmu, bet pārējas telpas nav izvirētas un nav arī zināms, vai visur kondicionēšana būs nepieciešama. Šādā situācijā bija noņācis mūsu klients. Biroju ēkai ar izmantojamu telpu platību 1400 kvadrātmetri irā

laikā bija jāizveido kondicionēšanas sistēma, bet bija zināmi tikai divi – pirmā un ceturtā stāva – īrieiku telpu iekārtojums; pārējos stāvos telpu sākotnējais plānojums – atvērtā tipa biroja telpas.

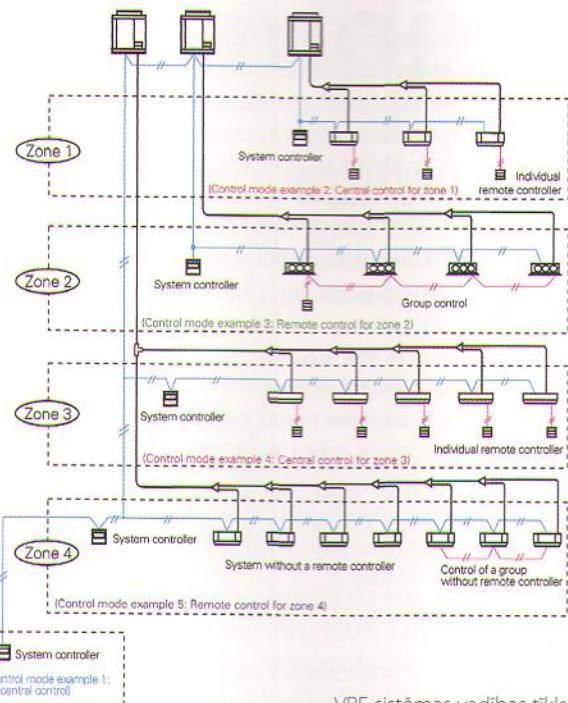
Visa sistēma uzreiz

Ierastais, praksē pieņemtais kondicionēšanas sistēmu projektēšanas un izbūves veids, kad visa biroja ēkas kondicionēšanas sistēmas jauda un iekšējo bloku izvietojums jāparedz projektēšanas stadijā, šajā situācijā nav īsti piemērojams. Tā kā biroju ēkas projekta ir noteikta atvērtā tipa biroja telpas, bet praksē tās tiek sadalītas mazākās dažādas nozīmes telpās, īpašnieks pilnas sistēmas izbūvi varētu pasūtīt tikai tad, kad būtu noslēgti visi īres līgumi un būtu zināms telpu izvietojums. Protams, var

izbūvēt universālu sistēmu, izmantojot slēptos kanāla bloku kondicionierus, un kondicionēšanas jaudu sadalit proporcionāli uz katru telpas kvadrātmetru ar gaisa vadu palīdzību. Arī šāds sistēmas izbūves veids nebija piemērojams, jo prasīja lielākus līdzekļus, nekā bija paredzēts.

Izveidot atsevišķas sistēmas

Vienkāršākais un sākotnējo izmaksu ziņā lētākais ir risinājums, kad katram īrieikam tiek veidota autonoma kondicionēšanas sistēma. Parasti šādas sistēmas tiek veidotas no vienkāršiem *Split* tipa vai *Multi Split* kondicionieriem. Lai arī sākumā šāds risinājums izmaksu ziņā liekas vilinošs, tā kopējās izmaksas tomēr ir augstākas. Īpaši, ja laika gaitā tiek uzstādītas dažādu ražotāju sistēmas, kuras arī apkalpo dažādi



uzņēmumi. Mūsdieni arhitektūra nosaka šavus ierobežojumus ārējo bloku novietošanā; to «uzkarināšana» uz fasādes vai uz citām ēkas sienām vairs nav pieļaujama, bet izvietošana uz jumta vienkārši ir pāri pārasto *Split* sistēmu darbības diapazonam.

Izveidot sistēmu daļēji

Visatbilstošākais šādā situācijā attīstītājam būtu risinājums, kas nemaksātu tik daudz, cik visa sistēma uzreiz, bet nodrošinātu dzesēšanu izrētās telpās ar iespēju elastīgi pieslēgt arī citas telpas, par kuru plānojumu vēl nekas nav zināms. To nodrošina modernās *Variable refrigerant flow* (VRF, zināmas arī kā *variable refrigerant volume* (VRV)) sazarotās daudzzonālās kondicionēšanas sistēmas. Projekta piemērā pasūtītājs izvēlējās kompānijas «Sanyo» ražoto VRF «ECO-i» divu cauruļu sistēmu, kas atbilda visām īpašnieka prasībām.

Tālāk par to, kā tika veikta sistēmas projektešana un pakāpeniska izbūve.

Aprēķini sākumā

Sākot sistēmas projektēšanu, ir jāveic vis-pārēji sistēmas nepieciešamās jaudas aprēķini, respektīvi, aprēķini par jau zināmām izrētām telpām ar zināmu plānojumu plus aprēķins par pārējo ēkas daļu. Pēdējos aprēķinus veic, ņemot par pamatu ēkas izmantojamo platību, dalot ar pieņemtu vidējo telpu platību vienai biroja telpai, kas atkarīga no

īpašnieka izrēšanas stratēģijas un potenciālo klientu vēlmēm (piemērā 25 kvadrātmetri). Ēkas dalījums telpās dod iespēju noteikt aptuveno kondicionēšanas sistēmas iekšējo bloku skaitu, kā arī korekcijas nepieciešamās dzesēšanas jaudas aprēķinos, ņemot vērā cilvēku skaitu telpā, biroja tehnikas daudzumu un citus siltuma avotus. Izrēķinot kopīgo nepieciešamo dzesēšanas jaudu visām telpām un kopīgo plānoto iekšējo bloku nominālo jaudu, novērtē, vai nav pārsniegti ražotāja noteiktie ierobežojumi, kas parasti daudzzonālajām sistēmām ir 130–150% atkarībā no modeļu veida.

Tālāk nosaka iekšējo (plānoto un pieņemto) un ārējo bloku novietojumu, kas dod iespēju aprēķināt nepieciešamo cauruļu sistēmu, cauruļu garumu un diametru. Aprēķinus cauruļu sistēmai ir iespējams veikt, izmantojot izvēlētā ražotāja sniegtās rekomendācijas un formulas jeb, vienkāršāk, ie-vadot datus datorprogrammā, kurā iespējams vizuāli konstruēt sistēmas trasi un bloku izvietojumu. Programma automātiski aprēķina un brīdina par iespējamām pārslodzēm vai kāda sistēmas parametra pārsniegšanu. Ja tomēr vienas sistēmas parametri ir par mazu, ēkā var izveidot vairākas sistēmas, pēc tam apvienojot tās ar vienotu vadību. Programma dod iespēju izveidotās shēmas izdrukāt, ko tālāk var izmantot par pamatu sistēmas montāžā.

Konkrētajā projekta piemērā program-

mā tika konstruēta sistēma, kur ir izplānoti visi četri biroja ēkas stāvi, kā rezultātā tika iegūti dati par sistēmas pamata cauruļu trasēs diametru un garumu, kā arī apstiprināta visu 40 iekšējo bloku un ārējo bloku jaudu attiecība pieļaujamās robežās.

Projekta sākotnējā izbūve

Pirmajā sistēmas izbūves etapā tika izbūvēta jau zināmā biroju telpu sistēmas daļa, uzstādīts sistēmas pirmsākums ārējais bloks SPW-C1405DXH8 ar $Q_{dzes.} = 45 \text{ kW}$ (kopā sistēmā paredzēti trīs sādi ārējie bloki), 12 iekšējie bloki zināmajā daļā un pamata cauruļvadi katrā stāvā. Tā kā ārējos blokus bija iespējams izvietot atsevišķā tehniskajā nodaļojumā uz 3. stāva jumta, galvenais ievads ēkā tika veikts horizontāli sienā, pēc kā trasēs galvenais cauruļvads – stāvvads – šķērsoja visu ēku līdz pirmajam stāvam. Turklat katrā stāvā cauruļu diametrs samazinājās no 34,95 milimetriem līdz 19,05 milimetriem pirmajā stāvā. Tā kā cauruļvadiem nepieciešamā telpa ir salidzinoši niecīga, to var atrast jebkurā ēkas daļā. Katra stāvā sistēmas galvenajos atzaros tika uzstādīti vārsti, kas dod iespēju atslēgt attiecīgu sistēmas daļu, lai veiktu tās papildināšanu jauniem atzariem un vēlāk pēc sistēmas palašanas atvieglotu apkalpošanas funkcijas. Sakarā ar to, ka pirmajā stāvā visas telpas «apjoza» 35 centimetrus plata nepārtrauktā loga josla un augstuma starpība starp



pārsegumu un griešiem bija maza, parasto sienas bloku vietā tika uzstādīti plānie vienvirziena kasešu bloki SPW-LDR94GXH56, kuru augstums ir tikai 200 milimetri.

Nākamie soļi

Projekta nākamajos etapos – atkarībā no tā, cik ātri un kā īpašnieks vienojas ar jaunajiem īrniekiem, – tiks izbūvēta atlukusī biroju ēkas daļa. Tiklidz būs zināma vienošanās par nākamo telpu izvietojumu un plānojumu, sistēma tiks papildināta ar jauniem atzariem un iekšējiem kondicionieru blokiem. Sistēmas ārējie bloki tiks papildināti, līdz nepieciešamā jauda sasniegts ārējā bloka jaudas pieļaujamo robežu. Sistēmas jaudas aprēķiniem tiks izmantota programmā sagatavotā shēma, kurā iespējams noteikt arī to, cik daudz pēc jaunu atzaru pievienošanas ir jāpalielina sistēmā iepildītās freona R410A gāzes daudzums. Pakāpeniski tādā veidā visa biroju ēka tiks aprīkota ar gaisa kondicionēšanas sistēmu.

Kontroles iespējas

Jāpiebilst, ka viena no biroju ēkas īpašnieka prasībām bija atsevišķa katras īrnieka patēriņtās enerģijas uzskaitē. Kā zināms, daudzzonālās VRF tipa sistēmas visi elementi ir saslēgti iekšējā tīklā, kas nodrošina automātisku un precīzu sistēmas darbību. Ārējo bloku elektroniskais vadības bloks sanem datus par to, ar kādu jaudu konkrētajā brīdī strādā katrs iekšējais bloks. Katrā iekšējā blokā ir elektronisks vārsts, kas atveras atkarībā no vadības pultī noteiktās un

telpas reālās temperatūras starpības. VRF sistēmu vadības tīkla izveidošanai nav nepieciešami papildu moduli vai komutatori, kā tas ir IT tīklu gadījumā.

VRF sistēmās iekšējie un ārējie kondicionēšanas bloki ir savienoti virknes slēgumā ar divu ekrānizētu vājstrāvas vadu palīdzību. VRF sistēmu ārējos blokos jau ir iebūvēta vadības ierice, kas kontrolē un reģistrē sistēmas parametrus, taču, lai ilgākā laika periodā par katra agregāta darbību uzkrātu detalizētāku informāciju, ir nepieciešams t. s. inteliģentais kontrolieris. Šajā kontrolierī ir ne tikai iespēja vadīt visu sistēmu vienuviet, bet arī izveidot virtuālus īrnieku kontus un aprēķināt enerģijas patēriņu katram atsevišķi pa izvēlētiem laika periodiem. Ir iespēja kontrolierī konfigurēt tā, lai sistēmu varētu pārvaldīt caur internetu un sistēmas paziņojumi vai rēķini tikt nosūtīti uz atbildīgo personu e-pastiem automātiski.

Ieguvumi

VRF tipa sazarotās sistēmas projektēšana un izbūve nav īpaši sarežģita. Galvenās trases ir veidotas no daudz mazāka diametra un svara caurulēm, nekā uz ūdens aukstumnesēja veidotās sistēmas. Tas būtiski atvieglo to montāžu, izolēšanu un apkopi. Protams, arī projektējot nav īpaši jārezervē liela telpa sistēmas trasēm un ārējo bloku izvietošanai (ārējo bloku izmēri no 1887 x 880 x 890).

VRF sistēmu iekšējo bloku daudzveidība un plašais jaudas diapazons apmierina jebkura biroju telpu plānojuma un izvieto-

juma prasības. Sistēmas vadības iespējas pamatā ir jau iebūvētas sistēmā, tās ir standartizētas un neprasā unikālu projektēšanu vai izstrādi katram jaunam projektam atsevišķi. VRF sistēmu vadības papildiespēju klāsts ir ļoti plašs; vadības sistēmas ir iespējams integrēt ar tādiem industrijā izplatītiem inženiersistēmu vadības protokoliem kā «LON», «BackNet». Ir iespējams apvienot vairākas atsevišķas VRF sistēmas ar vienotu vadību.

VRF sistēmas var uzstādīt salīdzinoši ātri. Projekta piemērā aparātūras piegāde un uzstādīšana aizņēma piecas nedēļas, kas ir svarīgs arguments mūsu pasūtītājam, jo īrnieki vēlējās ievākties pēc iespējas ātrāk. No ekonomiskā viedokļa VRF sazarotās sistēmas ir ļoti efektīvas, lietderības koeficienti COP ir augsti – vidēji 4.

Secinājumi

Lai arī VRF sazarotās kondicionēšanas sistēmas sākotnēji šķiet dārgāks risinājums par vienkāršiem *Split* kondicionieriem vai *Chiller* sistēmām, tās arvien vairāk iekaro Latvijas tirgu. Tehnisko projektu prasības, sistēmu uzstādīšanas ierobežojumi un darbaspēka izmaksu pieaugums mudina klientus izvēlēties sistēmas, kas ir tehnoloģiski attīstītākas, drošākas un ar zemākām apkalpošanas izmaksām. Uzskatu, ka īpaši piemērotas VRF sistēmas ir biroju, veikalu un dzīvojamām telpām Rīgas centrā, kur ēkas ir celtas pagājušajā gadsimtā. Tajās parasti ir salīdzinoši maz vietas jaunu inženierīstēmu izbūvei, it īpaši ārējo aggregātu izvietošanai. Latvijas apstākļiem īpaši piemērotas ir VRF sistēmas, kas tiek darbinātas ar daibagāzi. To lietderības koeficients COP daibagāzei sasniedz 1,54, kas atšķirībā no elektriskajām VRF sistēmām nekritas pie zemām temperatūrām, nodrošinot 100% apsildes jaudu pie -20 °C. Manuprāt, VRF sistēmas, pateicoties iestrādātām jaunākajām tehnoloģijām, ne tikai rada lielāku komforta sajūtu lietotājiem, bet arī atvieglo projektētāju un būvnieku darbu. **LB**



KĀRLIS PLATACIS

Studējis RTU LU studē biznesa vadību. 12 gadu pieredze HVAC uzstādīšanā un apkalpošanā. Ieguvis «Sanyo» VRF un GHP sistēmu uzstādīšanas un apkalpošanas sertifikātus Osakas un Minhenes tehniskajā centrā. SIA «EVA Sistēmas» direktors.