



IEPIRKUMA PRIEKŠMETA
TEHNISKĀ SPECIFIKĀCIJA

“SILTUMSŪKŅA KASKĀDE AR ESOŠĀS APKURES SAGALABĀŠANU”

2026.Gada 13. oktobris

TEHNISKĀ SPECIFIKĀCIJA

Par siltumsūkņu kaskādes ar esošās apkures saglabāšanu iegādi un uzstādīšanu EJZAF pasākuma "Investīcijas zvejas un akvakultūras produktu apstrādē" ietvaros.

1.	Atbalsta pretendents:	SIA "VARITA"
2.	Nodokļu maksātāja Numurs:	LV51203006441
3.	Pasūtītāja adrese:	Skultes iela 3, Saulkrasti, Saulkrastu nov., LV-2161
4.	Informācija par iepirkuma priekšmetu:	Siltumsūkņu kaskādes ar esošās apkures saglabāšanu iegāde un uzstādīšana.
5.	Objekta adrese:	Skultes iela 3, Saulkrasti
6.	Pakalpojuma sniegšanas laiks:	līdz 28.10.2026.
7.	Piedāvājums derīguma termiņš:	līdz 01.02.2027.
8.	Pretendents sagatavo iepirkuma priekšmeta finanšu un tehnisko piedāvājumu.	
9.	Tehniskā specifikācija:	Iepirkumā paredzēts iegādāties iekārtas apkures modernizācijai ēkām 3C (Pielikums Nr.2), 5A (Pielikums Nr.3) un 5F (Pielikums Nr.4). Pielikumā pievienotas tehniskās specifikācijas katrai ēkai atsevišķi.

10. Piegādei līdz projekta realizācijas vietai, uzstādīšana, kā arī personāla apmācībām jābūt iekļautām piedāvājuma cenā.
11. Visām iekārtām un to sastāvdaļām jābūt jaunām un jāatbilst ES standartiem.
12. Piedāvājumā jānorāda iekārtu ražotājs un modelis;
13. Pirms pieņemšanas-nodošanas akta parakstīšanas izpildītājs nodod pasūtītājam sekojošu dokumentāciju:
 - CE atbilstības deklarāciju valsts valodā;
 - iekārtu darbības aprakstu un lietošanas instrukciju valsts valodā;
 - iekārtu elektrotehnisko dokumentāciju un izpildshēmas;
14. Garantijas laiks: ne mazāk kā 24 mēneši no pieņemšanas nodošanas akta parakstīšanas dienas.
15. Piegādātāja atlases kritēriji:
 1. Pasūtītājs izvēlas piedāvājumu, kas ir ekonomiski visizdevīgākais un vislabāk piemērots tā vajadzībām, kā arī nodrošina pasūtītāja piešķirtā finansējuma efektīvu izmantošanu. Ekonomiski izdevīgākais piedāvājums tiks noteikts pēc zemākās cenas kritērija. Nepieciešamības gadījumā var tikt izmantota sarunu procedūra, lai noskaidrotu pasūtītāja vajadzībām visatbilstošāko piedāvājumu.
 2. Pretendentam ir vismaz viena gada darbības pieredze šādu iekārtu tirdzniecībā un apkalpošanā ES.
 3. Pretendenta apgrozījumam par pēdējo noslēgto finanšu gadu ir jābūt vismaz 2 reizes lielākam par piedāvājuma summu.
16. Objekta vietas apskate un papildus informācija pieejama iepriekš saskaņojot tikšanās laiku pa tālruni: 28341123;
17. Pretendents garantē LR likumdošanas normu darba drošības, ugunsdrošības un elektrodrošības jautājumu ievērošanu objektā darbu izpildes laikā.
18. Piedāvājuma sagatavošanas prasības:
 - Informācija par piegādātāju (uzņēmuma rekvizīti);
 - Pardzamais līguma izpildes termiņš;
 - Piedāvājuma datums, sagatavotāja vārds, uzvārds, amats, paraksts, kontaktinformācija;

-Piedāvājums sagatavots datorrakstā, iekļaujot visu prasīto informāciju.

-Piedāvājumā ietverts: iepirkuma priekšmeta finanšu un tehniskais piedāvājums, kā arī apliecinājums par neatkarīgi izstrādātu piedāvājumu (Pielikums Nr.1).

19. Piedāvājuma noformēšana: Piedāvājumu var sagatavot brīvā formā, vienlaikus nodrošinot iespēju tehnisko piedāvājumu salīdzināt ar tehnisko specifikāciju, norādot piegādātāja nosaukumu, reģistrācijas numuru un adresi, datorrakstā, latviešu vai angļu valodā, tam jābūt no paraksttiesīgās personas puses parakstītam ar drošu elektronisko parakstu vai līdzvērtīgā veidā parakstītam. Finanšu piedāvājums ietver summu ar un bez PVN.

20. Piedāvājums jāiesniedz līdz 2026.gada 28. oktobrim, plkst 10.00, epastā: varita@varita.lv.

21. Piedāvājumu vērtēšana:

1. Piedāvājumi tiks vērtēti aizklāti.
2. Tiks vērtēta piedāvājumu atbilstība tehniskai specifikācijai (derīgs piedāvājums);
3. No derīgiem piedāvājumiem tiks izvēlēts saimnieciski izdevīgākais - zemākā cena.
4. SIA "Varita" patur tiesības jebkurā brīdī izbeigt vai pārtraukt iepirkuma procedūru bez rezultātiem, vai uzsākt sarunu procedūru.

2026.gada 13. oktobrī

Gints Fomins /SIA Varita pilnvarotais pārstāvis

2834112

Apliecinājuma paraugs

Pielikums Nr.____
iepirkumam
Nr.____

/Pasūtītāja nosaukums/

Apliecinājums par neatkarīgi izstrādātu piedāvājumu

Ar šo, sniedzot izsmeļošu un patiesu informāciju, _____

Pretendenta nosaukums, reģ. Nr.

(turpmāk – Pretendents) attiecībā uz konkrēto iepirkuma procedūru apliecina, ka:

1. Pretendents ir iepazinies un piekrīt šī apliecinājuma saturam.
2. Pretendents apzinās savu pienākumu šajā apliecinājumā norādīt pilnīgu, izsmeļošu un patiesu informāciju.
3. Pretendenta iepirkuma piedāvājumu ir parakstījusi/šas pretendenta pilnvarotā/ās persona/s.
4. Pretendents informē, ka ir iesniedzis piedāvājumu neatkarīgi no konkurentiem¹ un bez konsultācijām, līgumiem vai vienošanām. Pretendentam ne ar vienu konkurentu nav bijusi saziņa attiecībā uz:
 - 4.1. cenām;
 - 4.2. cenas aprēķināšanas metodēm, faktoriem (apstākļiem) vai formulām;
 - 4.3. nodomu vai lēmumu piedalīties vai nepiedalīties iepirkumā (iesniegt vai neiesniegt piedāvājumu); vai
 - 4.4. tādu piedāvājuma iesniegšanu, kas neatbilst iepirkuma prasībām;
 - 4.5. kvalitāti, apjomu, specifiskāciju, izpildes, piegādes vai citiem nosacījumiem, kas risināmi neatkarīgi no konkurentiem, tiem produktiem vai pakalpojumiem, uz ko attiecas šis iepirkums.
5. Pretendents nav apzināti, tieši vai netieši atklājis un neatklās piedāvājuma noteikumus nevienam konkurentam pirms oficiālā piedāvājumu atvēršanas datuma un laika vai līguma slēgšanas tiesību piešķiršanas.
6. Pretendents apzinās, ka Konkurences likumā noteikta atbildība par aizliegtām vienošanām, paredzot naudas sodu līdz 10% apmēram no pārkāpēja pēdējā finanšu gada neto apgrozījuma un pretendentam var tikt piemērota izslēgšana no dalības iepirkuma procedūrā.

Datums _____

Paraksts

¹ Šī apliecinājuma kontekstā ar terminu „konkurents” apzīmē jebkuru fizisku vai juridisku personu, kura nav Pretendents un kura: 1) iesniedz piedāvājumu šim iepirkumam; 2) ņemot vērā tās kvalifikāciju, spējas vai pieredzi, kā arī piedāvātās preces vai pakalpojumus, varētu iesniegt piedāvājumu šim iepirkumam.

SIA Varita ēkas 3C apkures modernizācija

Četru Midea Mars 35 kW siltumsūkņu kaskāde ar esošās apkures saglabāšanu

Dokumenta identifikators VAR-3C-MARS-4x35 • Redakcija 01 • 22.09.2026.

1 Iepirkuma priekšmets un projekta apjoms

Paredzēt ēkai 3C četru rūpnieciskas klases gaiss–ūdens monobloka siltumsūkņu piegādi, montāžu, integrēšanu esošajā ūdens apkures sistēmā un palaišanu vienā ražotāja vadītā kaskādē. Bāzes modelis ir Midea Mars MHC-V35WD2RN7 vai tehniski ekvivalents risinājums, kas izpilda šajā specifikācijā noteiktās prasības.

Rādītājs	Projekta prasība
Iekārtu skaits vienai ēkai	4 gab. × 35 kW klase
Kaskādes nominālā siltuma jauda	140 kW pie A7/W35
Kaskādes uzbūve	1 vadošā iekārta un 3 pakārtotās iekārtas
Primārais uzdevums	Telpu apkures pamatapkures slodzes segšana
Rezerves un pīķa siltums	Esošā katlu sistēma ar AHS integrāciju
Hidrauliskā stabilizācija	Bufera tvertne ar tilpumu vismaz 320 l; galīgo tilpumu nosaka aprēķins

Šī specifikācija attiecas uz vienu ēku. Ja tiek īstenoti visi trīs projekti (3C, 5A un 5F), kopējais apjoms ir 12 siltumsūkņi trīs neatkarīgās kaskādēs, nomināli 420 kW pie A7/W35.

2 Esošā sistēma un projektēšanas pamats

Esošais 100 kW dīzeļdegvielas katls saglabājams kā rezerves un pīķa siltuma avots (AHS).

Iepriekšējā HMS24 izvērtējumā norādītā gada siltuma vajadzība ir aptuveni 95,7 MWh. Šis gada enerģijas apjoms neaizstāj aprēķina siltuma slodzes noteikšanu.

Četru 35 kW iekārtu izvēle ir projekta bāzes risinājums. Pirms iekārtu pasūtīšanas projektētājam jāapstiprina ēkas siltuma zudumi, turpgaitas un atgaitas temperatūras, elektriskā jauda un bivalentās darbības punkts. Nominālā jauda pie A7/W35 nav garantēta jauda visā āra temperatūru diapazonā.

Dzesēšana un sadzīves karstā ūdens sagatavošana nav šī apkures darbu apjoma obligātā daļa. Ja tās nepieciešamas, jāizstrādā attiecīgā hidraulika un vadība; ražotāja kaskādes shēmā karstā ūdens režīmā darbojas tikai vadošā iekārta.

3 Vienas iekārtas tehniskās prasības

Parametrs	Prasība vai bāzes modeļa dati
Izpildījums	Reversīvs gaiss–ūdens monobloks; invertera kompresors un ventilatori
Aukstuma aģents	R290; bāzes modeļa rūpnīcas uzpilde 2,9 kg uz iekārtu
Nominālā apkures jauda	Vismaz 35,0 kW pie A7/W35
COP pie A7/W35	Vismaz 4,17 režīmā 100% (normal)
Sezonas efektivitāte	SCOP vismaz 4,48 vidējam klimatam pie W35; klase A+++ pie W35 un A++ pie W55
Apkures darba diapazons	Jāaptver vismaz –25...+35 °C āra temperatūra
Apkures ūdens iestatījums	25...85 °C, ievērojot ražotāja darba aploksni
Elektrobarošana	380–415 V, 3 fāzes, 50 Hz; pieslēgums ar N un PE pēc shēmas
Ūdens pieslēgumi	G1½ BSP vai hidrauliski līdzvērtīgs pieslēgums
Ūdens plūsma	Bāzes modeļa diapazons 1,2–7,2 m³/h
Hidrauliskais aprīkojums	Integrēts mainīga ātruma cirkulācijas sūknis; darba punkts jāpamato ar līkni
Gabarīti un svars	Bāzes modelis: P × A × D = 1384 × 1816 × 523 mm; neto 260 kg

4 Apkures veikspējas atsaucē punkti

Tabulā norādīta veikspēja režīmā “100% (normal)”. A ir āra gaisa temperatūra, W ir izejošā ūdens temperatūra (°C). Četru iekārtu jauda aprēķināta kā vienas iekārtas tabulas jauda × 4.

Darba punkts	Siltums 1 gab. kW	COP	El. jauda 1 gab. kW	Siltums 4 gab. kW
A7/W35	35,00	4,17	8,40	140,00
A7/W45	35,00	3,48	10,05	140,00
A7/W55	35,00	2,98	11,75	140,00
A–7/W35	33,65	2,62	12,84	134,60
A–7/W55	35,02	2,18	16,09	140,08
A–20/W55	25,82	1,58	16,34	103,28
A–25/W55	22,75	1,41	16,13	91,00
A–15/W70	28,65	1,55	18,48	114,60

Šie ir bāzes iekārtas tabulas dati, nevis sezonas SCOP vai gatavas sistēmas garantija. Piegādātājam jāapliecina atkausēšanas ietekmes uzskaitē un pieejamā jauda projektētajos apstākļos. Atsevišķu siltummaiņu, glikola un cauruļvadu ietekme jāietver projekta aprēķinā. 85 °C nav sasniedzami visos āra temperatūras un slodzes punktos.

5 Kaskādes vadība un esošās apkures integrācija

Četrām iekārtām jādarbojas vienotā ražotāja kaskādes vadībā ar jaudas pieslēgšanu atbilstoši faktiskajai apkures vajadzībai. Bāzes modeļa instrukcija paredz līdz sešām iekārtām vienā sistēmā.

Viena iekārta ir vadošā (master), trīs ir pakārtotās (slave). Vadu vadības paneli pieslēdz tikai vadošajai iekārtai; tās SW9 iestatījumu un adrešu konfigurāciju izpilda pēc konkrētās piegādes instrukcijas.

Kaskādes sakariem izmanto ekranētu, pareizi zemētu kabeli un H1/H2 pieslēgumus. Pēdējai iekārtai pieslēdz instrukcijā paredzēto gala rezistoru. Jāpārbauda visu četru iekārtu adresācija un saziņa.

Bufera temperatūras devējs Tbt jāpieslēdz vadošajai iekārtai un jāaktivizē tās vadībā. Instrukcija norāda, ka bez aktivizēta Tbt pakārtotās iekārtas nedarbosies.

Ārējos kopējās sistēmas devējus, sūkņu un AHS vadības signālus pieslēdz vadošajai iekārtai atbilstoši ražotāja shēmai. Jānodrošina āra temperatūras kompensācija, kļūdu diagnostika un darba parametru nolasīšana.

Paredzēt saskaņotu visu iekārtu elektroapgādes ieslēgšanu. Instrukcija prasa vienotu ieslēgšanu automātiskajai adresācijai un norāda, ka ieslēgšanas laiku starpība nedrīkst pārsniegt divas minūtes.

Esošo katlu darbība kā AHS

Siltumsūkņi sedz apkures pamatvajadzību; esošos katlus saglabā aukstā laika pīķiem un rezervei. Projektā jānosaka katlu pieslēgšanas temperatūra, histerēze, prioritāte, minimālie darbības laiki un rīcība siltumsūkņu vai kaskādes sakaru atteices gadījumā.

AHS aktivizē vadošās iekārtas servisa iestatījumos un savieno ar katlu vadību caur atbilstošu releju vai citu saderīgu interfeisu. Piegādātājam jāpārbauda signālu elektriskā savietojamība. Esošo katlu aizsardzības un drošības automātika jā saglabā neatkarīgi funkcionējoša.

6 Hidrauliskais risinājums

Iekārtas pieslēdz paralēli kopējiem kolektoriem, nodrošinot katra atzara balansēšanu. Ražotājs iesaka reversās atgaitas jeb Tihelmana shēmu. Katras iekārtas izvadā obligāti paredz pretvārstu.

Paredzēt noslēgarmatūru katras iekārtas apkopei, atbilstošu filtrāciju, atgaisošanu, uzpildi, drenāžu, temperatūras un spiediena kontroli. Plūsmai jābūt nodrošinātai arī tad, ja ēkas zonu vārsti aizveras. Iekārtas apkopes izolēšana nedrīkst atstāt noslēgtu šķidruma tilpumu bez nepieciešamās aizsardzības.

Hidrauliskā atdalīšana ar plāksņu siltummaiņiem pieļaujama, ja nepieciešama glikola un ēkas ūdens kontūru nodalīšana. Siltummaini izvēlas pēc faktiskajām temperatūrām, glikola koncentrācijas, plūsmas un spiediena zuduma; apzīmējums "35 kW" viens pats nepamato izvēli. Atsevišķiem kontūriem jānodrošina savi sūkņi, izplešanās kompensācija un drošības aprīkojums.

7 Buferis un plūsmas aprēķins

Ražotāja rekomendētais bufera tilpums kaskādei ir vismaz $80 \times n$ litri, kur n ir āra iekārtu skaits. Četrām iekārtām tas ir vismaz 320 l. Šajā projektā noteikt vismaz 320 l buferi; galīgo nominālo tilpumu un pieslēguma shēmu projektētājs izvēlas pēc slodzes, atkausēšanas un ūdens tilpuma aprēķina.

200 l tvertne viena pati neatbilst šim četru iekārtu bāzes risinājumam. Instrukcijas atsevišķā prasība par vismaz 40 l ūdens sistēmā ārpus āra iekārtas nav aizstājama ar kaskādes bufera izvēles prasību. Ja kontūri nodalīti ar siltummaini, jāapliecina, ka siltumsūkņu pusē pieejama atkausēšanai nepieciešamā siltumietilpība.

Aprēķina punkts ūdenim	Viena 35 kW iekārta	Četras iekārtas
Pie $\Delta T = 5 \text{ K}$	aptuveni $6,0 \text{ m}^3/\text{h}$	aptuveni $24,1 \text{ m}^3/\text{h}$
Pie $\Delta T = 10 \text{ K}$	aptuveni $3,0 \text{ m}^3/\text{h}$	aptuveni $12,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Orientējošā formula: plūsma (m^3/h) = $Q \text{ (kW)} / (1,163 \times \Delta T \text{ (K)})$. Glikolam aprēķins jākorrigē. Tabulas plūsmas nav cauruļvadu vai sūkņu gala izvēle; jāpārbauda katras iekārtas $1,2\text{--}7,2 \text{ m}^3/\text{h}$ diapazons un konkrētā režīma prasības.

Izplešanās tvertņu kopējo tilpumu un priekšspiedienu aprēķina visai sistēmai. Piegādātājam jāapstiprina faktiskā komplektācija; četru iebūvēto tvertņu esamība neatceļ sistēmas aprēķinu.

8 Elektroapgāde

Katrai iekārtai paredzēt atsevišķu aizsargātu pievadu no kopējas kaskādes sadalnes, atslēgšanas iespēju, N un PE vadītājus. Kopējo pieslēgumu izvēlas, ievērojot visu vienlaikus darbojošos iekārtu, sūkņu un esošo patērētāju slodzi.

Bāzes modeļa elektriskais parametrs	Viena 35 kW iekārta
MCA	32 A
TOCA	35 A
MFA	40 A

Četru MCA vērtību aritmētiskā summa ir 128 A; tā nav automātiski izvēlēta kopējā ievada aizsardzība. Kabeļu šķērsgriezumus, aizsardzību, noplūdstrāvas aizsardzības nepieciešamību un tipu, selektivitāti un sprieguma kritumu nosaka elektrotehniskais projekts un konkrētās iekārtas prasības.

9 Izvietošana un aizsardzība pret sasalšanu

Iekārtas izvietot uz nestspējīgiem pamatiem vai rāmjiem ar vibrāciju slāpēšanu, paredzot sniega apstākļiem atbilstošu augstumu. Nodrošināt ražotāja servisa un gaisa plūsmas atstarpes, nepieļaujot izplūdes gaisa recirkulāciju. Četru iekārtu neto masa ir aptuveni 1 040 kg, neskaitot rāmjus un siltumnesēju.

Izvietojuma plānā parādīt R290 drošības zonas atbilstoši ražotāja prasībām, ņemot vērā ēkas atveres, ventilāciju, aizdegšanās avotus un zemākas vietas, kur var uzkrāties aukstuma aģents. Jāizvērtē visu četru iekārtu kopējais troksnis. Kondensātu un atkausēšanas ūdeni novadīt tā, lai neveidotos apledojuums un tiktu ievērotas R290 zonas prasības.

Āra ūdens kontūram paredzēt ražotājam saderīgu pretaizsalšanas risinājumu arī elektroapgādes pārtraukuma gadījumā. Glikola veidu un koncentrāciju izvēlas pēc aprēķina un instrukcijas; pārbauda ietekmi uz plūsmu, jaudu un sūkņu darbību. Cauruļvadus izolēt un aizsargāt pret UV starojumu un nokrišņiem.

10 Piegādes un darbu apjoms

Četru siltumsūkņu piegāde un montāža ar stiprinājumiem, vibrāciju slāpētājiem, vienu kaskādes vadības paneli, sakaru savienojumiem un darbībai nepieciešamajiem devējiem.

Aprēķināta bufera tvertne, hidrauliskā apsaiste, kolektori, armatūra, filtrācija, izolācija un nepieciešamie papildu sūkņi, siltummaiņi, izplešanās tvertnes un drošības aprīkojums.

Elektroapgādes pievadi, aizsardzība, kaskādes vadība un esošo katlu AHS integrācija atbilstoši projektam. Piedāvājumā atsevišķi norādīt ārējā pieslēguma jaudas palielināšanas darbus, ja tie nepieciešami.

Sistēmas skalošana, uzpilde, hidrauliskās un elektriskās pārbaudes, regulēšana, palaišana un personāla apmācība.

Projektēšanas un pamatu izbūves apjomu piedāvājumā uzrādīt atsevišķi.

11 Atbilstības apliecināšana un nodošana

Piegādātājam jāiesniedz piedāvātā modeļa datu lapa, atbilstības deklarācija un CE dokumentācija, uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcija, jaudas tabulas un apkopes nosacījumi. Katram tehniskajam parametram jānorāda piedāvātā vērtība un apliecinošā dokumenta lappuse. Jaudas un COP dati jāuzrāda salīdzināmos EN 14511 apstākļos, SCOP un energoefektivitātes dati — pēc EN 14825.

Pirms nodošanas dokumentēt visu četru iekārtu atpazīšanu vadībā, Tbt rādījumu un aktivizāciju, plūsmu katrā atzarā, sūkņu darba punktus, aizsardzību darbību un AHS vadības pārbaudi. Pārbaudīt darbību ar mainīgu aktīvo iekārtu skaitu un apkures zonu vārstu stāvokli. Atkausēšanas darbību pārbaudīt atbilstošos apstākļos vai ražotāja paredzētā pārbaudes režīmā.

Nodot izpildshēmas, elektrisko pārbaudi un palaišanas protokolus, devēju un iekārtu adresācijas sarakstu, saglabātos vadības iestatījumus, glikola koncentrācijas datus (ja lietots), garantijas un servisa kontaktinformāciju. Ja sezonālo režīmu nevar pārbaudīt nodošanas laikā, protokolā noteikt tā pārbaudes kārtību apkures sezonā.

12 Pirms pasūtīšanas apstiprināmie dati

Ēkai 3C jāapstiprina aprēķina siltuma slodze un temperatūras; esošo katlu faktiskie dati; pieejamā elektroapgāde; iekārtu izvietojums un drošības zonas; hidraulikas un bufera aprēķins; AHS algoritms un darbu robežas. Piegādātājam jāapstiprina piedāvātās iekārtas iebūvētās izplešanās tvertnes tilpums un apkures āra temperatūras darba diapazons.

SIA Varita ēkas 5A apkures modernizācija

Četru Midea Mars 35 kW siltumsūkņu kaskāde ar esošās apkures saglabāšanu

Dokumenta identifikators VAR-5A-MARS-4x35 • Redakcija 01 • 22.09.2026.

1 Iepirkuma priekšmets un projekta apjoms

Paredzēt ēkai 5A četru rūpnieciskas klases gaiss–ūdens monobloka siltumsūkņu piegādi, montāžu, integrēšanu esošajā ūdens apkures sistēmā un palaišanu vienā ražotāja vadītā kaskādē. Bāzes modelis ir Midea Mars MHC-V35WD2RN7 vai tehniski ekvivalents risinājums, kas izpilda šajā specifikācijā noteiktās prasības.

Rādītājs	Projekta prasība
Iekārtu skaits vienai ēkai	4 gab. × 35 kW klase
Kaskādes nominālā siltuma jauda	140 kW pie A7/W35
Kaskādes uzbūve	1 vadošā iekārta un 3 pakārtotās iekārtas
Primārais uzdevums	Telpu apkures pamatapkures slodzes segšana
Rezerves un pīķa siltums	Esošā katlu sistēma ar AHS integrāciju
Hidrauliskā stabilizācija	Bufera tvertne ar tilpumu vismaz 320 l; galīgo tilpumu nosaka aprēķins

Šī specifikācija attiecas uz vienu ēku. Ja tiek īstenoti visi trīs projekti (3C, 5A un 5F), kopējais apjoms ir 12 siltumsūkņi trīs neatkarīgās kaskādēs, nomināli 420 kW pie A7/W35.

2 Esošā sistēma un projektēšanas pamats

Esošā 2 × 100 kW katlu sistēma saglabājama kā rezerves un pīķa siltuma avots (AHS), pārbaudot tās faktisko komplektāciju un stāvokli.

Iepriekšējā HMS24 izvērtējumā norādītā gada siltuma vajadzība ir aptuveni 101,2 MWh. Izvērtējumā minēti gāzes katli, bet EPS datos apkure apzīmēta kā dīzeļdegvielas apkure. Pirms projektēšanas jāfiksē faktiskais kurināmais un katlu modeļi.

Četru 35 kW iekārtu izvēle ir projekta bāzes risinājums. Pirms iekārtu pasūtīšanas projektētājam jāapstiprina ēkas siltuma zudumi, turpgaitas un atgaitas temperatūras, elektriskā jauda un bivalentās darbības punkts. Nominālā jauda pie A7/W35 nav garantēta jauda visā āra temperatūru diapazonā.

Dzesēšana un sadzīves karstā ūdens sagatavošana nav šī apkures darbu apjoma obligātā daļa. Ja tās nepieciešamas, jāizstrādā attiecīgā hidraulika un vadība; ražotāja kaskādes shēmā karstā ūdens režīmā darbojas tikai vadošā iekārta.

3 Vienas iekārtas tehniskās prasības

Parametrs	Prasība vai bāzes modeļa dati
Izpildījums	Reversīvs gaiss–ūdens monobloks; invertera kompresors un ventilatori
Aukstuma aģents	R290; bāzes modeļa rūpnīcas uzpilde 2,9 kg uz iekārtu
Nominālā apkures jauda	Vismaz 35,0 kW pie A7/W35
COP pie A7/W35	Vismaz 4,17 režīmā 100% (normal)
Sezonas efektivitāte	SCOP vismaz 4,48 vidējam klimatam pie W35; klase A+++ pie W35 un A++ pie W55
Apkures darba diapazons	Jāaptver vismaz –25...+35 °C āra temperatūra
Apkures ūdens iestatījums	25...85 °C, ievērojot ražotāja darba aploksni
Elektrobarošana	380–415 V, 3 fāzes, 50 Hz; pieslēgums ar N un PE pēc shēmas
Ūdens pieslēgumi	G1½ BSP vai hidrauliski līdzvērtīgs pieslēgums
Ūdens plūsma	Bāzes modeļa diapazons 1,2–7,2 m³/h
Hidrauliskais aprīkojums	Integrēts mainīga ātruma cirkulācijas sūknis; darba punkts jāpamato ar līkni
Gabarīti un svars	Bāzes modelis: P × A × D = 1384 × 1816 × 523 mm; neto 260 kg

4 Apkures veiktspējas atsauces punkti

Tabulā norādīta veiktspēja režīmā “100% (normal)”. A ir āra gaisa temperatūra, W ir izejošā ūdens temperatūra (°C). Četru iekārtu jauda aprēķināta kā vienas iekārtas tabulas jauda × 4.

Darba punkts	Siltums 1 gab. kW	COP	El. jauda 1 gab. kW	Siltums 4 gab. kW
A7/W35	35,00	4,17	8,40	140,00
A7/W45	35,00	3,48	10,05	140,00
A7/W55	35,00	2,98	11,75	140,00
A–7/W35	33,65	2,62	12,84	134,60
A–7/W55	35,02	2,18	16,09	140,08
A–20/W55	25,82	1,58	16,34	103,28
A–25/W55	22,75	1,41	16,13	91,00
A–15/W70	28,65	1,55	18,48	114,60

Šie ir bāzes iekārtas tabulas dati, nevis sezonas SCOP vai gatavas sistēmas garantija. Piegādātājam jāapliecina atkausēšanas ietekmes uzskaitē un pieejamā jauda projektētajos apstākļos. Atsevišķu siltummaiņu, glikola un cauruļvadu ietekme jāietver projekta aprēķinā. 85 °C nav sasniedzami visos āra temperatūras un slodzes punktos.

5 Kaskādes vadība un esošās apkures integrācija

Četrām iekārtām jādarbojas vienotā ražotāja kaskādes vadībā ar jaudas pieslēgšanu atbilstoši faktiskajai apkures vajadzībai. Bāzes modeļa instrukcija paredz līdz sešām iekārtām vienā sistēmā.

Viena iekārta ir vadošā (master), trīs ir pakārtotās (slave). Vadu vadības paneli pieslēdz tikai vadošajai iekārtai; tās SW9 iestatījumu un adrešu konfigurāciju izpilda pēc konkrētās piegādes instrukcijas.

Kaskādes sakariem izmanto ekranētu, pareizi zemētu kabeli un H1/H2 pieslēgumus. Pēdējai iekārtai pieslēdz instrukcijā paredzēto gala rezistoru. Jāpārbauda visu četru iekārtu adresācija un saziņa.

Bufera temperatūras devējs Tbt jāpieslēdz vadošajai iekārtai un jāaktivizē tās vadībā. Instrukcija norāda, ka bez aktivizēta Tbt pakārtotās iekārtas nedarbosies.

Ārējos kopējās sistēmas devējus, sūkņu un AHS vadības signālus pieslēdz vadošajai iekārtai atbilstoši ražotāja shēmai. Jānodrošina āra temperatūras kompensācija, kļūdu diagnostika un darba parametru nolasīšana.

Paredzēt saskaņotu visu iekārtu elektroapgādes ieslēgšanu. Instrukcija prasa vienotu ieslēgšanu automātiskajai adresācijai un norāda, ka ieslēgšanas laiku starpība nedrīkst pārsniegt divas minūtes.

Esošo katlu darbība kā AHS

Siltumsūkņi sedz apkures pamatvajadzību; esošos katlus saglabā aukstā laika pīķiem un rezervei. Projektā jānosaka katlu pieslēgšanas temperatūra, histerēze, prioritāte, minimālie darbības laiki un rīcība siltumsūkņu vai kaskādes sakaru atteices gadījumā.

AHS aktivizē vadošās iekārtas servisa iestatījumos un savieno ar katlu vadību caur atbilstošu releju vai citu saderīgu interfeisu. Piegādātājam jāpārbauda signālu elektriskā savietojamība. Esošo katlu aizsardzības un drošības automātika jā saglabā neatkarīgi funkcionējoša.

6 Hidrauliskais risinājums

Iekārtas pieslēdz paralēli kopējiem kolektoriem, nodrošinot katra atzara balansēšanu. Ražotājs iesaka reversās atgaitas jeb Tihelmana shēmu. Katras iekārtas izvadā obligāti paredz pretvārstu.

Paredzēt noslēgarmatūru katras iekārtas apkopei, atbilstošu filtrāciju, atgaisošanu, uzpildi, drenāžu, temperatūras un spiediena kontroli. Plūsmai jābūt nodrošinātai arī tad, ja ēkas zonu vārsti aizveras. Iekārtas apkopes izolēšana nedrīkst atstāt noslēgtu šķidruma tilpumu bez nepieciešamās aizsardzības.

Hidrauliskā atdalīšana ar plāksņu siltummaiņiem pieļaujama, ja nepieciešama glikola un ēkas ūdens kontūru nodalīšana. Siltummaini izvēlas pēc faktiskajām temperatūrām, glikola koncentrācijas, plūsmas un spiediena zuduma; apzīmējums "35 kW" viens pats nepamato izvēli. Atsevišķiem kontūriem jānodrošina savi sūkņi, izplešanās kompensācija un drošības aprīkojums.

7 Buferis un plūsmas aprēķins

Ražotāja rekomendētais bufera tilpums kaskādei ir vismaz $80 \times n$ litri, kur n ir āra iekārtu skaits. Četrām iekārtām tas ir vismaz 320 l. Šajā projektā noteikt vismaz 320 l buferi; galīgo nominālo tilpumu un pieslēguma shēmu projektētājs izvēlas pēc slodzes, atkausēšanas un ūdens tilpuma aprēķina.

200 l tvertne viena pati neatbilst šim četru iekārtu bāzes risinājumam. Instrukcijas atsevišķā prasība par vismaz 40 l ūdens sistēmā ārpus āra iekārtas nav aizstājama ar kaskādes bufera izvēles prasību. Ja kontūri nodalīti ar siltummaini, jāapliecina, ka siltumsūkņu pusē pieejama atkausēšanai nepieciešamā siltumietilpība.

Aprēķina punkts ūdenim	Viena 35 kW iekārta	Četras iekārtas
Pie $\Delta T = 5 \text{ K}$	aptuveni $6,0 \text{ m}^3/\text{h}$	aptuveni $24,1 \text{ m}^3/\text{h}$
Pie $\Delta T = 10 \text{ K}$	aptuveni $3,0 \text{ m}^3/\text{h}$	aptuveni $12,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Orientējošā formula: plūsma (m^3/h) = $Q \text{ (kW)} / (1,163 \times \Delta T \text{ (K)})$. Glikolam aprēķins jākorrigē. Tabulas plūsmas nav cauruļvadu vai sūkņu gala izvēle; jāpārbauda katras iekārtas $1,2\text{--}7,2 \text{ m}^3/\text{h}$ diapazons un konkrētā režīma prasības.

Izplešanās tvertņu kopējo tilpumu un priekšspiedienu aprēķina visai sistēmai. Piegādātājam jāapstiprina faktiskā komplektācija; četru iebūvēto tvertņu esamība neatceļ sistēmas aprēķinu.

8 Elektroapgāde

Katrai iekārtai paredzēt atsevišķu aizsargātu pievadu no kopējas kaskādes sadalnes, atslēgšanas iespēju, N un PE vadītājus. Kopējo pieslēgumu izvēlas, ievērojot visu vienlaikus darbojošos iekārtu, sūkņu un esošo patērētāju slodzi.

Bāzes modeļa elektriskais parametrs	Viena 35 kW iekārta
MCA	32 A
TOCA	35 A
MFA	40 A

Četru MCA vērtību aritmētiskā summa ir 128 A; tā nav automātiski izvēlēta kopējā ievada aizsardzība. Kabeļu šķērsgrīzumus, aizsardzību, noplūdstrāvas aizsardzības nepieciešamību un tipu, selektivitāti un sprieguma kritumu nosaka elektrotehniskais projekts un konkrētās iekārtas prasības.

9 Izvietošana un aizsardzība pret sasalšanu

Iekārtas izvietot uz nestspējīgiem pamatiem vai rāmjiem ar vibrāciju slāpēšanu, paredzot sniega apstākļiem atbilstošu augstumu. Nodrošināt ražotāja servisa un gaisa plūsmas atstarpes, nepieļaujot izplūdes gaisa recirkulāciju. Četru iekārtu neto masa ir aptuveni 1 040 kg, neskaitot rāmjus un siltumnesēju.

Izvietojuma plānā parādīt R290 drošības zonas atbilstoši ražotāja prasībām, ņemot vērā ēkas atveres, ventilāciju, aizdegšanās avotus un zemākas vietas, kur var uzkrāties aukstuma aģents. Jāizvērtē visu četru iekārtu kopējais troksnis. Kondensātu un atkausēšanas ūdeni novadīt tā, lai neveidotos apledojuums un tiktu ievērotas R290 zonas prasības.

Āra ūdens kontūram paredzēt ražotājam saderīgu pretaizsalšanas risinājumu arī elektroapgādes pārtraukuma gadījumā. Glikola veidu un koncentrāciju izvēlas pēc aprēķina un instrukcijas; pārbauda ietekmi uz plūsmu, jaudu un sūkņu darbību. Cauruļvadus izolēt un aizsargāt pret UV starojumu un nokrišņiem.

10 Piegādes un darbu apjoms

Četru siltumsūkņu piegāde un montāža ar stiprinājumiem, vibrāciju slāpētājiem, vienu kaskādes vadības paneli, sakaru savienojumiem un darbībai nepieciešamajiem devējiem.

Aprēķināta bufera tvertne, hidrauliskā apsaiste, kolektori, armatūra, filtrācija, izolācija un nepieciešamie papildu sūkņi, siltummaiņi, izplešanās tvertnes un drošības aprīkojums.

Elektroapgādes pievadi, aizsardzība, kaskādes vadība un esošo katlu AHS integrācija atbilstoši projektam. Piedāvājumā atsevišķi norādīt ārējā pieslēguma jaudas palielināšanas darbus, ja tie nepieciešami.

Sistēmas skalošana, uzpilde, hidrauliskās un elektriskās pārbaudes, regulēšana, palaišana un personāla apmācība.

Projektēšanas un pamatu izbūves apjomu piedāvājumā uzrādīt atsevišķi.

11 Atbilstības apliecināšana un nodošana

Piegādātājam jāiesniedz piedāvātā modeļa datu lapa, atbilstības deklarācija un CE dokumentācija, uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcija, jaudas tabulas un apkopes nosacījumi. Katram tehniskajam parametram jānorāda piedāvātā vērtība un apliecinošā dokumenta lappuse. Jaudas un COP dati jāuzrāda salīdzināmos EN 14511 apstākļos, SCOP un energoefektivitātes dati — pēc EN 14825.

Pirms nodošanas dokumentēt visu četru iekārtu atpazīšanu vadībā, Tbt rādījumu un aktivizāciju, plūsmu katrā atzarā, sūkņu darba punktus, aizsardzību darbību un AHS vadības pārbaudi. Pārbaudīt darbību ar mainīgu aktīvo iekārtu skaitu un apkures zonu vārstu stāvokli. Atkausēšanas darbību pārbaudīt atbilstošos apstākļos vai ražotāja paredzētā pārbaudes režīmā.

Nodot izpildshēmas, elektrisko pārbaudi un palaišanas protokolus, devēju un iekārtu adresācijas sarakstu, saglabātos vadības iestatījumus, glikola koncentrācijas datus (ja lietots), garantijas un servisa kontaktinformāciju. Ja sezonālo režīmu nevar pārbaudīt nodošanas laikā, protokolā noteikt tā pārbaudes kārtību apkures sezonā.

12 Pirms pasūtīšanas apstiprināmie dati

Ēkai 5A jāapstiprina aprēķina siltuma slodze un temperatūras; esošo katlu faktiskie dati; pieejamā elektroapgāde; iekārtu izvietojums un drošības zonas; hidraulikas un bufera aprēķins; AHS algoritms un darbu robežas. Piegādātājam jāapstiprina piedāvātās iekārtas iebūvētās izplešanās tvertnes tilpums un apkures āra temperatūras darba diapazons.

SIA Varita ēkas 5F apkures modernizācija

Četru Midea Mars 35 kW siltumsūkņu kaskāde ar esošās apkures saglabāšanu

Dokumenta identifikators VAR-5F-MARS-4x35 • Redakcija 01 • 22.09.2026.

1 Iepirkuma priekšmets un projekta apjoms

Paredzēt ēkai 5F četru rūpnieciskas klases gaiss–ūdens monobloka siltumsūkņu piegādi, montāžu, integrēšanu esošajā ūdens apkures sistēmā un palaišanu vienā ražotāja vadītā kaskādē. Bāzes modelis ir Midea Mars MHC-V35WD2RN7 vai tehniski ekvivalents risinājums, kas izpilda šajā specifikācijā noteiktās prasības.

Rādītājs	Projekta prasība
Iekārtu skaits vienai ēkai	4 gab. × 35 kW klase
Kaskādes nominālā siltuma jauda	140 kW pie A7/W35
Kaskādes uzbūve	1 vadošā iekārta un 3 pakārtotās iekārtas
Primārais uzdevums	Telpu apkures pamatapkures slodzes segšana
Rezerves un pīķa siltums	Esošā katlu sistēma ar AHS integrāciju
Hidrauliskā stabilizācija	Bufera tvertne ar tilpumu vismaz 320 l; galīgo tilpumu nosaka aprēķins

Šī specifikācija attiecas uz vienu ēku. Ja tiek īstenoti visi trīs projekti (3C, 5A un 5F), kopējais apjoms ir 12 siltumsūkņi trīs neatkarīgās kaskādēs, nomināli 420 kW pie A7/W35.

2 Esošā sistēma un projektēšanas pamats

Esošā dīzeļdegvielas apkure saglabājama kā rezerves un pīķa siltuma avots (AHS), pēc apsekošanas precizējot katlu jaudu un vadību.

Iepriekšējā specifikācijā jaunā ceha apkurināmā platība norādīta aptuveni 1 850 m². EPS monitoringa failā ir atsevišķi šīs ēkas apkures dati. Aprēķina siltuma slodze un gada siltuma vajadzība jānosaka ēkai atsevišķi.

Četru 35 kW iekārtu izvēle ir projekta bāzes risinājums. Pirms iekārtu pasūtīšanas projektētājam jāapstiprina ēkas siltuma zudumi, turpgaitas un atgaitas temperatūras, elektriskā jauda un bivalentās darbības punkts. Nominālā jauda pie A7/W35 nav garantēta jauda visā āra temperatūru diapazonā.

Dzesēšana un sadzīves karstā ūdens sagatavošana nav šī apkures darbu apjoma obligātā daļa. Ja tās nepieciešamas, jāizstrādā attiecīgā hidraulika un vadība; ražotāja kaskādes shēmā karstā ūdens režīmā darbojas tikai vadošā iekārta.

3 Vienas iekārtas tehniskās prasības

Parametrs	Prasība vai bāzes modeļa dati
Izpildījums	Reversīvs gaiss–ūdens monobloks; invertera kompresors un ventilatori
Aukstuma aģents	R290; bāzes modeļa rūpnīcas uzpilde 2,9 kg uz iekārtu
Nominālā apkures jauda	Vismaz 35,0 kW pie A7/W35
COP pie A7/W35	Vismaz 4,17 režīmā 100% (normal)
Sezonas efektivitāte	SCOP vismaz 4,48 vidējam klimatam pie W35; klase A+++ pie W35 un A++ pie W55
Apkures darba diapazons	Jāaptver vismaz –25...+35 °C āra temperatūra
Apkures ūdens iestatījums	25...85 °C, ievērojot ražotāja darba aploksni
Elektrobarošana	380–415 V, 3 fāzes, 50 Hz; pieslēgums ar N un PE pēc shēmas
Ūdens pieslēgumi	G1½ BSP vai hidrauliski līdzvērtīgs pieslēgums
Ūdens plūsma	Bāzes modeļa diapazons 1,2–7,2 m³/h
Hidrauliskais aprīkojums	Integrēts mainīga ātruma cirkulācijas sūknis; darba punkts jāpamato ar līkni
Gabarīti un svars	Bāzes modelis: P × A × D = 1384 × 1816 × 523 mm; neto 260 kg

4 Apkures veiktspējas atsaucē punkti

Tabulā norādīta veiktspēja režīmā “100% (normal)”. A ir āra gaisa temperatūra, W ir izejošā ūdens temperatūra (°C). Četru iekārtu jauda aprēķināta kā vienas iekārtas tabulas jauda × 4.

Darba punkts	Siltums 1 gab. kW	COP	El. jauda 1 gab. kW	Siltums 4 gab. kW
A7/W35	35,00	4,17	8,40	140,00
A7/W45	35,00	3,48	10,05	140,00
A7/W55	35,00	2,98	11,75	140,00
A–7/W35	33,65	2,62	12,84	134,60
A–7/W55	35,02	2,18	16,09	140,08
A–20/W55	25,82	1,58	16,34	103,28
A–25/W55	22,75	1,41	16,13	91,00
A–15/W70	28,65	1,55	18,48	114,60

Šie ir bāzes iekārtas tabulas dati, nevis sezonas SCOP vai gatavas sistēmas garantija. Piegādātājam jāapliecina atkausēšanas ietekmes uzskaitē un pieejamā jauda projektētajos apstākļos. Atsevišķu siltummaiņu, glikola un cauruļvadu ietekme jāietver projekta aprēķinā. 85 °C nav sasniedzami visos āra temperatūras un slodzes punktos.

5 Kaskādes vadība un esošās apkures integrācija

Četrām iekārtām jādarbojas vienotā ražotāja kaskādes vadībā ar jaudas pieslēgšanu atbilstoši faktiskajai apkures vajadzībai. Bāzes modeļa instrukcija paredz līdz sešām iekārtām vienā sistēmā.

Viena iekārta ir vadošā (master), trīs ir pakārtotās (slave). Vadu vadības paneli pieslēdz tikai vadošajai iekārtai; tās SW9 iestatījumu un adrešu konfigurāciju izpilda pēc konkrētās piegādes instrukcijas.

Kaskādes sakariem izmanto ekranētu, pareizi zemētu kabeli un H1/H2 pieslēgumus. Pēdējai iekārtai pieslēdz instrukcijā paredzēto gala rezistoru. Jāpārbauda visu četru iekārtu adresācija un saziņa.

Bufera temperatūras devējs Tbt jāpieslēdz vadošajai iekārtai un jāaktivizē tās vadībā. Instrukcija norāda, ka bez aktivizēta Tbt pakārtotās iekārtas nedarbosies.

Ārējos kopējās sistēmas devējus, sūkņu un AHS vadības signālus pieslēdz vadošajai iekārtai atbilstoši ražotāja shēmai.

Jānodrošina āra temperatūras kompensācija, kļūdu diagnostika un darba parametru nolasīšana.

Paredzēt saskaņotu visu iekārtu elektroapgādes ieslēgšanu. Instrukcija prasa vienotu ieslēgšanu automātiskajai adresācijai un norāda, ka ieslēgšanas laiku starpība nedrīkst pārsniegt divas minūtes.

Esošo katlu darbība kā AHS

Siltumsūkņi sedz apkures pamatvajadzību; esošos katlus saglabā aukstā laika pīķiem un rezervei. Projektā jānosaka katlu pieslēgšanas temperatūra, histerēze, prioritāte, minimālie darbības laiki un rīcība siltumsūkņu vai kaskādes sakaru atteices gadījumā.

AHS aktivizē vadošās iekārtas servisa iestatījumos un savieno ar katlu vadību caur atbilstošu releju vai citu saderīgu interfeisu. Piegādātājam jāpārbauda signālu elektriskā savietojamība. Esošo katlu aizsardzības un drošības automātika jā saglabā neatkarīgi funkcionējoša.

6 Hidrauliskais risinājums

Iekārtas pieslēdz paralēli kopējiem kolektoriem, nodrošinot katra atzara balansēšanu. Ražotājs iesaka reversās atgaitas jeb Tihelmann shēmu. Katras iekārtas izvadā obligāti paredz pretvārstu.

Paredzēt noslēgarmatūru katras iekārtas apkopei, atbilstošu filtrāciju, atgaisošanu, uzpildi, drenāžu, temperatūras un spiediena kontroli. Plūsmai jābūt nodrošinātai arī tad, ja ēkas zonu vārsti aizveras. Iekārtas apkopes izolēšana nedrīkst atstāt noslēgtu šķidruma tilpumu bez nepieciešamās aizsardzības.

Hidrauliskā atdalīšana ar plāksņu siltummaiņiem pieļaujama, ja nepieciešama glikola un ēkas ūdens kontūru nodalīšana. Siltummaini izvēlas pēc faktiskajām temperatūrām, glikola koncentrācijas, plūsmas un spiediena zuduma; apzīmējums "35 kW" viens pats nepamato izvēli. Atsevišķiem kontūriem jānodrošina savi sūkņi, izplešanās kompensācija un drošības aprīkojums.

7 Buferis un plūsmas aprēķins

Ražotāja rekomendētais bufera tilpums kaskādei ir vismaz $80 \times n$ litri, kur n ir āra iekārtu skaits. Četrām iekārtām tas ir vismaz 320 l. Šajā projektā noteikt vismaz 320 l buferi; galīgo nominālo tilpumu un pieslēguma shēmu projektētājs izvēlas pēc slodzes, atkausēšanas un ūdens tilpuma aprēķina.

200 l tvertne viena pati neatbilst šim četru iekārtu bāzes risinājumam. Instrukcijas atsevišķā prasība par vismaz 40 l ūdens sistēmā ārpus āra iekārtas nav aizstājama ar kaskādes bufera izvēles prasību. Ja kontūri nodalīti ar siltummaini, jāapliecina, ka siltumsūkņu pusē pieejama atkausēšanai nepieciešamā siltumietilpība.

Aprēķina punkts ūdenim	Viena 35 kW iekārta	Četras iekārtas
Pie $\Delta T = 5 \text{ K}$	aptuveni $6,0 \text{ m}^3/\text{h}$	aptuveni $24,1 \text{ m}^3/\text{h}$
Pie $\Delta T = 10 \text{ K}$	aptuveni $3,0 \text{ m}^3/\text{h}$	aptuveni $12,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Orientējošā formula: plūsma (m^3/h) = $Q \text{ (kW)} / (1,163 \times \Delta T \text{ (K)})$. Glikolam aprēķins jākorrigē. Tabulas plūsmas nav cauruļvadu vai sūkņu gala izvēle; jāpārbauda katras iekārtas $1,2\text{--}7,2 \text{ m}^3/\text{h}$ diapazons un konkrētā režīma prasības.

Izplešanās tvertņu kopējo tilpumu un priekšspiedienu aprēķina visai sistēmai. Piegādātājam jāapstiprina faktiskā komplektācija; četru iebūvēto tvertņu esamība neatceļ sistēmas aprēķinu.

8 Elektroapgāde

Katrai iekārtai paredzēt atsevišķu aizsargātu pievadu no kopējas kaskādes sadalnes, atslēgšanas iespēju, N un PE vadītājus. Kopējo pieslēgumu izvēlas, ievērojot visu vienlaikus darbojošos iekārtu, sūkņu un esošo patērētāju slodzi.

Bāzes modeļa elektriskais parametrs	Viena 35 kW iekārta
MCA	32 A
TOCA	35 A
MFA	40 A

Četru MCA vērtību aritmētiskā summa ir 128 A; tā nav automātiski izvēlēta kopējā ievada aizsardzība. Kabeļu šķērsgrīzumus, aizsardzību, noplūdstrāvas aizsardzības nepieciešamību un tipu, selektivitāti un sprieguma kritumu nosaka elektrotehniskais projekts un konkrētās iekārtas prasības.

9 Izvietošana un aizsardzība pret sasalšanu

Iekārtas izvietot uz nestspējīgiem pamatiem vai rāmjiem ar vibrāciju slāpēšanu, paredzot sniega apstākļiem atbilstošu augstumu. Nodrošināt ražotāja servisa un gaisa plūsmas atstarpes, nepieļaujot izplūdes gaisa recirkulāciju. Četru iekārtu neto masa ir aptuveni 1 040 kg, neskaitot rāmjus un siltumnesēju.

Izvietojuma plānā parādīt R290 drošības zonas atbilstoši ražotāja prasībām, ņemot vērā ēkas atveres, ventilāciju, aizdegšanās avotus un zemākas vietas, kur var uzkrāties aukstuma aģents. Jāizvērtē visu četru iekārtu kopējais troksnis. Kondensātu un atkausēšanas ūdeni novadīt tā, lai neveidotos apledojuums un tiktu ievērotas R290 zonas prasības.

Āra ūdens kontūram paredzēt ražotājam saderīgu pretaizsalšanas risinājumu arī elektroapgādes pārtraukuma gadījumā. Glikola veidu un koncentrāciju izvēlas pēc aprēķina un instrukcijas; pārbauda ietekmi uz plūsmu, jaudu un sūkņu darbību. Cauruļvadus izolēt un aizsargāt pret UV starojumu un nokrišņiem.

10 Piegādes un darbu apjoms

Četru siltumsūkņu piegāde un montāža ar stiprinājumiem, vibrāciju slāpētājiem, vienu kaskādes vadības paneli, sakaru savienojumiem un darbībai nepieciešamajiem devējiem.

Aprēķināta bufera tvertne, hidrauliskā apsaiste, kolektori, armatūra, filtrācija, izolācija un nepieciešamie papildu sūkņi, siltummaiņi, izplešanās tvertnes un drošības aprīkojums.

Elektroapgādes pievadi, aizsardzība, kaskādes vadība un esošo katlu AHS integrācija atbilstoši projektam. Piedāvājumā atsevišķi norādīt ārējā pieslēguma jaudas palielināšanas darbus, ja tie nepieciešami.

Sistēmas skalošana, uzpilde, hidrauliskās un elektriskās pārbaudes, regulēšana, palaišana un personāla apmācība.

Projektēšanas un pamatu izbūves apjomu piedāvājumā uzrādīt atsevišķi.

11 Atbilstības apliecināšana un nodošana

Piegādātājam jāiesniedz piedāvātā modeļa datu lapa, atbilstības deklarācija un CE dokumentācija, uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcija, jaudas tabulas un apkopes nosacījumi. Katram tehniskajam parametram jānorāda piedāvātā vērtība un apliecinotā dokumenta lappuse. Jaudas un COP dati jāuzrāda salīdzināmos EN 14511 apstākļos, SCOP un energoefektivitātes dati — pēc EN 14825.

Pirms nodošanas dokumentēt visu četru iekārtu atpazīšanu vadībā, Tbt rādījumu un aktivizāciju, plūsmu katrā atzarā, sūkņu darba punktus, aizsardzību darbību un AHS vadības pārbaudi. Pārbaudīt darbību ar mainīgu aktīvo iekārtu skaitu un apkures zonu vārstu stāvokli. Atkausēšanas darbību pārbaudīt atbilstošos apstākļos vai ražotāja paredzētā pārbaudes režīmā.

Nodot izpildshēmas, elektrisko pārbaudi un palaišanas protokolus, devēju un iekārtu adresācijas sarakstu, saglabātos vadības iestatījumus, glikola koncentrācijas datus (ja lietots), garantijas un servisa kontaktinformāciju. Ja sezonālo režīmu nevar pārbaudīt nodošanas laikā, protokolā noteikt tā pārbaudes kārtību apkures sezonā.

12 Pirms pasūtīšanas apstiprināmie dati

Ēkai 5F jāapstiprina aprēķina siltuma slodze un temperatūras; esošo katlu faktiskie dati; pieejamā elektroapgāde; iekārtu izvietojums un drošības zonas; hidraulikas un bufera aprēķins; AHS algoritms un darbu robežas. Piegādātājam jāapstiprina piedāvātās iekārtas iebūvētās izplešanās tvertnes tilpums un apkures āra temperatūras darba diapazons.