

# Hoval Ventilacioni Sistemi

## RoofVent® KH | KC | KHC

Uredaji za Tretiranje Ubacnog i Odsisnog Vazduha sa Efikasnom Distribucijom Vazduha  
za Grejanje i Hlađenje Visokih Prostorija sa Centralnim Grejnim i Rashladnim Sistemom  
RoofVent® KH | KC | KHC

Priručnik Za Projektovanje



**Hoval**



**Hoval Ventilacioni Sistemi**

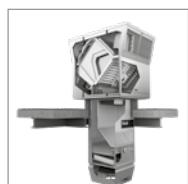
3

Efikasni. Prilagodljivi. Pouzdani.

**RoofVent® KH**

7

Uređaj za tretiranje ubacnog i odsisnog vazduha sa povratom toplove namenjen za grejanje visokih prostorija

**RoofVent® KC**

23

Uređaj za tretiranje ubacnog i odsisnog vazduha sa povratom toplove namenjen za grejanje i hlađenje visokih prostorija u 2-cevnom sistemu

**RoofVent® KHC**

39

Uređaj za tretiranje ubacnog i odsisnog vazduha sa povratom toplove namenjen za grejanje i hlađenje visokih prostorija u 4-cevnom sistemu

**Opcije**

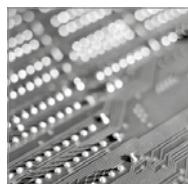
57

**Transport i montaža**

69

**Aspekti projektovanja**

81

**Regulacioni sistemi**

Hoval TopTronic® C

→ pogledajte priručnik „Regulacioni Sistemi Za Hoval Ventilacione Sisteme“





## Hoval Ventilacioni Sistem

Efikasan. Prilagodljiv. Pouzdan.

A



## Efikasan. Prilagodljiv. Pouzdan.

Hoval ventilacioni sistemi su decentralizovani sistemi za grejanje, hlađenje i ventilaciju hala za industrijske i komercijalne primene. Sistem ima modularnu strukturu. Jedan sistem sadrži nekoliko ventilacionih uređaja koji su raspoređeni po hali. Ovi uređaji su opremljeni reverzibilnim toplotnim pumpama i gasno-ložišnim izmenjivačima toplote za decentralizovano grejanje i hlađenje, ili mogu da greju i hlađe povezivanjem na centralni sistem za snabdevanje toploom/hladnom vodom.

Prilagođeni regulacioni sistemi upotpunjaju ceo sistem i obezbeđuju efikasnu kombinaciju i optimalnu upotrebu svih resursa.

### Raznolikost uređaja osigurava prilagođavanje

Različiti tipovi ventilacionih uređaja mogu se kombinovati radi stvaranja savremenog sistema za konkretni projektat:

- RoofVent® uređaji za tretiranje ubacnog i odsisnog vazduha
- TopVent® uređaji sa svežim vazduhom
- TopVent® recirkulacioni uređaji

Broj uređaja za tretiranje ubacnog i odsisnog vazduha zavisi od toga koliko je potrebno svežeg vazduha da bi se stvorila komforna atmosfera za osoblje u zgradbi. Recirkulacioni uređaji pokrivaju dodatne potrebe za grejanjem ili hlađenjem. Širok opseg tipova i veličina uređaja sa grejnim i rashladnim izmenjivačima toplote u različitim nivoima kapaciteta, znači da sveukupni kapacitet sistema može da se podeši na bilo koji nivo koji je potreban.

Specijalne verzije uređaja su takođe dostupne za hale sa naročito vlažnim ili zauljenim odsisnim vazduhom. Štaviše, postoji serija uređaja koji su namenski razvijeni za veoma specifične namene. ProcessVent uređaji na primer, su spojeni sa sistemom za odsisavanje vazduha u industrijskim halama i vrše povrat toplote iz procesnog vazduha.

### Distribucija vazduha bez promaje

Ključni deo Hoval ventilacionih uređaja je patentirani vrtložni distributer vazduha, poznat kao vrtložna komora. Ona se automatski reguliše i menja ugao izduvavanja vazduha kontinualno između vertikalnog i horizontalnog pravca. Visokoeffikasni sistem snabdevanja vazduhom ima mnogo prednosti:

- On pruža visok nivo komfora tokom grejanja i hlađenja. Nema promaje u hali.
- Efikasna i ujednačena distribucija vazduha obezbeđuje da ventilacioni uređaji pokrivaju veliku površinu poda hale.
- Vrtložna komora smanjuje temperaturno raslojavanje vazduha u hali, i tako smanjuje toplotne gubitke kroz krov hale.

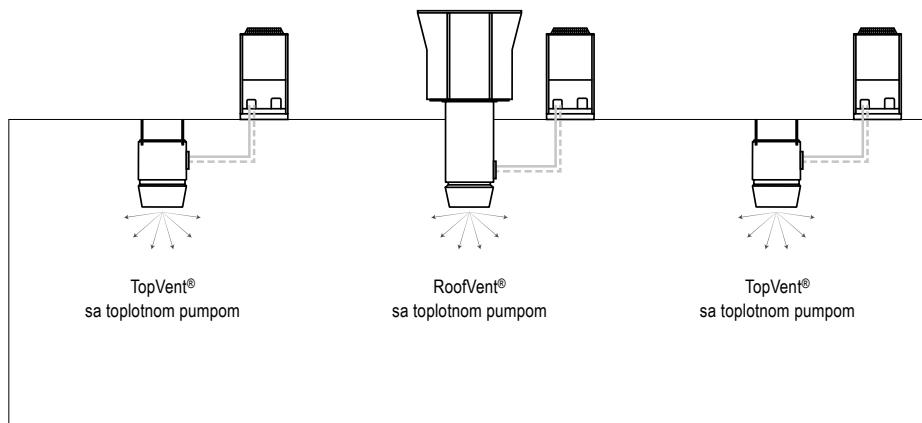
### Regulacija sa ekspertizom specijaliste

TopTronic® C regulacioni sistem, koji je namenski razvijen za Hoval ventilacione sisteme, reguliše uređaje pojedinačno i zonski. Ovo omogućava optimalna podešavanja prema lokalnim zahtevima različitih delova u zgradi. Patentirani regulacioni algoritam optimizuje upotrebu energije i obezbeđuje maksimalni komfor i nivo higijene. Jasan interfejs čini sistem lakis za povezivanje na nadzorni sistem zgrade. Jednostavniji regulacioni sistemi su takođe dostupni za uređaje koji rade samo sa svežim vazduhom ili recirkulacione uređaje.

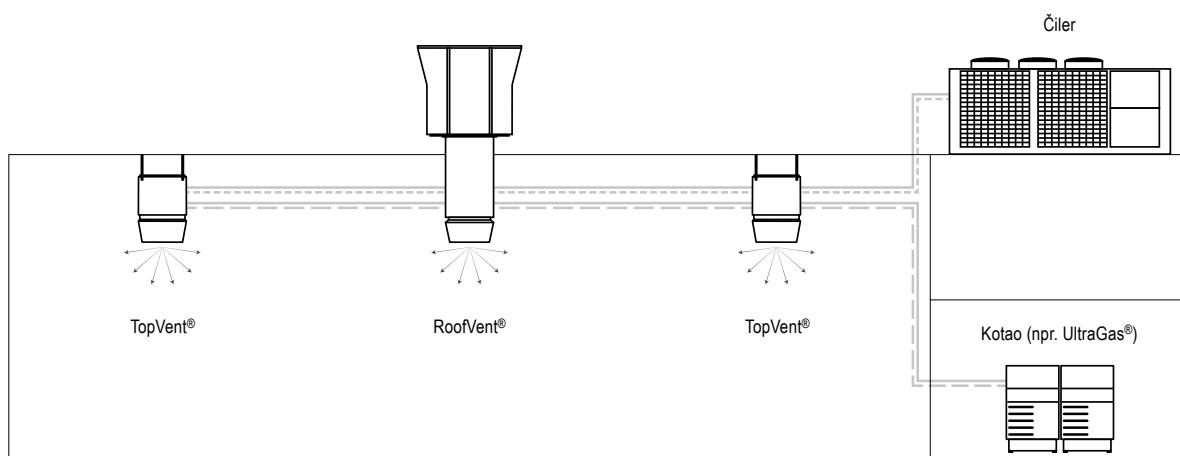
### Konkurentan i pouzdan

Hoval će Vas podržati i pružiti Vam stručno znanje kroz sve faze projekta. Možete se uzdati u sveobuhvatno tehničko savetovanje kada dođe na red projektovanje Hoval ventilacionih sistema kao i na veštinsu Hoval tehničara tokom montaže, puštanja u rad i održavanja sistema.

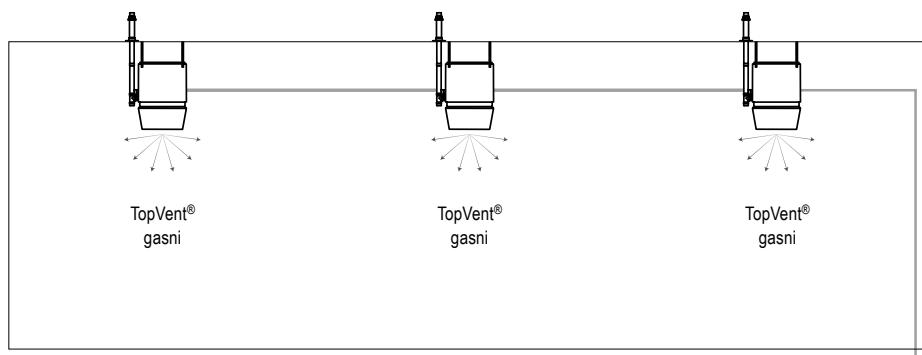
## Sistem sa decentralizovanom pripremom tople i hladne vode sa toplotnom pumpom



## Sistem sa centralizovanom pripremom tople i hladne vode



## Sistem sa decentralizovanom pripremom tople vode sa gasno-ložišnim izmenjivačem toplote







## RoofVent® KH

Uređaj za tretiranje ubacnog i odsisnog vazduha sa povratom toplote  
namenjen za grejanje visokih prostorija

B

1 Primena .....	8
2 Konstrukcija i rad .....	8
3 Tehnički podaci .....	14
4 Specifikacija.....	19

## 1 Primena

### 1.1 Namensko korišćenje

RoofVent® KH uređaji su namenjeni za dovod svežeg vazduha i izbacivanje otpadnog vazduha, kao i za grejanje visokih prostorija. Uređaj izvršava sledeće funkcije:

- Dovođenje svežeg vazduha
- Izbacivanje otpadnog vazduha
- Grejanje (potrebno je snabdevanje uređaja topлом vodom)
- Povrat toplice sa visokoefikasnim pločastim izmenjivačem toplice
- Filtriranje svežeg i odsisnog vazduha
- Distribuciju vazduha pomoću vrtložne komore

RoofVent® KH uređaji se koriste u proizvodnim pogonima, logističnim centrima, radionicama, tržnim centrima, sportskim halama, izložbenim halama, itd. Sistem se obično sastoji od nekoliko RoofVent® uređaja. Oni su montirani na krovu hale prema odgovarajućem rasporedu. Pojedinačni uređaji se regulišu zasebno i po regulacionim zonama. Sistem se može fleksibilno prilagoditi prema lokalnim zahtevima.

Namensko korišćenje uređaja podrazumeva poštovanje datih uputstava za rad. Svaki drugi način korišćenja uređaja smatra se nenamenskom upotrebom. Za eventualnu štetu prouzrokovana takvim načinom rada, proizvođač ne snosi odgovornost.

### 1.2 Korisnička grupa

Uređaje mogu montirati, rukovati i održavati isključivo stručno osposobljena lica koja su upoznata sa opremom kao i sa potencijalnim opasnostima.

Uputstvo za rukovanje je namenjeno pogonskim inženjerima i tehničarima kao i stručnjacima iz oblasti građevinarstva, grejne i ventilacione tehnike.

## 2 Konstrukcija i rad

### 2.1 Konstrukcija

RoofVent® KH uređaj se sastoji od sledećih elemenata:

#### Nadkrovna jedinica sa rekuperatorom

Samonoseće kućište za montažu na krovni okvir; duplozidna konstrukcija garantuje dobru termoizolovanost i veliku stabilnost uređaja.

#### Podkrovna jedinica

Podkrovna jedinica uređaja se sastoji od sledećih elemenata:

- Vezna sekacija:  
Dostupna u 4 dužine za svaku veličinu uređaja radi prilagođavanja uređaja lokalnim uslovima montaže
- Grejna sekacija:  
Za grejanje ubacnog vazduha
- Vrtložna komora:  
Patentirani, automatski podesiv vrtložni distributer vazduha, za bezpromajnu distribuciju vazduha na velikim površinama

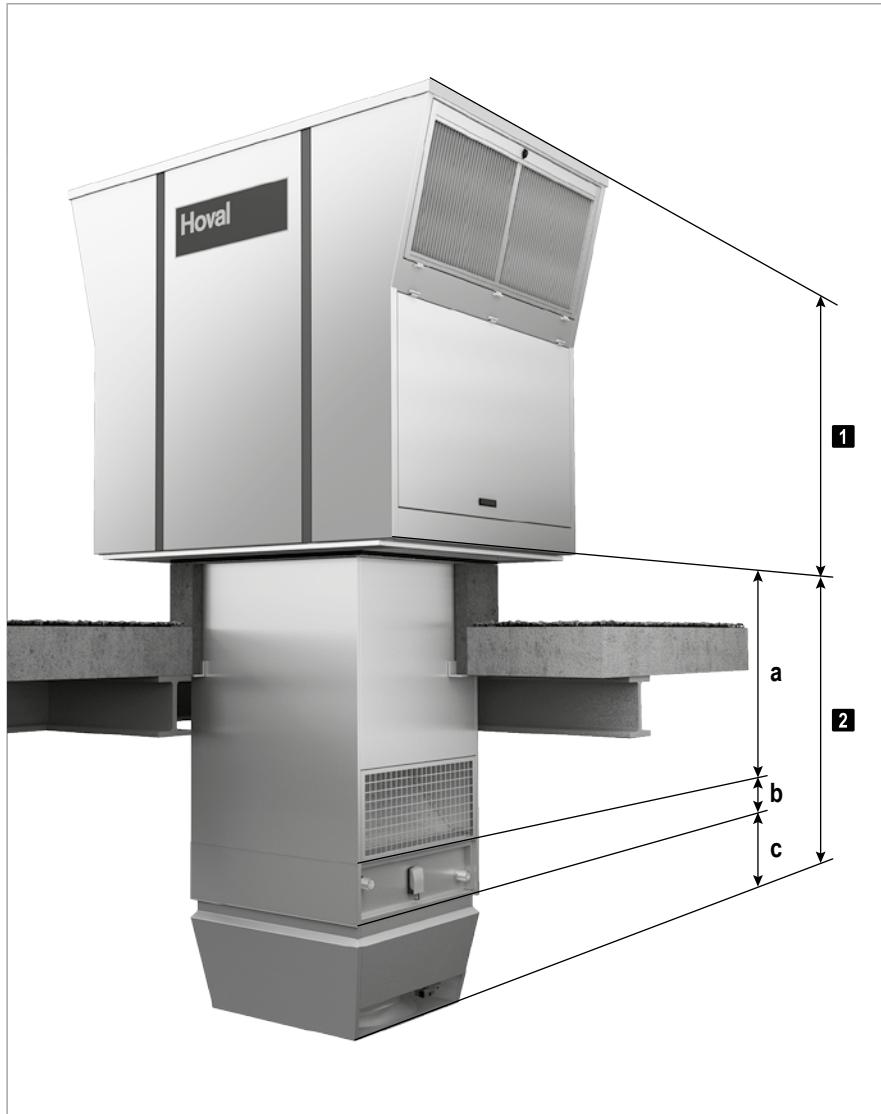
Elementi su međusobno spojeni vijcima tako da se mogu rastaviti. Priključci izmenjivača toplice se nalaze standardno ispod rešetke odsisnog vazduha. Grejna sekacija može biti spojena sa veznom sekcijom zaokrenuto.

Zahvaljujući velikom kapacitetu i efikasnoj distribuciji vazduha, RoofVent® uređaji pokrivaju veliku površinu poda. Stoga je u poređenju sa drugim sistemima, potreban manji broj uređaja da bi se postiglo željeno orkuženje. Različite veličine uređaja, izmenjivača toplice i čitav niz dodatnog pribora pružaju prilagodljivo rešenje i ispunjavanje zahteva svakog individualnog projekta.

### 2.2 Distribucija vazduha pomoću vrtložne komore

Patentirani vazdušni distributer – vrtložna komora (tako zvani Air-Injector) – je ključni deo uređaja. Podešavanje ugla izdvavanja vazduha vrši se pomoću usmerivačkih lopatica koje se mogu zakretati oko svoje ose. Ugao zakretanja lopatica zavisi od protoka vazduha, montažne visine uređaja i razlike između temperature ubacnog i sobnog vazduha. Prema tome, vazduh može da se uduvava u prostoriju vertikalno nadole, konusno ili horizontalno. To obezbeđuje da:

- Svaki RoofVent® uređaj provetrava i greje veliku površinu poda,
- Nema promaje u zoni boravka ljudi,
- Temperaturno raslojavanje vazduha u prostoriji je smanjeno, i na taj način se štedi toplota.



1 Nadkrovna jedinica sa rekuperatorom

2 Podkrovna jedinica

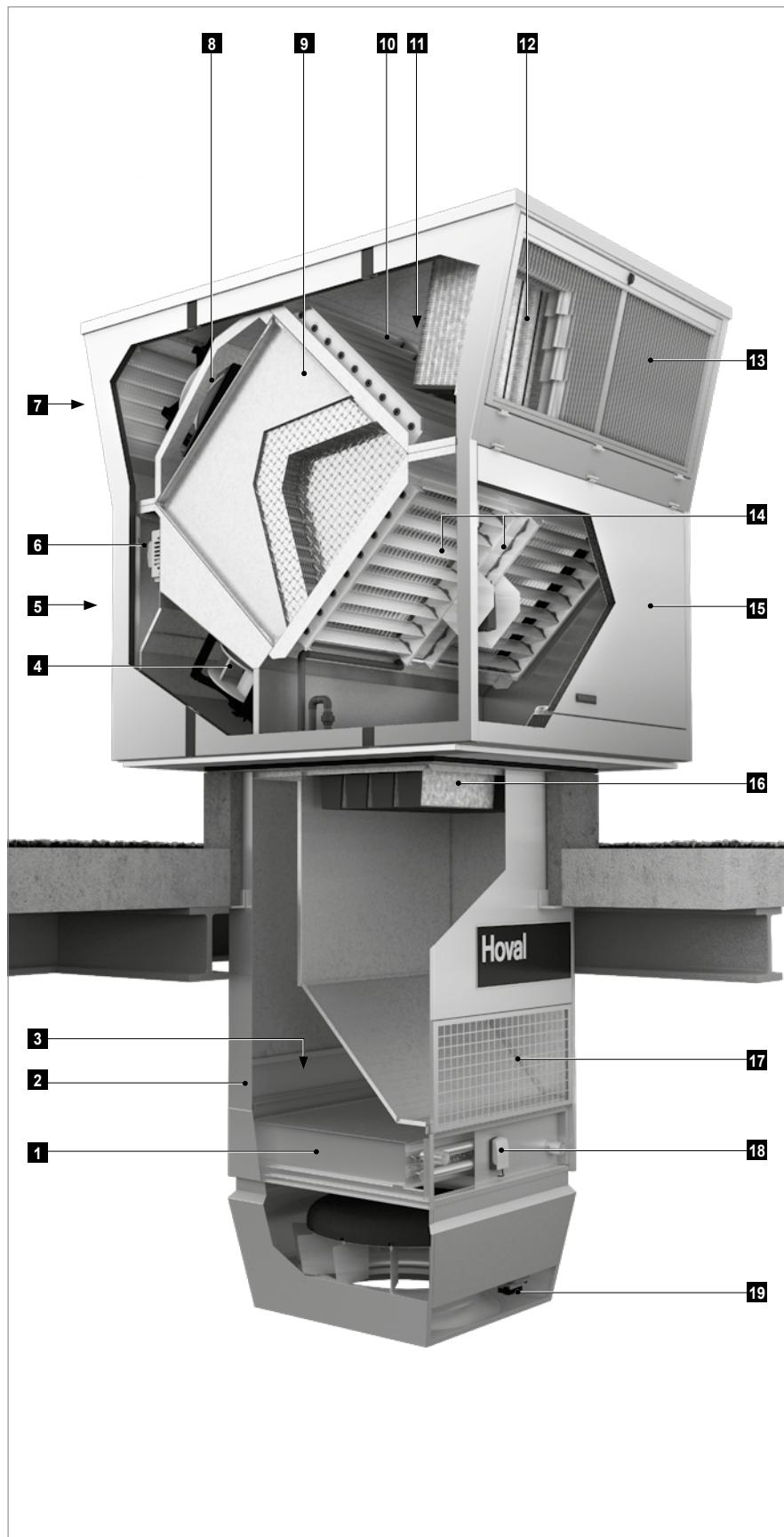
a Vezna sekcija

b Grejna sekcija

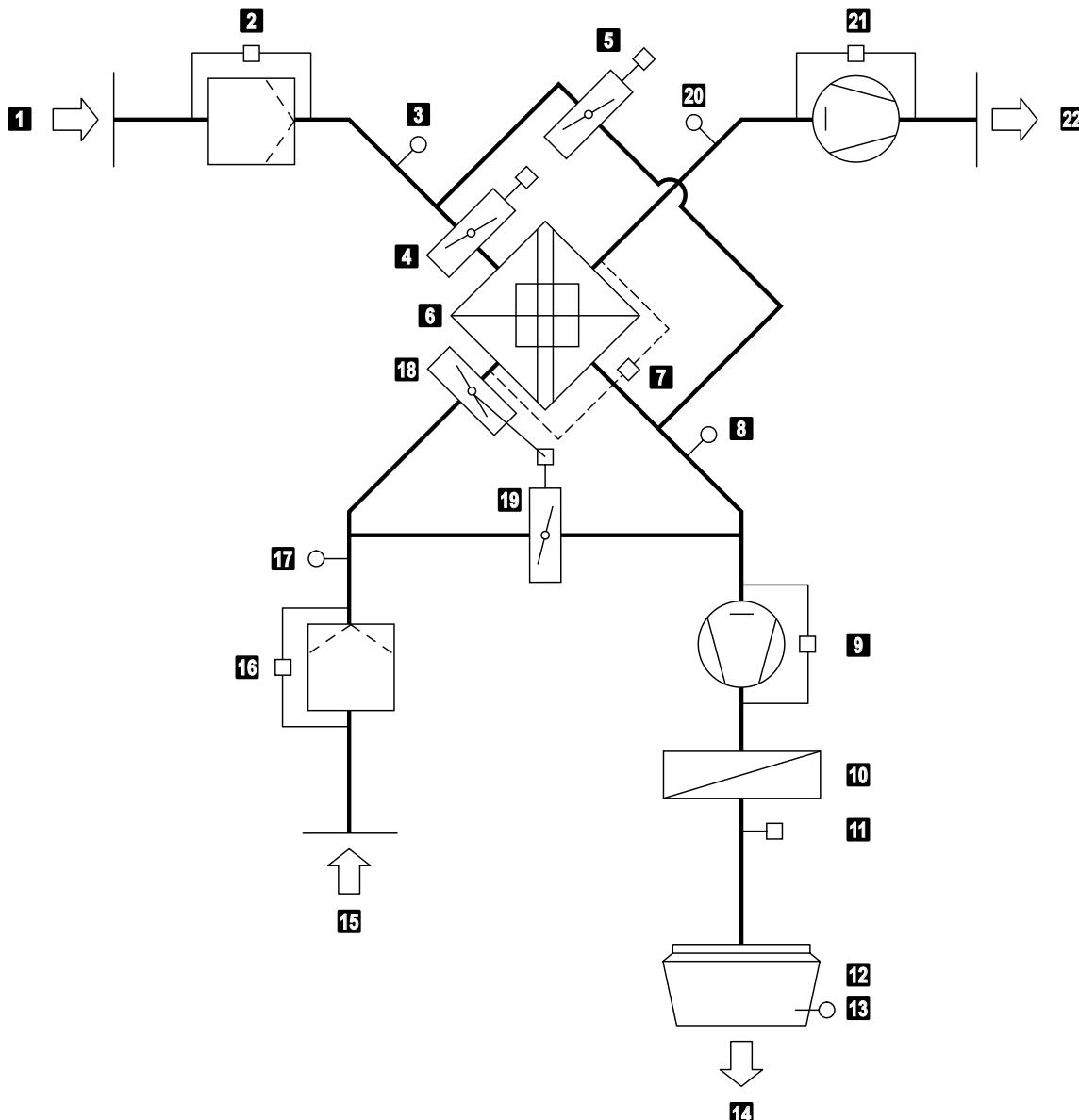
c Vrtložna komora

B

Slika B1: Delovi RoofVent® KH uređaja



Slika B2: Struktura RoofVent® KH uređaja



- |  |  |
|--|--|
| <b>1</b> Svež vazduh   | <b>11</b> Zaštita od smrzavanja  |
| <b>2</b> Filter svežeg vazduha sa diferencijalnim presostatom                            | <b>12</b> Vrložna komora sa servomotorom   |
| <b>3</b> Senzor temperature na ulazu vazduha u pločasti izmenjivač (opcija)              | <b>13</b> Senzor temperature ubacnog vazduha                                       |
| <b>4</b> Žaluzina svežeg vazduha sa servomotorom   | <b>14</b> Ubacni vazduh  |
| <b>5</b> Bajpas žaluzina sa servomotorom   | <b>15</b> Odsisni vazduh   |
| <b>6</b> Pločasti izmenjivač toplove   | <b>16</b> Filter odsisnog vazduha sa diferencijalnim presostatom                   |
| <b>7</b> Prekidač odleđivanja pločastog izmenjivača toplove (samo u ColdClimate izvedbi) | <b>17</b> Senzor temperature odsisnog vazduha                                      |
| <b>8</b> Senzor temperature na izlazu vazduha iz pločastog izmenjivača (opcija)          | <b>18</b> Žaluzina odsisnog vazduha sa servomotorom                                |
| <b>9</b> Ventilatori ubacnog vazduha sa promenljivim protokom                            | <b>19</b> Recirkulaciona žaluzina (kontra spregnuta sa žaluzinom odsisnog vazduha) |
| <b>10</b> Izmenjivač toplove za grejanje   | <b>20</b> Senzor temperature otpadnog vazduha                                      |
|  | <b>21</b> Ventilatori otpadnog vazduha sa promenljivim protokom                    |
|  | <b>22</b> Otpadni vazduh   |

Slika B3: Šematski prikaz RoofVent® KH uređaja

## 2.3 Režimi rada uređaja

RoofVent® KH uređaji imaju sledeće režime rada:

- Ventilacija
- Ventilacija (redukovana)
- Kvalitet vazduha
- Recirkulacija
- Izbacivanje vazduha
- Dovođenje vazduha
- Pripravnost
- Prinudno grejanje

TopTronic® C regulacioni sistem automatski reguliše navedene režime, posebno za svaku regulacionu zonu, prema vremenskom programu rada.

Dodatno primenljive funkcije:

- Ručno prebacivanje režima rada u regulacionoj zoni.
- Svaki RoofVent® uređaj može zasebno raditi u lokalnom režimu rada:  
Isključeno, Recirkulacija, Dovođenje vazduha, Izbacivanje vazduha, Ventilacija.

Oznaka	Režim rada	Opis
VE	<b>Ventilacija</b> Uredaj ubacuje svež vazduh u prostoriju i odsisava zagadeni sobni vazduh. Zadata dnevna sobna temperatura je aktivna. Zavisno od temperaturnih uslova sistem kontinualno reguliše: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ povrat toplove</li> <li>■ grejanje</li> </ul>	Ventilator ubacnog vazduha.....uključen *) Ventilator otpadnog vazduha.....uključen *) Povrat toplove.....0-100 % Žaluzina odsisnog vazduha.....otvorena Recirkulaciona žaluzina .....zatvorena Grejanje .....0-100 % *) podešiv protok
VEL	<b>Ventilacija (redukovana)</b> Isto kao VE, ali uređaj radi sa podešenim minimalnim protocima ubacnog i otpadnog vazduha	Ventilator ubacnog vazduha.....MIN Ventilator otpadnog vazduha.....MIN Povrat toplove.....0-100 % Žaluzina odsisnog vazduha.....otvorena Recirkulaciona žaluzina .....zatvorena Grejanje .....0-100 %
AQ	<b>Kvalitet vazduha</b> Ovo je režim rada ventilacije na zahtev korisnika. Zadata dnevna sobna temperatura je aktivna. Zavisno od temperaturnih uslova, sistem kontinualno reguliše: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ povrat toplove</li> <li>■ grejanje</li> </ul> Zavisno od kvaliteta vazduha sistem menja režim rada između:	
AQ_REC	■ Kvalitet vazduha Recirkulacija: Kada je kvalitet sobnog vazduha dobar i vlažnost vazduha odgovarajuća, uređaj zagreva prostoriju u recirkulacionom režimu rada.	Isto kao REC
AQ_ECO	■ Kvalitet vazduha Mešani vazduh: Kada su prosečni zahtevi za ventilacijom, uređaj zagreva prostoriju u režimu mešanog vazduha. Količina ubacnog/odsisnog vazduha zavisi od kvaliteta vazduha.	Ventilator ubacnog vazduha.....MIN-MAX Ventilator otpadnog vazduha.....MIN-MAX Povrat toplove.....0-100 % Žaluzina odsisnog vazduha.....50 % Recirkulaciona žaluzina .....50 % Grejanje .....0-100 %
AQ_VE	■ Kvalitet vazduha Ventilacija: Kada su visoki zahtevi za ventilacijom ili je visoka vlažnost sobnog vazduha, uređaj zagreva prostoriju u režimu čiste ventilacije.	Ventilator ubacnog vazduha.....MIN-MAX Ventilator otpadnog vazduha.....MIN-MAX Povrat toplove.....0-100 % Žaluzina odsisnog vazduha.....otvorena Recirkulaciona žaluzina .....zatvorena Grejanje .....0-100 %

Oznaka	Režim rada	Opis
REC	<b>Recirkulacija</b> Uključen/Isključen recirkulacioni režim rada sa TempTronic algoritmom: ukoliko postoji zahtev za grejanjem, uređaj usisava sobni vazduh, zagreva ga i ponovo vraća u prostoriju. Zadata dnevna sobna temperatura je aktivna. Protok se reguliše pomoću 2 brzine ventilatora.	Ventilator ubacnog vazduha.....0/brzina1/brzina2*) Ventilator otpadnog vazduha.....isključen Povrat toplove.....0 % Žaluzina odsisnog vazduha.....zatvorena Recirkulaciona žaluzina .....otvorena Grejanje .....uključeno *) *) zavisno od potreba za grejanjem
	<b>Destratifikacija:</b> Kako bi izbegli skupljanje toplove ispod plafona, trebalo bi uključiti ventilator i kada nema zahteva za grejanjem (bilo u trajnom radu ili u on/off radu zavisno od temperature vazduha ispod plafona, po želji).	
EA	<b>Izbacivanje vazduha</b> Uredaj odsisava korišćeni vazduh iz prostorije. Nema regulisanja sobne temperature. Nefiltrirani svež vazduh ulazi u prostoriju kroz otvorene prozore i vrata ili neki drugi sistem obezbeđuje njegovo ubacivanje.	Ventilator ubacnog vazduha.....isključen Ventilator otpadnog vazduha.....uključen *) Povrat toplove.....0 % Žaluzina odsisnog vazduha.....otvorena Recirkulaciona žaluzina .....zatvorena Grejanje .....isključeno *) podešiv protok
SA	<b>Dovođenje vazduha</b> Uredaj uduvava svež vazduh u prostoriju. Zadata dnevna sobna temperatura je aktivna. Grejanje se reguliše na osnovu temperaturnih uslova. Korišćeni sobni vazduh prolazi kroz otvorene prozore i vrata ili neki drugi sistem obezbeđuje njegovo odsisanje.	Ventilator ubacnog vazduha.....uključen *) Ventilator otpadnog vazduha.....isključen Povrat toplove.....0 % **) Žaluzina odsisnog vazduha.....otvorena Recirkulaciona žaluzina .....zatvorena Grejanje .....0-100 % *) podešiv protok **) žaluzina svežeg vazduha i bajpas žaluzina su otvorene
ST	<b>Pripravnost</b> Uredaj je isključen. Sledеće funkcije ostaju aktivne:	
CPR	■ Zaštita od potlađivanja prostorije: Ukoliko sobna temperatura padne ispod podešene vrednosti za zaštitu od potlađivanja, uređaj zagreva prostoriju u recirkulacionom režimu.	Ventilator ubacnog vazduha.....MAX Ventilator otpadnog vazduha.....isključen Povrat toplove.....0 % Žaluzina odsisnog vazduha.....zatvorena Recirkulaciona žaluzina .....otvorena Grejanje .....uključeno
NCS	■ Noćno hlađenje: Ukoliko sobna temperatura poraste iznad podešene vrednosti za noćno hlađenje i trenutna vrednost temperature svežeg vazduha to omogućava, uređaj uduvava hladan svež vazduh u prostoriju i odsisava topao vazduh iz nje.	Ventilator ubacnog vazduha.....uključen *) Ventilator otpadnog vazduha.....uključen *) Povrat toplove.....0 % Žaluzina odsisnog vazduha.....otvorena Recirkulaciona žaluzina .....zatvorena Grejanje .....isključeno *) podešiv protok
L_OFF	<b>Isključeno</b> (lokralni režim rada) Uredaj je isključen. Zaštita od smrzavanja ostaje aktivna.	Ventilator ubacnog vazduha.....isključen Ventilator otpadnog vazduha.....isključen Povrat toplove.....0 % Žaluzina odsisnog vazduha.....zatvorena Recirkulaciona žaluzina .....otvorena Grejanje .....isključeno
-	<b>Prinudno grejanje</b> Uredaj usisava sobni vazduh, zagreva ga i ponovo vraća u prostoriju. Prinudno grejanje se aktivira premošćavanjem kontakta u regulacionom modulu. Na primer, može se koristiti za grejanje objekta pre puštanja u rad regulacionog sistema ili u slučaju kvara regulatora u toku grejne sezone. Prinudno grejanje može po potrebi aktivirati Hoval korisnički servis.	Ventilator ubacnog vazduha.....MAX Ventilator otpadnog vazduha.....isključen Povrat toplove.....0 % Žaluzina odsisnog vazduha.....zatvorena Recirkulaciona žaluzina .....otvorena Grejanje .....uključeno

Tabela B1: Režimi rada RoofVent® KH uređaja

### 3 Tehnički podaci

#### 3.1 Oznake uređaja

Tip uređaja		KH - 6 A - ...	
Veličina uređaja	6 or 9	Grejna sekcija	A sa izmenjivačem tipa A B sa izmenjivačem tipa B C sa izmenjivačem tipa C
Opcije			

Tabela B2: Oznake uređaja

#### 3.2 Granice primene

Temperatura svežeg vazduha	min.	°C	-30	
Temperatura odsisnog vazduha	max.	°C	40	
Relativna vlažnost odsisnog vazduha	max.	%rh	50	
Sadržaj vlage odsisnog vazduha	max.	g/kg	12.5	
Uredaji u ColdClimate izvedbi:				
Temperatura svežeg vazduha	min.	°C	-40	
Temperatura odsisnog vazduha	max.	°C	40	
Relativna vlažnost odsisnog vazduha	max.	%rh	40	
Sadržaj vlage odsisnog vazduha	max.	g/kg	4	
Temperatura ubacnog vazduha	max.	°C	60	
Temperatura grejnog medijuma <sup>1)</sup>	max.	°C	90	
Pritisak grejnog medijuma	max.	kPa	800	
Protok vazduha	Veličina 6	min.	m <sup>3</sup> /h	3100
	Veličina 9	min.	m <sup>3</sup> /h	5000

<sup>1)</sup> Izvedba za veće temperature na poseban zahtev

Tabela B3: Granice primene



#### Napomena

Povećanje vlažnosti sobnog vazduha je ograničeno na max. 2 g/kg.

#### 3.3 Sistem povrata topline (HRS)

Tip uređaja		KH-6	KH-9
Efikasnost povrata topline, suvo	%	57	57
Efikasnost povrata topline, vlažno	%	61	64

Tabela B4: Efikasnost povrata topline na pločastom izmenjivaču

#### 3.4 Filtriranje vazduha

Filter	Svež vazduh	Odsisni vazduh
Filter klasa prema ISO 16890	ISO finoća 50%	ISO finoća 50%
Filter klasa prema EN 779	G4	G4
Fabričko podešavanje diferen-cijalnog presostata	250 Pa	300 Pa

Tabela B5: Filtriranje vazduha

#### 3.5 Električni priključak

Tip uređaja		KH-6	KH-9
Napon	V AC	3 × 400	3 × 400
Dozvoljeno odstupanje napona	%	± 5	± 5
Frekvencija	Hz	50	50
Opterećenje	kW	6.88	10.68
Potrošnja struje max.	A	11.67	17.67
Osigurač	A	13	20

Tabela B6: Električni priključak

### 3.6 Protok, parametri uređaja

Tip uređaja		KH-6			KH-9		
Nazivni protok vazduha	$m^3/h$	7500			11000		
	$m^3/s$	2.08			3.06		
Pokrivena površina poda	$m^2$	727			1283		
Statička efikasnost ventilatora	%	73.4			68.7		
Veličina izmenjivača topline		A	B	C	A	B	C
Nominalni spoljni pritisak							
Ubacni vazduh	Pa	290	260	190	170	150	80
Odsisni vazduh	Pa	170	170	170	70	70	70
Efektivna potrošnja električne energije	kW	3.84	3.91	4.08	7.02	7.09	7.33

Tabela B7: Tehnički podaci

### 3.7 Grejni kapacitet

Temperatura svežeg vazduha		-5 °C						-15 °C					
Veličina	Tip	Q	Q <sub>TG</sub>	H <sub>max</sub>	t <sub>s</sub>	Δp <sub>w</sub>	m <sub>w</sub>	Q	Q <sub>TG</sub>	H <sub>max</sub>	t <sub>s</sub>	Δp <sub>w</sub>	m <sub>w</sub>
		kW	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	kW	m	°C	kPa	l/h
KH-6	A	43.2	21.1	24.0	26.4	10	1857	46.0	13.7	25.0	23.4	12	1974
	B	63.2	41.1	17.5	34.3	21	2716	67.2	34.9	18.9	31.8	23	2885
	C	103.8	81.7	12.7	50.4	25	4459	110.2	78.0	13.0	48.9	28	4736
KH-9	A	77.8	45.4	20.8	30.3	12	3341	87.2	39.9	22.1	28.8	15	3748
	B	96.2	63.8	17.7	35.2	18	4132	102.3	54.9	19.0	32.8	20	4393
	C	161.1	128.7	12.8	52.7	26	6919	171.1	123.8	13.0	51.4	30	7531

Legenda:

Tip = Veličina izmenjivača topline	t <sub>s</sub> = Temperatura ubacnog vazduha
Q = Grejni kapacitet izmenjivača topline	Δp <sub>w</sub> = Pad pritiska sa vodene strane
Q <sub>TG</sub> = Grejni kapacitet za pokrivanje toplotnih gubitaka	m <sub>w</sub> = Protok vode
H <sub>max</sub> = Maksimalna montažna visina	

Odnosi se na: Grejni medijum: 80/60 °C  
Sobni vazduh: 18 °C  
Odsisni vazduh: 20 °C / 20 % relativne vlažnosti

– Ovi radni uslovi nisu dozvoljeni, jer je prekoračena maksimalna temperatura ubacnog vazduha od 60 °C

Tabela B8: Grejni kapacitet

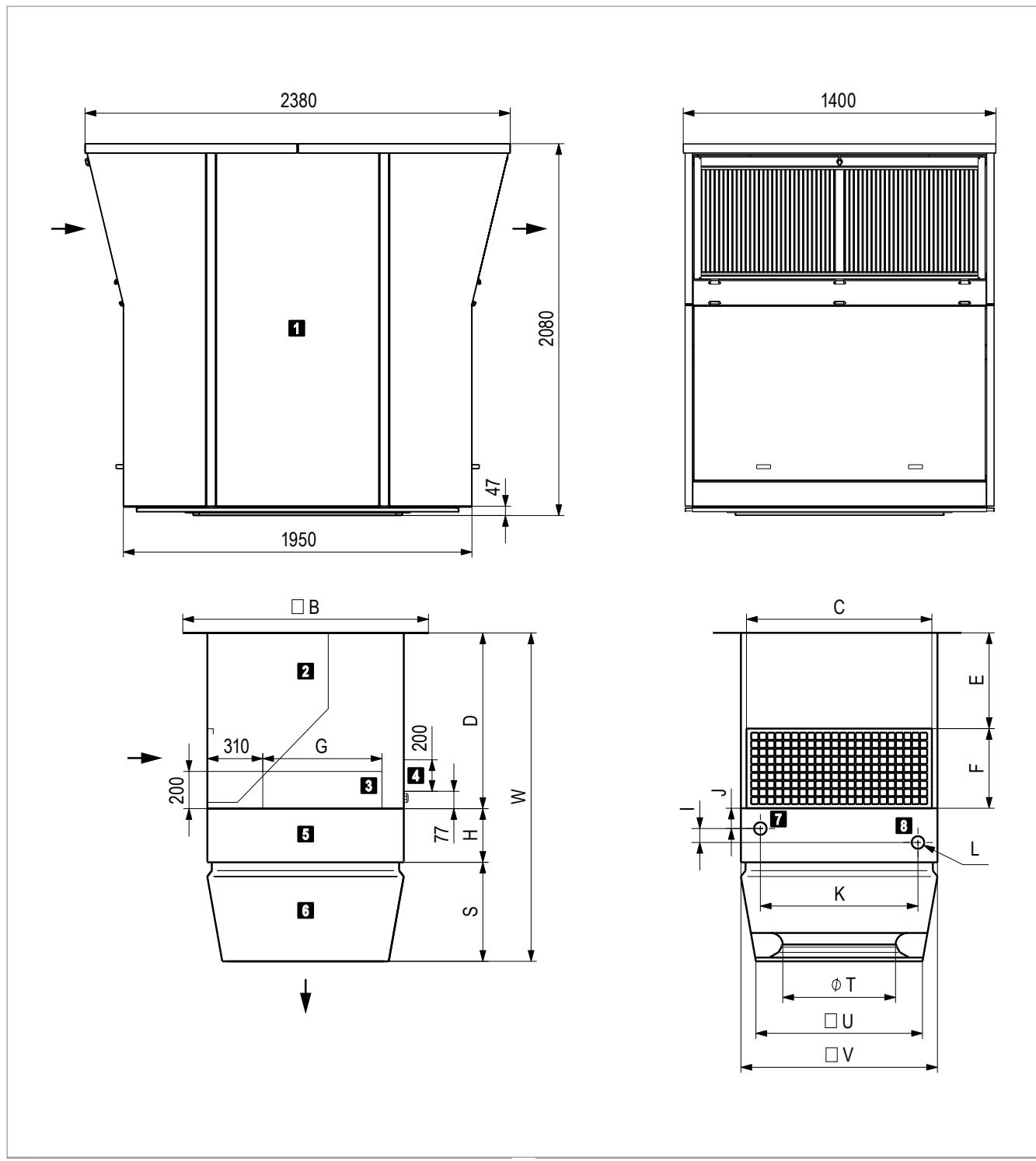


#### Napomena

Grejni kapacitet za pokrivanje toplotnih gubitaka prostorije (Q<sub>TG</sub>) dat je uzimajući u obzir potrošnju topline za ventilaciju (Q<sub>V</sub>) i povrat topline na rekuperatoru (Q<sub>ER</sub>) pod navedenim uslovima za sobni i odsisni vazduh. On se izračunava prema sledećem:

$$Q + Q_{ER} = Q_V + Q_{TG}$$

## 3.8 Dimenziije i mase



**1** Nadkrovna jedinica sa rekuperatorom

**2** Vezna sekcija

**3** Revizionni otvor za pristup izmenjivaču topline

**4** Revizionni otvor priključne kutije

**5** Grejna sekcija

**6** Vrložna komora

**7** Povratni vod grejanja

**8** Polazni vod grejanja

Slika B4: Dimenziije (dimenzije date u mm)

Tip uređaja		KH-6				KH-9			
A	mm		1400			1750			
B	mm		1040			1240			
C	mm		848			1048			
F	mm		410			450			
G	mm		470			670			
H	mm		270			300			
S	mm		490			570			
T	mm		500			630			
U	mm		767			937			
V	mm		900			1100			
Vezna sekcija		V0	V1	V2	V3	V0	V1	V2	V3
D	mm	940	1190	1440	1940	980	1230	1480	1980
E	mm	530	780	1030	1530	530	780	1030	1530
W	mm	1700	1950	2200	2700	1850	2100	2350	2850

Tabela B9: Dimenzije uređaja

Tip uređaja		KH-6A	KH-6B	KH-6C	KH-9A	KH-9B	KH-9C
I	mm	78	78	78	78	78	78
J	mm	101	101	101	111	111	111
K	mm	758	758	758	882	882	882
L (unutrašnji navoj)	"	Rp 1¼	Rp 1¼	Rp 1¼	Rp 1½	Rp 1½	Rp 1½
Vodena zapremina izmenjivača toplote	l	4.6	4.6	7.9	7.4	7.4	12.4

Tabela B10: Dimenzije za hidrauličko povezivanje grejne sekcije

Tip uređaja		KH-6A	KH-6B	KH-6C	KH-9A	KH-9B	KH-9C
<b>Ukupno</b>	<b>kg</b>	709	709	716	895	895	905
Nadkrovna jedinica	kg	567	567	567	701	701	701
Podkrovna jedinica	kg	142	142	149	194	194	204
Vrtložna komora	kg	37	37	37	56	56	56
Grejna sekcija	kg	30	30	37	44	44	54
Vezna sekcija V0	kg	75				94	
Dodata masa V1	kg	+ 11				+ 13	
Dodata masa V2	kg	+ 22				+ 26	
Dodata masa V3	kg	+ 44				+ 52	

Tabela B11: Masa RoofVent® KH uređaja

## 3.9 Nivo buke

Stavka			1	2	3	4
KH-6	Nivo pritiska buke (na 5 m udaljenosti) <sup>1)</sup>	dB(A)	54	67	62	54
	Ukupan intenzitet buke	dB(A)	76	89	84	76
	63 Hz	dB	46	50	48	46
	125 Hz	dB	53	60	58	53
	250 Hz	dB	71	78	76	71
	500 Hz	dB	70	80	76	70
	1000 Hz	dB	66	85	81	67
	2000 Hz	dB	65	82	76	66
	4000 Hz	dB	60	76	70	60
	8000 Hz	dB	69	81	76	68
KH-9	Nivo pritiska buke (na 5 m udaljenosti) <sup>1)</sup>	dB(A)	59	73	69	59
	Ukupan intenzitet buke	dB(A)	81	95	91	81
	63 Hz	dB	53	57	55	53
	125 Hz	dB	60	68	66	60
	250 Hz	dB	76	85	82	77
	500 Hz	dB	76	88	84	76
	1000 Hz	dB	74	91	87	74
	2000 Hz	dB	71	90	85	71
	4000 Hz	dB	64	83	77	64
	8000 Hz	dB	65	81	76	65

1) radikalno u obliku polulopte u prostoriji sa malom refleksijom buke

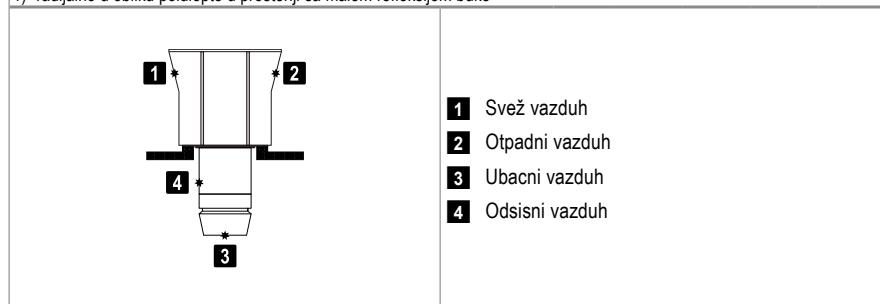


Tabela B12: Nivo buke

## 4 Specifikacija

### RoofVent® KH

Uredaj za tretiranje ubacnog i odsisnog vazduha sa povratom toplove namenjen za grejanje visokih prostorija.

Uredaj se sastoji od sledećih elemenata:

- Nadkrovna jedinica sa rekuperatorom
- Podkrovna jedinica:
  - Vezna sekcija
  - Grejna sekcija
  - Vrložna komora
- Regulacioni elementi
- Opcioni elementi

#### Nadkrovna jedinica sa rekuperatorom

Samonoseće kućište, izrađeno od aluminijuma (spolja) i pocinkovanog lima i aluminijuma (iznutra):

- Otporno na vremenske uticaje, koroziju, udarce, hermetički zaptiveno
- Niska zapaljivost, duplozidni, bez toplotnih mostova, sa visokoefikasnom termoizolacijom od ekspandiranog polistirena
- Higijenski izvedeno i lako za održavanje zbog glatkih unutrašnjih površina i velikih revizionih otvora, bezsilikonski zaptivni materijali otporni na starenje

Nadkrovna jedinica sa rekuperatorom sadrži:

#### Ventilatore ubacnog i odsisnog vazduha:

Razvijeni za rad bez održavanja, radikalni ventilatori sa visokoefikasnim EC motorima na direktni pogon, unazad zakrivljene 3D oblikovane lopatice i slobodno rotirajuće radno kolo od visoko kvalitetnog kompozitnog materijala; usisna mlaznica sa optimizovanim strujanjem; kontinualno promenljiva brzina; sa aktivnim merenjem pritiska radi konstantne kontrole zapreminskog protoka i/ili prilagođavanja zapreminskog protoka prema zahtevima; niska buka; sa integriranom zaštitom od preopterećenja..

#### Filter svežeg vazduha:

Konstruisani kao visoko efikasni kompaktни filterski ulošci, klase ISO finoće 50 % (G4), potpuno sagorivi, laki za zamenu, sa diferencijalnim presostatom za kontrolu zaprljanosti.

#### Filter odsisnog vazduha:

Konstruisani kao visoko efikasni kompaktni filterski ulošci, klase ISO finoće 50 % (G4), potpuno sagorivi, laki za zamenu, sa diferencijalnim presostatom za kontrolu zaprljanosti.

#### Pločasti izmenjivač toplove:

Pločasti izmenjivač sa ukrštenim protocima izrađen od visokokvalitetnog aluminijuma za visokoefikasni, rekuperativni sistem povrata toplove, overen od strane Eurovent-a, ne zahteva održavanje, bez pokretnih delova, pouzdan, higijenski bezopasan, bez mogućnosti međusobne kontaminacije vazduha nečistoćama i neprijatnim mirisima.

Opremljen bajpasom, bajpasom za recirkulaciju, odvodom kondenzata i sakupljačem kondenzata na krovu. Sledeće žaluzine su raspoređene na kućištu izmenjivača:

- Žaluzine svežeg i bajpas vazduha, svaka sa svojim servomotorom za kontinualnu regulaciju povrata toplove; sa funkcijom samozatvaranja pomoću povratne opruge.
- Žaluzine odsisnog i recirkulacionog vazduha, međusobno kontra spregnute sa zajedničkim servomotorom za regulaciju recirkulacionog režima i režima rada sa mešanim vazduhom; sa funkcijom samozatvaranja pomoću povratne opruge.

Sve žaluzine poseduju klasu 2 zaptivanja prema EN 1751.

#### Revizioni otvori:

- Revizioni otvor na strani svežeg vazduha: veliki pristupni otvor sa integrisanom rešetkom protiv atmosferskih padavina i ptica, opremljen brzozatvarajućim sistemom radi lakšeg pristupa filteru svežeg vazduha, pločastom izmenjivaču toplove kao i žaluzini svežeg vazduha i bajpas žaluzini.
- Revizioni otvor na strani otpadnog vazduha: veliki pristupni otvor sa bravom, sa integrisanom rešetkom protiv atmosferskih padavina i ptica za lak pristup ventilatorima otpadnog vazduha.
- Revizioni otvor na strani odsisnog vazduha: veliki pristupni otvor, opremljen brzozatvarajućim sistemom i teleskop-skim podupiračem radi lakšeg pristupa filteru odsisnog vazduha, pločastom izmenjivaču toplove, kondenz sifonu kao i žaluzini odsisnog i recirkulacionog vazduha.
- Revizioni otvor na strani ubacnog vazduha: veliki pristupni otvor sa bravom, opremljen teleskopskim podupiračem radi lakšeg pristupa ventilatorima ubacnog vazduha, regulacionom modulu i kanalu za sakupljanje kondenzata.

#### Regulacioni modul:

Kompaktan dizajn na lako dostupnoj montažnoj ploči, sadrži:

- Unit kontroler kao deo TopTronic® C regulacionog sistema:
  - Kompletno električno povezan sa elementima u nadkrovnom delu uređaja (ventilatorima, servomotorima, senzorima temperature, diferencijalnim presostatima filtera, diferencijalnim senzorom pritiska)
  - Brzo povezivanje na utičnice komandne table koja se nalazi u veznoj sekciji
- Visokonaponski deo:
  - redne stezaljke za napajanje
  - revizioni prekidač
  - dugme za isključenje ventilatora tokom zamene filtera
- Niskonaponski deo:

- transformator za servomotore, senzore i unit kontroler
- daljinska komanda prinudnog grejanja
- daljinska komanda prinudnog isključenja
- Štampana ploča sa dodatnim električnim komponentama za kontrolu rada uređaja (merenje diferencijalnog pritiska, osigurači za transformator, osigurači za niski napon, ...)

#### Vezna sekcija

Kućište izrađeno od pocinkovanog lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno i lako za održavanje zbog glatkih unutrašnjih površina i bezsilikonskog zaptivnog materijala otpornog na starenje; opremljena rešetkom odsisnog vazduha i revizionim otvorom za lak pristup toplovodnom izmenjivaču toplote radi održavanja.

Vezna sekcija sadrži:

- električnu instalaciju zaštićenu u metalnom kanalu, sa utičnicom za direktno povezivanje na regulacioni modul u nadkrovnom delu
- Komandnu tablu od pocinkovanog čeličnog lima, opremljena štampanom pločom, poklopcom na navoj i uvodnicama sa zaštitom od prskajuće vode i sa rasterećenjem od naprezanja; za povezivanje sledećih stvari:
  - Električnog napajanja
  - Bus veze u zoni
  - Svih senzora i servomotora u podkrovnom delu uređaja (spremni za povezivanje): zaštita od smrzavanja (frost controller), senzor temperature ubacnog vazduha, servomotor vrtložne komore
  - Perifernih uređaja (npr. mešnih ventila, pumpi, ...)
  - Opcionih delova po potrebi

#### Vezna sekcija V1 / V2 / V3:

Vezna sekcija je produžena radi prilagođavanja lokalnim uslovima montaže.

#### Grejna sekcija

Kućište izrađeno od pocinkovanog lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenske izvedbe i lako za održavanje zahvaljujući bezsilikonskom zaptivnom materijalu otpornom na starenje. Grejna sekcija sadrži:

- Visokoefikasni toplovodni izmenjivač topline izrađen od bešavnih bakarnih cevi sa spoljašnjim orebrenjem od presovanih i profilisanih aluminijumskih lamela, sabirnici izrađeni od bakra, za povezivanje na toplovodnu cevnu mrežu
- Zaštitu od smrzavanja (frost controller)

#### Vrtložna komora

#### 1 Vrtložna komora:

Kućište izrađeno od pocinkovanog lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno i lako za održavanje zbog bezsilikonskog zaptivnog materijala otpornog na starenje, sa:

- Vrtložnim distributerom vazduha sa koncentričnom izdvojnom mlaznicom, podešavajućim lopaticama i integrisanim osnovnom oblogom za prigušenje buke
- Servomotorom za kontinualno podešavanje ugla izdvajanja vazduha od vertikalnog do horizontalnog pravca, bez promjene, pri promjenljivim uslovima rada
- Senzorom temperature ubacnog vazduha

#### 2 Vrtložne komore:

2x Vrtložne komore, isporučuju se odvojeno; vazdušni kanal za povezivanje RoofVent® uređaja na vrtložne komore obezbeđuje izvođač radova.

Kućište izrađeno od pocinkovanog lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno i lako za održavanje zbog bezsilikonskog zaptivnog materijala otpornog na starenje, sa:

- Vrtložnim distributerom vazduha sa koncentričnom izdvojnom mlaznicom, podešavajućim lopaticama i integrisanim osnovnom oblogom za prigušenje buke
- Servomotorom za kontinualno podešavanje ugla izdvajanja vazduha od vertikalnog do horizontalnog pravca, bez promjene, pri promjenljivim uslovima rada
- Senzorom temperature ubacnog vazduha (ugrađen u veznoj sekciji)

#### Bez vrtložne komore:

Uredaj bez vrtložne komore spremen za povezivanje na vazdušni kanal za distribuciju vazduha unutar zgrade; senzor temperature ubacnog vazduha je ugrađen u veznoj sekciji.

#### Opcije uređaja

#### ColdClimate izvedba:

Uredaji su prikladni za upotrebu u predelima gde spoljna temperatura pada ispod -40 °C. Sljedeće osobine obezbeđuju neometan rad sistema:

- Servomotori i zupčasti prenosnici žaluzina svežeg vazduha i bajpas žaluzina su opremljeni električnim grejaćima.
- Radi zaštite pločastog izmenjivača topline od smrzavanja, ugrađen je prekidač otapanja radi automatske regulacije uređaja.
- Temperaturu vode u izmenjivaču topline za grejanje takođe nadgleda frost kontroler.
- Povratna temperatura grejnog medijuma se takođe nadleđa pomoću senzora temperature na povratu.
- Kondenzat od pločastog izmenjivača topline se ne odvodi na krov zgrade već kroz crevo postavljeno u veznoj sekciji pa dalje na priključak u podkrovnoj jedinici.

**Završno farbanje podkrovnog dela uređaja:**

Izaberite završnu farbu u željenoj RAL boji.

**Prigušivač buke svežeg i otpadnog vazduha:**

Prigušivač buke svežeg vazduha predviđen kao dodatni deo nadkrovnog uređaja koji se može zarotirati nadole, kućište izrađeno od aluminijuma sa integriranom rešetkom protiv ptica i oblogom od akustično izolacionog materijala, za smanjenje emisije buke na strani svežeg vazduha; prigušivač buke otpadnog vazduha predviđen kao dodatni deo nadkrovnog uređaja koji se može zarotirati nadole, kućište izrađeno od aluminijuma sa integriranom rešetkom protiv ptica i lako dostupnim spliterima prigušivačima buke, optimizovano strujanje vazduha, sa površinama lakin za čišćenje i otpornim na abraziju, nezapaljivi, higijenski čist sa visokokvalitetnim poklopcom od staklenih vlakana za smanjenje emisije buke na strani otpadnog vazduha, prigušivanje buke svež vazduh/otpadni vazduh \_\_\_\_ dB / \_\_\_\_ dB

**Prigušivač buke ubacnog i odsisnog vazduha:**

Prigušivač buke ubacnog vazduha predviđen kao dodatni deo podkrovnog uređaja, sa spliterima prigušivačima buke sa optimizovanim strujanjem vazduha, sa površinama lakin za čišćenje i otpornim na abraziju, nezapaljivi, higijenski čist sa visokokvalitetnim poklopcom od staklenih vlakana, prigušivač buke odsisnog vazduha predviđen kao obloga od akustično izolacionog materijala u veznoj sekциji, za redukovavanje emisije buke u prostoriju, prigušivanje buke na strani ubacnog/odsisnog vazduha \_\_\_\_ dB / \_\_\_\_ dB

**Mešni ventil:**

Mešni ventil sa modulisanim rotacionim servomotorom, dimenzionisan prema veličini toplovodnog izmenjivača toplote u uređaju.

**Utičnica:**

Utičnica na 230 V ugrađena u regulacioni modul za jednostavno napajanje spoljnih električnih uređaja.

**Energetski monitoring:**

Sastoje se iz 2 dodatna senzora temperature za merenje temperatura vazduha na ulazu i na izlazu iz pločastog izmenjivača toplote. Energetski monitoring omogućava prikaz ušteđene energije putem povrata topline odn. hladnoće.

**Regulacija pumpe za mešni ili injektorski sistem:**

Električne komponente za regulaciju mešnog ili injektorskog kruga na napojnom vodu.

**Senzor povratne temperature:**

Senzor temperature za nadzor grejnog medijuma. Ukoliko je potrebno, on preventivno aktivira predzaštitu od smrzavanja na grejnog ventilu kako bi sprečio isključenje sistema zbog mogućeg ulaza u mrazni alarm.

**TopTronic® C regulacioni sistem**

Regulacioni sistem zasnovan na regulaciji po zonama, namenjen za rad Hoval decentralizovanog ventilacionog sistema sa optimalnom upotrebo energije, prikidan za regulaciju na zahtev celokupnog sistema koji može da obuhvati max. 64 kontrolnih zona, svaka može da sadrži do 15 ventilacionih uređaja ili uređaja sa svežim vazduhom i do 10 recirkulacionih uređaja.

Regulacioni sistem je prilagodljiv i predkonfigurisan u fabrići.

Lokacija zone:

Zona 1: \_\_\_\_ x Tip uređaja \_\_\_\_\_

Zona 2: \_\_\_\_ x Tip uređaja \_\_\_\_\_

Zona 3: \_\_\_\_ x Tip uređaja \_\_\_\_\_

...

**Struktura sistema:**

- Unit kontroler: ugrađen u svaki ventilacioni uređaj
- Bus veza u zoni: redna veza između svih unit kontrolera unutar jedne zone sa zonskim kontrolerom; sa robusnim bus protokolom kroz bus kabel koji je širmovani i sa uvrnutim parovima (bus kabel obezbeđuje izvođač radova)
- Zonska komandna tabla sadrži:
  - Upravljački terminal sistema
  - Senzor temperature svežeg vazduha
  - Zonske kontrolere i senzore temperature prostorija
  - Sve komponente za električno napajanje i zaštitu
- Bus veza u sistemu (Ethernet): za povezivanje svih zonskih kontrolera međusobno kao i sa upravljačkim terminalom sistema (bus kabel obezbeđuje izvođač radova)

**Način rada:**

- TopTronic® C-ST je upravljački terminal sistema: ekran osjetljiv na dodir za vizuelni prikaz i upravljanje putem web pretraživača kroz HTML interfejs, uključujući softver za LAN pristup
- TopTronic® C-ZT je upravljački terminal zone: za jednostavno rukovanje regulacionom zonom na licu mesta (opcija)
- Prekidač za ručni izbor režima rada (opcija)
- Dugme za ručni izbor režima rada (opcija)
- Upravljanje uređajima preko nadzornog sistema zgrade putem standardnih interfejsa (opcija):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

**Regulacione funkcije:**

- Regulacija temperature ubacnog vazduha koristeći kaskadnu kontrolu putem sekvenčne regulacije povrata topline i toplovodnog izmenjivača topline (zavisno od tipa uređaja)
- Regulacija kvaliteta sobnog vazduha na zahtev, promenom zapreminskega protoka ubacnog i otpadnog

vazduha između minimalne i maksimalne granice (važi za uređaje za tretiranje ubacnog i odsisnog vazduha, opcija)

- Regulacija ventilacionog uređaja i distribucije vazduha po nalogu zonskog kontrolera

**Alarmi, zaštita:**

- Centralni menadžment alarma sa registrovanjem svih alarma (vreme, prioritet, status) u alarm listi i u memoriji do 50 poslednjih alarma; moguće podešiti u parametrima prosleđivanje putem e-maila.
- Ukoliko se javlja greška u komunikaciji između uređaja na busu, sistemskih senzora ili napojnog medijuma, svaki deo sistema prelazi u zaštitni režim rada koji osigurava bezbedan rad.
- Zaštita od smrzavanja na uređajima sa prinudnim zaštitnim funkcijama radi sprečavanja zaleđivanja izmjenjivača toplove (za uređaje sa svežim vazduhom i uređaje za tretiranje ubacnog i odsisnog vazduha)
- U regulacioni algoritam je implementirana autodijagnosika za testiranje svih fizičkih ulaza i alarma što garantuje visoku pouzdanost.

**Opcije zonske komandne table:**

- Izvedba za grejanje (KH, KC, KHC)
- Izvedba za hlađenje (KC, KHC)
- Prekidač za hlađenje (KC, KHC)
- Prekidač za grejanje/hlađenje (KC, KHC)
- Alarmana lampica
- Utičnica
- Dodatni senzori temperature prostorije (max. 3)
- Kombinovani senzor za kvalitet vazduha, temperaturu i vlažnost vazduha u prostoriji (stepen zaštite IP20 ili IP65)
- Kombinovani senzor temperature i vlažnosti svežeg vazduha (stepen zaštite IP65)
- Spoljne vrednosti senzora
- Spoljno podešavanje vrednosti
- Ulaz - rasterećenje
- Prekidač za izbor režima rada na terminalu
- Dugme za izbor režima rada na terminalu
- Grebenasti prekidač napajanja
- Sigurnosni relej
- Upravljanje pumpama sa razdelnika, uključujući električno napajanje (KH, KC, KHC)



## RoofVent® KC

Uredaj za tretiranje ubacnog i odsisnog vazduha sa povratom topote namenjen za grejanje i hlađenje visokih prostorija u 2-cevnom sistemu

1 Primena .....	24
2 Konstrukcija i rad .....	24
3 Tehnički podaci .....	30
4 Specifikacija.....	35

## 1 Primena

### 1.1 Namensko korišćenje

RoofVent® KC uređaji su namenjeni za dovod svežeg vazduha i izbacivanje otpadnog vazduha, kao i za grejanje i hlađenje visokih prostorija. Uređaj izvršava sledeće funkcije:

- Dovođenje svežeg vazduha
- Izbacivanje otpadnog vazduha
- Grejanje (potrebno je snabdevanje uređaja topлом vodom)
- Hlađenje (potrebno je snabdevanje uređaja hladnom vodom)
- Povrat toplice sa visokoefikasnim pločastim izmenjivačem toplice
- Filtriranje svežeg i odsisnog vazduha
- Distribuciju vazduha pomoću vrtložne komore

RoofVent® KC uređaji se koriste u proizvodnim pogonima, logističkim centrima, radionicama, tržnim centrima, sportskim halama, izložbenim halama, itd. Sistem se obično sastoji od nekoliko RoofVent® uređaja. Oni su montirani na krovu hale prema odgovarajućem rasporedu. Pojedinačni uređaji se regulišu zasebno i po regulacionim zonama. Sistem se može fleksibilno prilagoditi prema lokalnim zahtevima.

Namensko korišćenje uređaja podrazumeva poštovanje datih uputstava za rad. Svaki drugi način korišćenja uređaja smatra se nemenskom upotreboom. Za eventualnu štetu prouzrokovana takvim načinom rada, proizvođač ne snosi odgovornost.

### 1.2 Korisnička grupa

Uređaje mogu montirati, rukovati i održavati isključivo stručno osposobljena lica koja su upoznata sa opremom kao i sa potencijalnim opasnostima.

Upustvo za rukovanje je namenjeno pogonskim inženjerima i tehničarima kao i stručnjacima iz oblasti građevinarstva, grejne i ventilacione tehnike.

## 2 Konstrukcija i rad

### 2.1 Konstrukcija

RoofVent® KC uređaj se sastoji od sledećih elemenata:

#### Nadkrovna jedinica sa rekuperatorom

Samonoseće kućište za montažu na krovni okvir; duplozidna konstrukcija garantuje dobru termoizolovanost i veliku stabilnost uređaja.

#### Podkrovna jedinica

Podkrovna jedinica uređaja se sastoji od sledećih elemenata:

- Vezna sekacija:  
Dostupna u 4 dužine za svaku veličinu uređaja radi prilagođavanja uređaja lokalnim uslovima montaže
- Grejna/rashladna sekcija:  
Za grejanje i hlađenje ubacnog vazduha u 2-cevnom sistemu
- Vrtložna komora:  
Patentirani, automatski podesiv vrtložni distributer vazduha, za bezpromajnu distribuciju vazduha na velikim površinama

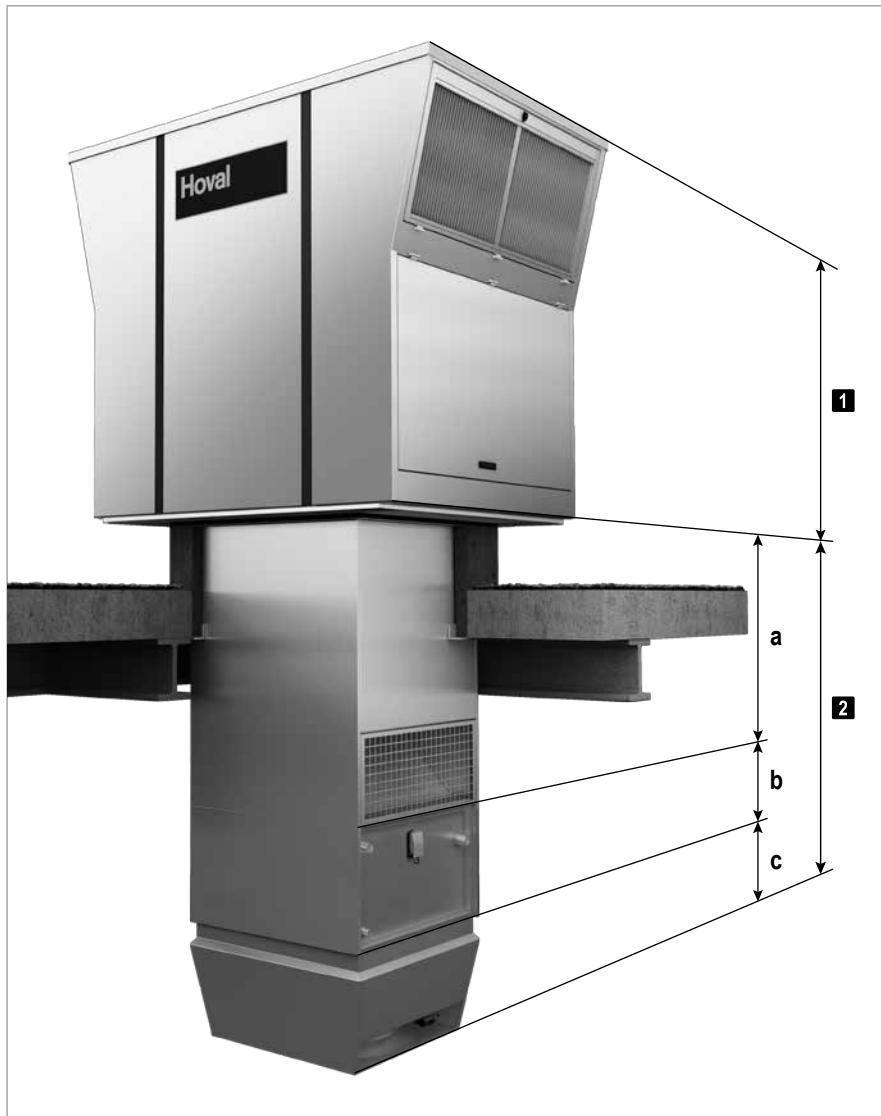
Elementi su međusobno spojeni vijcima tako da se mogu rastaviti. Priključci izmenjivača toplice se nalaze standardno ispod rešetke odsisnog vazduha. Grejna/rashladna sekcija može biti spojena sa veznom sekcijom zaokrenuto.

Zahvaljujući velikom kapacitetu i efikasnoj distribuciji vazduha, RoofVent® uređaji pokrivaju veliku površinu poda. Stoga je u poređenju sa drugim sistemima, potreban manji broj uređaja da bi se postiglo željeno orkuženje. Različite veličine uređaja, izmenjivača toplice i čitav niz dodatnog pribora pružaju prilagodljivo rešenje i ispunjavanje zahteva svakog individualnog projekta.

### 2.2 Distribucija vazduha pomoću vrtložne komore

Patentirani vazdušni distributer – vrtložna komora (takođe Air-Injector) – je ključni deo uređaja. Podešavanje ugla izdvavanja vazduha vrši se pomoću usmerivačkih lopatica koje se mogu zakretati oko svoje ose. Ugao zakretanja lopatica zavisi od protoka vazduha, montažne visine uređaja i razlike između temperature ubacnog i sobnog vazduha. Prema tome, vazduh može da se uduvava u prostoriju vertikalno nadole, konusno ili horizontalno. To obezbeđuje da:

- Svaki RoofVent® uređaj provetra, greje i hlađi veliku površinu poda,
- Nema promjene u zoni boravka ljudi,
- Temperaturno raslojavanje vazduha u prostoriji je smanjeno, i na taj način se štedi toplota.



Slika C1: Delovi RoofVent® KC uređaja

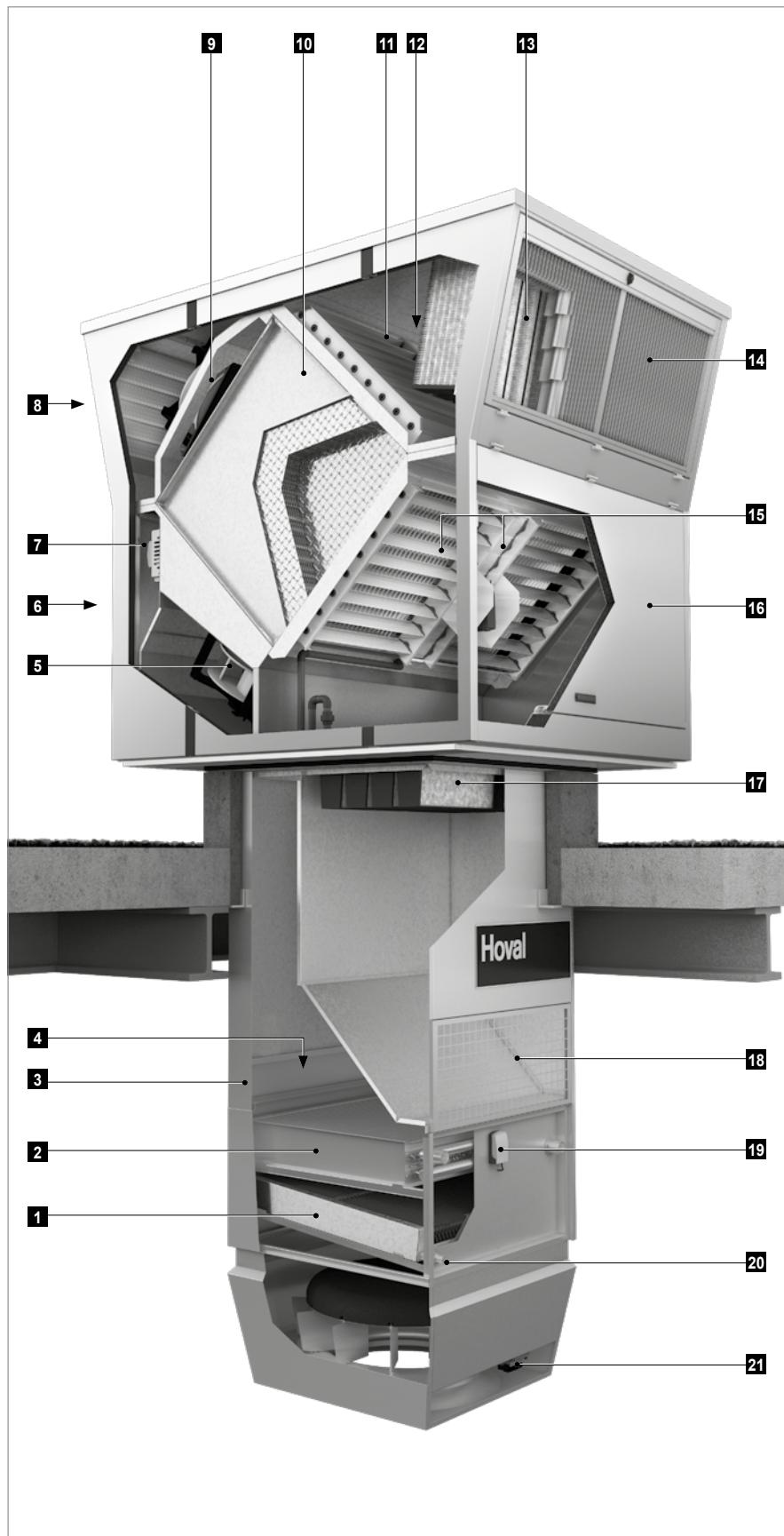
**1** Nadkrovna jedinica sa rekuperatorom

**2** Podkrovna jedinica

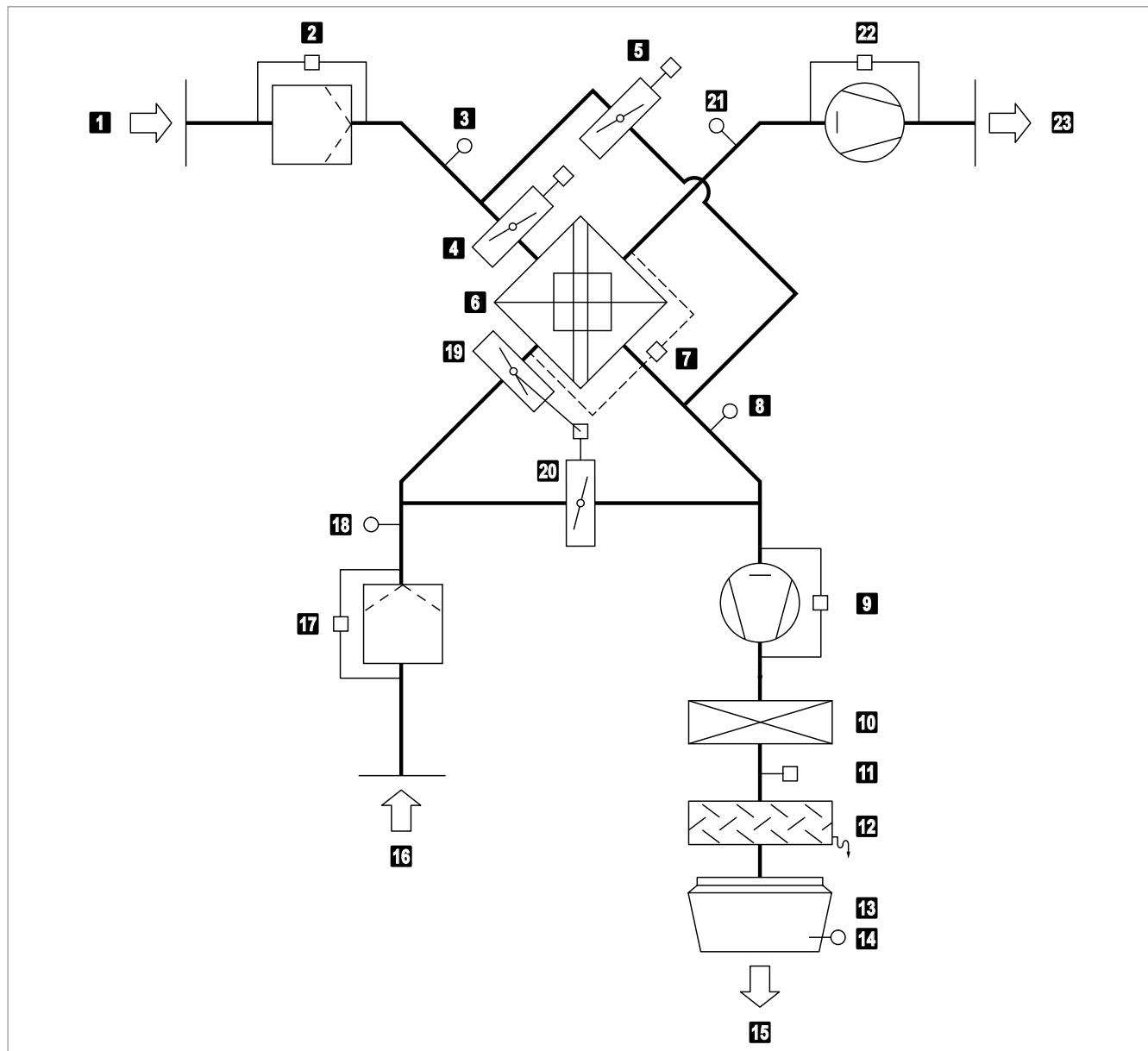
a Vezna sekcija

b Grejna/rashladna sekcija

c Vrtložna komora



Slika C2: Struktura RoofVent® KC uređaja



- |  |  |
|--|--|
| <b>1</b> Svež vazduh   | <b>12</b> Odvajač kondenzata   |
| <b>2</b> Filter svežeg vazдуha sa diferencijalnim presostatom                            | <b>13</b> Vrtložna komora sa servomotorom  |
| <b>3</b> Senzor temperature na ulazu vazduha u pločasti izmenjivač (opcija)              | <b>14</b> Senzor temperature ubacnog vazduha                                       |
| <b>4</b> Žaluzina svežeg vazduha sa servomotorom   | <b>15</b> Ubacni vazduh  |
| <b>5</b> Bajpas žaluzina sa servomotorom   | <b>16</b> Odsinski vazduh  |
| <b>6</b> Pločasti izmenjivač toplove   | <b>17</b> Filter odsisnog vazduha sa diferencijalnim presostatom                   |
| <b>7</b> Prekidač odleđivanja pločastog izmenjivača toplove (samo u ColdClimate izvedbi) | <b>18</b> Senzor temperature odsisnog vazduha                                      |
| <b>8</b> Senzor temperature na izlazu vazduha iz pločastog izmenjivača (opcija)          | <b>19</b> Žaluzina odsisnog vazduha sa servomotorom                                |
| <b>9</b> Ventilatori ubacnog vazduha sa promenljivim protokom                            | <b>20</b> Recirkulaciona žaluzina (kontra spregnuta sa žaluzinom odsisnog vazduha) |
| <b>10</b> Izmenjivač toplove za grejanje/hlađenje  | <b>21</b> Senzor temperature otpadnog vazduha                                      |
| <b>11</b> Zaštitna od smrzavanja   | <b>22</b> Ventilatori otpadnog vazduha sa promenljivim protokom                    |
|  | <b>23</b> Otpadni vazduh   |

Slika C3: Šematski prikaz RoofVent® KC uređaja

## 2.3 Režimi rada uređaja

RoofVent® KC uređaji imaju sledeće režime rada:

- Ventilacija
- Ventilacija (redukovana)
- Kvalitet vazduha
- Recirkulacija
- Izbacivanje vazduha
- Dovođenje vazduha
- Pripravnost
- Prinudno grejanje

TopTronic® C regulacioni sistem automatski reguliše navedene režime, posebno za svaku regulacionu zonu, prema vremenskom programu rada. Dodatno primenljive funkcije:

- Ručno prebacivanje režima rada u regulacionoj zoni.
- Svaki RoofVent® uređaj može zasebno raditi u lokalnom režimu rada:  
Isključeno, Recirkulacija, Dovođenje vazduha, Izbacivanje vazduha, Ventilacija.

Oznaka	Režim rada	Opis
VE	<b>Ventilacija</b> Uredaj ubacuje svež vazduh u prostoriju i odsisava zagadeni sobni vazduh. Zadata dnevna sobna temperatura je aktivna. Zavisno od temperaturnih uslova sistem kontinualno reguliše: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ povrat topote</li> <li>■ grejanje/hlađenje</li> </ul>	Ventilator ubacnog vazduha.....uključen *) Ventilator otpadnog vazduha.....uključen *) Povrat topote.....0-100 % Žaluzina odsisnog vazduha.....otvorena Recirkulaciona žaluzina .....zatvorena Grejanje/hlađenje .....0-100 % *) podešiv protok
VEL	<b>Ventilacija (redukovana)</b> Isto kao VE, ali uređaj radi sa podešenim minimalnim protocima ubacnog i otpadnog vazduha	Ventilator ubacnog vazduha.....MIN Ventilator otpadnog vazduha.....MIN Povrat topote.....0-100 % Žaluzina odsisnog vazduha.....otvorena Recirkulaciona žaluzina .....zatvorena Grejanje/hlađenje .....0-100 %
AQ	<b>Kvalitet vazduha</b> Ovo je režim rada ventilacije na zahtev korisnika. Zadata dnevna sobna temperatura je aktivna. Zavisno od temperaturnih uslova, sistem kontinualno reguliše: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ povrat topote</li> <li>■ grejanje/hlađenje</li> </ul> Zavisno od kvaliteta i vlažnosti sobnog vazduha sistem menja režim rada između:	
AQ_REC	■ Kvalitet vazduha Recirkulacija: Kada je kvalitet sobnog vazduha dobar i vlažnost vazduha odgovarajuća, uređaj zagreva ili hlađi prostoriju u recirkulacionom režimu rada.	Isto kao REC
AQ_ECO	■ Kvalitet vazduha Mešani vazduh: Kada su prosečni zahtevi za ventilacijom, uređaj zagreva ili hlađi prostoriju u režimu mešanog vazduha. Količina ubacnog/odsisnog vazduha zavisi od kvaliteta vazduha.	Ventilator ubacnog vazduha.....MIN-MAX Ventilator otpadnog vazduha.....MIN-MAX Povrat topote.....0-100 % Žaluzina odsisnog vazduha.....50 % Recirkulaciona žaluzina .....50 % Grejanje/hlađenje .....0-100 %
AQ_VE	■ Kvalitet vazduha Ventilacija: Kada su visoki zahtevi za ventilacijom ili je visoka vlažnost sobnog vazduha, uređaj zagreva ili hlađi prostoriju u režimu čiste ventilacije.	Ventilator ubacnog vazduha.....MIN-MAX Ventilator otpadnog vazduha.....MIN-MAX Povrat topote.....0-100 % Žaluzina odsisnog vazduha.....otvorena Recirkulaciona žaluzina .....zatvorena Grejanje/hlađenje .....0-100 %

Oznaka	Režim rada	Opis
REC	<b>Recirkulacija</b> Uključen/Isključen recirkulacioni režim rada sa TempTronic algoritmom: ukoliko postoji zahtev za grejanjem ili hlađenjem, uređaj usisava sobni vazduh, zagreva ga ili ga hlađi i ponovo vraća u prostoriju. Zadata dnevna sobna temperatura je aktivna. Protok se reguliše pomoću 2 brzine ventilatora.	Ventilator ubacnog vazduha.....0/brzina1/brzina2*) Ventilator otpadnog vazduha.....isključen Povrat toplove.....0 % Žaluzina odsisnog vazduha.....zatvorena Recirkulaciona žaluzina .....otvorena Grejanje/hlađenje.....uključeno *) *) zavisno od potreba za grejanjem/hlađenjem
	<b>Destratifikacija:</b> Kako bi izbegli skupljanje toplove ispod plafona, trebalo bi uključiti ventilator i kada nema zahteva za grejanjem ili hlađenjem (bilo u trajnom radu ili u on/off radu zavisno od temperature vazduha ispod plafona, po želji).	
EA	<b>Izbacivanje vazduha</b> Uredaj odsisava korišćeni vazduh iz prostorije. Nema regulisanja sobne temperature. Nefiltrirani svež vazduh ulazi u prostoriju kroz otvorene prozore i vrata ili neki drugi sistem obezbeđuje njegovo ubacivanje.	Ventilator ubacnog vazduha.....isključen Ventilator otpadnog vazduha.....uključen *) Povrat toplove.....0 % Žaluzina odsisnog vazduha.....otvorena Recirkulaciona žaluzina .....zatvorena Grejanje/hlađenje .....isključeno *) podešiv protok
SA	<b>Dovođenje vazduha</b> Uredaj uduvava svež vazduh u prostoriju. Zadata dnevna sobna temperatura je aktivna. Grejanje (hlađenje) se reguliše na osnovu temperaturnih uslova. Korišćeni sobni vazduh prolazi kroz otvorene prozore i vrata ili neki drugi sistem obezbeđuje njegovo odsisanje.	Ventilator ubacnog vazduha.....uključen *) Ventilator otpadnog vazduha.....isključen Povrat toplove.....0 % **) Žaluzina odsisnog vazduha.....otvorena Recirkulaciona žaluzina .....zatvorena Grejanje/hlađenje .....0-100 % *) podešiv protok **) žaluzina svežeg vazduha i bajpas žaluzina su otvorene
ST	<b>Pripravnost</b> Uredaj je isključen. Sledče funkcije ostaju aktivne:	
CPR	■ Zaštita od potlađivanja prostorije: Ukoliko sobna temperatura padne ispod podešene vrednosti za zaštitu od potlađivanja, uređaj zagreva prostoriju u recirkulacionom režimu.	Ventilator ubacnog vazduha.....MAX Ventilator otpadnog vazduha.....isključen Povrat toplove.....0 % Žaluzina odsisnog vazduha.....zatvorena Recirkulaciona žaluzina .....otvorena Grejanje/hlađenje.....uključeno
OPR	■ Zaštita od pregrevanja prostorije: Ukoliko sobna temperatura poraste iznad podešene vrednosti za zaštitu od pregrevanja, uređaj rashladuje prostoriju u recirkulacionom režimu. Ukoliko temperaturni uslovi dozvoljavaju hlađenje spoljašnjim vazduhom, uređaj automatski prelazi u režim noćno hlađenje (NCS) radi uštede energije.	
NCS	■ Noćno hlađenje: Ukoliko sobna temperatura poraste iznad podešene vrednosti za noćno hlađenje i trenutna vrednost temperature svežeg vazduha to omogućava, uređaj uduvava hladan svež vazduh u prostoriju i odsisava topao vazduh iz nje.	Ventilator ubacnog vazduha.....uključen *) Ventilator otpadnog vazduha.....uključen *) Povrat toplove.....0 % Žaluzina odsisnog vazduha.....otvorena Recirkulaciona žaluzina .....zatvorena Grejanje/hlađenje .....isključeno *) podešiv protok
L_OFF	<b>Isključeno</b> (lokálni režim rada) Uredaj je isključen. Zaštita od smrzavanja ostaje aktivna.	Ventilator ubacnog vazduha.....isključen Ventilator otpadnog vazduha.....isključen Povrat toplove.....0 % Žaluzina odsisnog vazduha.....zatvorena Recirkulaciona žaluzina .....otvorena Grejanje/hlađenje.....isključeno
-	<b>Prinudno grejanje</b> Uredaj usisava sobni vazduh, zagreva ga i ponovo vraća u prostoriju. Prinudno grejanje se aktivira premošćavanjem kontakta u regulacionom modulu. Na primer, može se koristiti za grejanje objekta pre puštanja u rad regulacionog sistema ili u slučaju kvara regulatora u toku grejne sezone. Prinudno grejanje može po potrebi aktivirati Hoval korisnički servis.	Ventilator ubacnog vazduha.....MAX Ventilator otpadnog vazduha.....isključen Povrat toplove.....0 % Žaluzina odsisnog vazduha.....zatvorena Recirkulaciona žaluzina .....otvorena Grejanje/hlađenje .....uključeno

Tabela C1: Režimi rada RoofVent® KC uređaja

### 3 Tehnički podaci

#### 3.1 Oznake uređaja

KC - 9 - C ...			
<b>Tip uređaja</b>			
RoofVent® KC			
<b>Veličina uređaja</b>			
6 ili 9			
<b>Grejna/rashladna sekcija</b>			
C sa izmenjivačem tipa C			
D sa izmenjivačem tipa D			
<b>Opcije</b>			

Tabela C2: Oznake uređaja

#### 3.2 Granice primene

Temperatura svežeg vazduha	min.	°C	-30	
Temperatura odsisnog vazduha	max.	°C	40	
Relativna vlažnost odsisnog vazduha	max.	%rh	50	
Sadržaj vlage odsisnog vazduha	max.	g/kg	12.5	
Uređaji u ColdClimate izvedbi:				
Temperatura svežeg vazduha	min.	°C	-40	
Temperatura odsisnog vazduha	max.	°C	40	
Relativna vlažnost odsisnog vazduha	max.	%rh	40	
Sadržaj vlage odsisnog vazduha	max.	g/kg	4	
Temperatura ubacnog vazduha	max.	°C	60	
Temperatura grejnog medijuma <sup>1)</sup>	max.	°C	90	
Pritisak grejnog/rashladnog medijuma	max.	kPa	800	
Protok vazduha	Veličina 6	min.	m <sup>3</sup> /h	3100
	Veličina 9	min.	m <sup>3</sup> /h	5000
Količina kondenzata	Veličina 6	max.	kg/h	90
	Veličina 9	max.	kg/h	150

<sup>1)</sup> Izvedba za veće temperature na poseban zahtev

Tabela C3: Granice primene



#### Napomena

Povećanje vlažnosti sobnog vazduha je ograničeno na max. 2 g/kg.

#### 3.3 Sistem povrata topline (HRS)

Tip uređaja	KC-6	KC-9
Efikasnost povrata topline, suvo	%	57
Efikasnost povrata topline, vlažno	%	61

Tabela C4: Efikasnost povrata topline na pločastom izmenjivaču

#### 3.4 Filtriranje vazduha

Filter	Svež vazduh	Odsisni vazduh
Filter klasa prema ISO 16890	ISO finoća 50%	ISO finoća 50%
Filter klasa prema EN 779	G4	G4
Fabričko podešavanje diferen-cijalnog presostata	250 Pa	300 Pa

Tabela C5: Filtriranje vazduha

#### 3.5 Električni priključak

Tip uređaja	KC-6	KC-9
Napon	V AC	3 × 400
Dozvoljeno odstupanje napona	%	± 5
Frekvencija	Hz	50
Opterećenje	kW	6.98
Potrošnja struje max.	A	11.67
Osigurač	A	13
		20

Tabela C6: Električni priključak

#### 3.6 Protok, parametri uređaja

Tip uređaja	KC-6	KC-9
Nazivni protok vazduha	m <sup>3</sup> /h	7000
	m <sup>3</sup> /s	1.94
Pokrivena površina poda	m <sup>2</sup>	661
Statička efikasnost ventilatora	%	73.4
<b>Veličina izmenjivača topline</b>	C	C
Nominalni spoljni pritisak		D
Ubacni vazduh	Pa	340
Odsisni vazduh	Pa	390
Efektivna potrošnja električne energije	kW	3.47
		180
		250
		130
		250
		6.88

Tabela C7: Tehnički podaci

### 3.7 Grejni kapacitet

Temperatura svežeg vazduha		-5 °C						-15 °C					
Veličina	Tip	Q	Q <sub>TG</sub>	H <sub>max</sub>	t <sub>s</sub>	Δp <sub>w</sub>	m <sub>w</sub>	Q	Q <sub>TG</sub>	H <sub>max</sub>	t <sub>s</sub>	Δp <sub>w</sub>	m <sub>w</sub>
		kW	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	kW	m	°C	kPa	l/h
KC-6	C	99.3	78.7	11.8	51.4	23	4266	105.4	75.3	12.0	50.0	26	4530
KC-9	C	157.1	126.2	12.1	53.7	26	6750	166.9	121.7	12.3	52.4	29	7171
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda: Tip = Veličina izmenjivača toplove  
 Q = Grejni kapacitet izmenjivača toplove  
 Q<sub>TG</sub> = Grejni kapacitet za pokrivanje toplovnih gubitaka  
 H<sub>max</sub> = Maksimalna montažna visina

Odnosi se na: Grejni medijum: 80/60 °C  
 Sobni vazduh: 18 °C  
 Odsisni vazduh: 20 °C / 20 % relativne vlažnosti

– Ovi radni uslovi nisu dozvoljeni, jer je prekoračena maksimalna temperatura ubacnog vazduha od 60 °C

Tabela C8: Grejni kapacitet



#### Napomena

Grejni kapacitet za pokrivanje toplovnih gubitaka prostorije (Q<sub>TG</sub>) dat je uzimajući u obzir potrošnju toplove za ventilaciju (Q<sub>V</sub>) i povrat toplove na rekuperatoru (Q<sub>ER</sub>) pod navedenim uslovima za sobni i odsisni vazduh. On se izračunava prema sledećem:

$$Q + Q_{ER} = Q_V + Q_{TG}$$

### 3.8 Rashladni kapacitet

Veličina	Tip	Q <sub>sen</sub>	Q <sub>tot</sub>	Q <sub>TG</sub>	t <sub>s</sub>	Δp <sub>w</sub>	m <sub>w</sub>	m <sub>c</sub>	Q <sub>sen</sub>	Q <sub>tot</sub>	Q <sub>TG</sub>	t <sub>s</sub>	Δp <sub>w</sub>	m <sub>w</sub>	m <sub>c</sub>
		kW	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h	kW	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h
Vel. stanja svežeg vazd.		28 °C / 40 %						28 °C / 60 %							
KC-6	C	24.0	26.2	15.2	15.5	22	3750	3.2	21.4	40.6	12.6	16.6	52	5809	28.2
KC-9	C	37.8	41.3	24.7	15.0	24	5919	5.1	33.8	62.8	20.6	16.2	55	8998	42.7
	D	45.5	52.7	32.3	12.9	23	7554	10.7	41.7	81.1	28.6	13.9	54	11618	57.9
Vel. stanja svežeg vazd.		32 °C / 40 %						32 °C / 60 %							
KC-6	C	29.2	42.1	20.4	17.3	56	6022	18.9	26.6	56.4	17.9	18.4	101	8073	43.7
KC-9	C	46.0	66.3	32.8	16.7	61	9493	29.8	42.0	87.7	28.8	17.8	107	12560	67.2
	D	56.2	84.3	43.1	13.8	58	12065	41.2	52.5	112.5	39.3	14.9	104	16113	88.3

Legenda: Tip = Veličina izmenjivača toplove  
 Q<sub>sen</sub> = Osetni rashladni kapacitet  
 Q<sub>tot</sub> = Ukupni rashladni kapacitet  
 Q<sub>TG</sub> = Rashladni kapacitet za pokrivanje toplovnih dobitaka prostorije m<sub>c</sub> = Količina kondenzata  
 (→ osetno rashladno opterećenje)

Odnosi se na: Rashladni medijum: 6/12 °C  
 Pri temperaturi svežeg vazduha 28 °C: Pri temperaturi svežeg vazduha 32 °C:  
 Sobni vazduh: 22 °C Sobni vazduh: 26 °C  
 Odsisni vazduh: 24 °C / 50 % rel. vl. Odsisni vazduh: 28 °C / 50 % rel. vl.

Tabela C9: Rashladni kapacitet

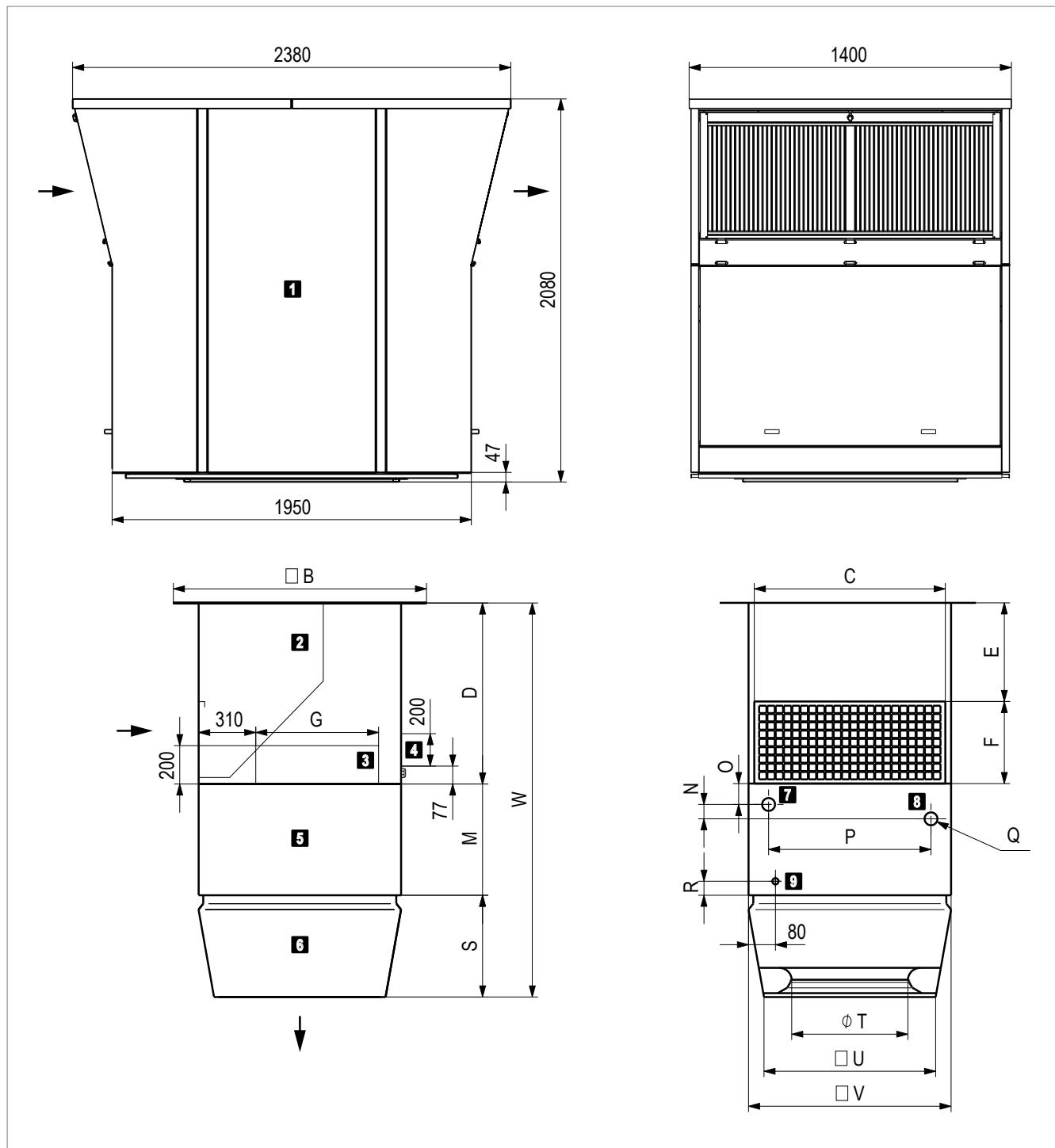


#### Napomena

Rashladni kapacitet za pokrivanje toplovnih dobitaka prostorije (Q<sub>TG</sub>) dat je uzimajući u obzir potrošnju rashladne energije za ventilaciju (Q<sub>V</sub>) i povrat rashladne energije na rekuperatoru (Q<sub>ER</sub>) pod navedenim uslovima za svež, sobni i odsisni vazduh. On se izračunava prema sledećem:

$$Q + Q_{ER} = Q_V + Q_{TG}$$

## 3.9 Dimenziije i mase



**1** Nadkrovna jedinica sa rekuperatorom

**2** Vezna sekcija

**3** Revizionni otvor za pristup izmenjivaču topline

**4** Revizionni otvor priključne kutije

**5** Grejna/rashladna sekcija

**6** Vrtložna komora

**7** Povratni vod

**8** Polazni vod

**9** Priključak za odvod kondenzata G1" (spoljašnji navoj)

Slika C4: Dimenziije (dimenzije date u mm)

<b>Tip uređaja</b>		<b>KC-6</b>				<b>KC-9</b>			
A	mm		1400			1750			
B	mm		1040			1240			
C	mm		848			1048			
F	mm		410			450			
G	mm		470			670			
M	mm		620			610			
S	mm		490			570			
T	mm		500			630			
U	mm		767			937			
V	mm		900			1100			
<b>Vezna sekcija</b>		<b>V0</b>	<b>V1</b>	<b>V2</b>	<b>V3</b>	<b>V0</b>	<b>V1</b>	<b>V2</b>	<b>V3</b>
D	mm	940	1190	1440	1940	980	1230	1480	1980
E	mm	530	780	1030	1530	530	780	1030	1530
W	mm	2050	2300	2550	3050	2160	2410	2660	3160

Tabela C10: Dimenzije uređaja

<b>Tip uređaja</b>		<b>KC-6-C</b>	<b>KC-9-C</b>	<b>KC-9-D</b>
N	mm	78	78	95
O	mm	123	92	83
P	mm	758	882	882
Q (unutrašnji navoj)	"	Rp 1½	Rp 1½	Rp 2
R	mm	54	53	53
Vodena zapremina izmenjivača topote	l	7.9	12.4	19.2

Tabela C11: Dimenzije za hidrauličko povezivanje rashladne sekcije

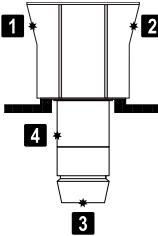
<b>Tip uređaja</b>		<b>KC-6-C</b>	<b>KC-9-C</b>	<b>KC-9-D</b>
<b>Ukupno</b>	<b>kg</b>	749	953	972
Nadkrovna jedinica	kg	567	701	701
Podkrovna jedinica	kg	182	252	271
Vrtložna komora	kg	37	56	56
Grejna/rashladna sekcija	kg	70	102	121
Vezna sekcija V0	kg	75	94	
Dodata masa V1	kg	+ 11	+ 11	
Dodata masa V2	kg	+ 22	+ 22	
Dodata masa V3	kg	+ 44	+ 44	

Tabela C12: Masa RoofVent® KC uređaja

## 3.10 Nivo buke

Režim rada		VE				
Stavka			1	2	3	4
KC-6	Nivo pritsika buke (na 5 m udaljenosti) <sup>1)</sup>	dB(A)	52	65	60	52
	Ukupan intenzitet buke	dB(A)	74	87	82	74
	63 Hz	dB	45	48	46	45
	125 Hz	dB	53	59	57	53
	250 Hz	dB	69	76	73	69
	500 Hz	dB	69	79	75	69
	1000 Hz	dB	65	83	79	65
	2000 Hz	dB	64	80	75	64
	4000 Hz	dB	59	75	69	59
	8000 Hz	dB	65	78	72	65
KC-9	Nivo pritsika buke (na 5 m udaljenosti) <sup>1)</sup>	dB(A)	58	72	68	58
	Ukupan intenzitet buke	dB(A)	80	94	90	80
	63 Hz	dB	52	56	54	52
	125 Hz	dB	59	67	65	60
	250 Hz	dB	75	83	81	75
	500 Hz	dB	76	87	83	76
	1000 Hz	dB	73	90	86	73
	2000 Hz	dB	70	89	84	69
	4000 Hz	dB	63	82	76	63
	8000 Hz	dB	66	81	75	66

1) radikalno u obliku polulopte u prostoriji sa malom refleksijom buke



**1** Svež vazduh  
**2** Otпадни vazduh  
**3** Ubacni vazduh  
**4** Odsisni vazduh

Tabela C13: Nivo buke

## 4 Specifikacija

### RoofVent® KC

Uredaj za tretiranje ubacnog i odsisnog vazduha sa povratom toplove namenjen za grejanje i hlađenje visokih prostorija u 2-cevnom sistemu. Uredaj se sastoji od sledećih elemenata:

- Nadkrovna jedinica sa rekuperatorom
- Podkrovna jedinica:
  - Vezna sekcija
  - Grejna/rashladna sekcija
  - Vrtložna komora
- Regulacioni elementi
- Opcioni elementi

#### Nadkrovna jedinica sa rekuperatorom

Samonoseće kućište, izrađeno od aluminijuma (spolja) i pocinkovanog lima i aluminijuma (iznutra):

- Otporno na vremenske uticaje, koroziju, udarce, hermetički zaptiveno
- Niska zapaljivost, duplozidni, bez toplotnih mostova, sa visokoefikasnom termoizolacijom od ekspandiranog polistirena
- Higijenski izvedeno i lako za održavanje zbog glatkih unutrašnjih površina i velikih revizionih otvora, bezsilikonski zaptivni materijali otporni na starenje

Nadkrovna jedinica sa rekuperatorom sadrži:

#### Ventilatore ubacnog i odsisnog vazduha:

Razvijeni za rad bez održavanja, radikalni ventilatori sa visokoefikasnim EC motorima na direktni pogon, unazad zakrivljene 3D oblikovane lopatice i slobodno rotirajuće radno kolo od visoko kvalitetnog kompozitnog materijala; usisna mlaznica sa optimizovanim strujanjem; kontinualno promenljiva brzina; sa aktivnim merenjem pritiska radi konstantne kontrole zapreminskega protoka i/ili prilagođavanja zapreminskega protoka prema zahtevima; niska buka; sa integrisanom zaštitom od preopterećenja..

#### Filter svežeg vazduha:

Konstruisani kao visoko efikasni kompaktni filterski ulošci, klase ISO finoće 50 % (G4), potpuno sagorivi, laki za zamenu, sa diferencijalnim presostatom za kontrolu zaprljanosti.

#### Filter odsisnog vazduha:

Konstruisani kao visoko efikasni kompaktni filterski ulošci, klase ISO finoće 50 % (G4), potpuno sagorivi, laki za zamenu, sa diferencijalnim presostatom za kontrolu zaprljanosti.

#### Pločasti izmenjivač toplove:

Pločasti izmenjivač sa ukrštenim protocima izrađen od visokokvalitetnog aluminijuma za visokoefikasni, rekuperativni sistem povrata toplove, overen od strane Eurovent-a, ne zahteva održavanje, bez pokretnih delova, pouzdan, higijenski bezopasan, bez mogućnosti međusobne kontaminacije vazduha nečistoćama i neprijatnim mirisima. Opremljen bajpasom, bajpasom za recirkulaciju, odvodom kondenzata i sakupljačem kondenzata na krovu. Sledeće žaluzine su raspoređene na kućištu izmenjivača:

- Žaluzine svežeg i bajpas vazduha, svaka sa svojim servomotorom za kontinualnu regulaciju povrata toplove; sa funkcijom samozatvaranja pomoću povratne opruge.
- Žaluzine odsisnog i recirkulacionog vazduha, međusobno kontra spregnute sa zajedničkim servomotorom za regulaciju recirkulacionog režima i režima rada sa mešanim vazduhom; sa funkcijom samozatvaranja pomoću povratne opruge.

Sve žaluzine poseduju klasu 2 zaptivanja prema EN 1751.

#### Revizioni otvori:

- Revizioni otvor na strani svežeg vazduha: veliki pristupni otvor sa integrisanim rešetkom protiv atmosferskih padavina i ptica, opremljen brzozatvarajućim sistemom radi lakšeg pristupa filteru svežeg vazduha, pločastom izmenjivaču toplove kao i žaluzini svežeg vazduha i bajpas žaluzini.
- Revizioni otvor na strani otpadnog vazduha: veliki pristupni otvor sa bravom, sa integrisanim rešetkom protiv atmosferskih padavina i ptica za lak pristup filteru otpadnog vazduha.
- Revizioni otvor na strani odsisnog vazduha: veliki pristupni otvor, opremljen brzozatvarajućim sistemom i teleskopskim podupiračem radi lakšeg pristupa filteru odsisnog vazduha, pločastom izmenjivaču toplove, kondenz sifonom kao i žaluzini odsisnog i recirkulacionog vazduha.
- Revizioni otvor na strani ubacnog vazduha: veliki pristupni otvor sa bravom, opremljen teleskopskim podupiračem radi lakšeg pristupa ventilatorima ubacnog vazduha, regulacionom modulu i kanalu za sakupljanje kondenzata.

#### Regulacioni modul:

Kompaktan dizajn na lako dostupnoj montažnoj ploči, sadrži:

- Unit kontroler kao deo TopTronic® C regulacionog sistema:
  - Kompletno električno povezan sa elementima u nadkrovnom delu uređaja (ventilatorima, servomotorima, senzorima temperature, diferencijalnim presostatima filtera, diferencijalnim senzorom pritiska)
  - Brzo povezivanje na utičnice komandne table koja se nalazi u veznoj sekciji
- Visokonaponski deo:
  - redne stezaljke za napajanje
  - revizioni prekidač
  - dugme za isključenje ventilatora tokom zamene filtera
- Niskonaponski deo:

- transformator za servomotore, senzore i unit kontroler
- daljinska komanda prinudnog grejanja
- daljinska komanda prinudnog isključenja
- Štampana ploča sa dodatnim električnim komponentama za kontrolu rada uređaja (merenje diferencijalnog pritiska, osigurači za transformator, osigurači za niski napon, ...)

#### Vezna sekcija

Kućište izrađeno od pocinkovanog lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno i lako za održavanje zbog glatkih unutrašnjih površina i bezsilikonskog zaptivnog materijala otpornog na starenje; opremljena rešetkom odsisnog vazduha i revizionim otvorom za lak pristup toplovodnom izmenjivaču toplote radi održavanja.

Vezna sekcija sadrži:

- električnu instalaciju zaštićenu u metalnom kanalu, sa utičnicom za direktno povezivanje na regulacioni modul u nadkrovnom delu
- Komandnu tablu od pocinkovanog čeličnog lima, opremljena štampanom pločom, poklopcom na navoj i uvodnicama sa zaštitom od prskajuće vode i sa rasterećenjem od naprezanja; za povezivanje sledećih stvari:
  - Električnog napajanja
  - Bus veze u zoni
  - Svih senzora i servomotora u podkrovnom delu uređaja (spremni za povezivanje): zaštita od smrzavanja (frost controller), senzor temperature ubacnog vazduha, servomotor vrtložne komore
  - Perifernih uređaja (npr. mešnih ventila, pumpi, ...)
  - Opcionih delova po potrebi

#### Vezna sekcija V1 / V2 / V3:

Vezna sekcija je produžena radi prilagođavanja lokalnim uslovima montaže.

#### Grejna/rashladna sekcija

Kućište izrađeno od pocinkovanog lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenske izvedbe i lako za održavanje zahvaljujući bezsilikonskom zaptivnom materijalu otpornom na starenje, iznutra izolovana visokoefikasnom termoizolacijom od poliuretana sa zatvorenim čelijama.

Grejna/rashladna sekcija sadrži:

- Visokoefikasni toplovodni izmenjivač topline izrađen od bešavnih bakarnih cevi sa spoljašnjim orebrenjem od presovanih i profilisanih aluminijumskih lamela, sabirnici izrađeni od bakra, za povezivanje na cevnu mrežu radi snabdevanja toplom odnosnom hladnom vodom
- Zaštitu od smrzavanja (frost controller)
- Odvajač kondenza na izvlačenje sa sabirnim kanalom, izrađen od visokokvalitetnog nerđajućeg materijala, sa padom na sve strane u cilju brzog odvoda kondenzata
- Kondenz sifon za povezivanje na odvod kondenzata (isporučen).

#### Vrtložna komora

##### 1 Vrtložna komora

Kućište izrađeno od pocinkovanog lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno i lako za održavanje zbog bezsilikonskog zaptivnog materijala otpornog na starenje, iznutra izolovano visokoefikasnom termoizolacijom od poliuretana sa zatvorenim čelijama, sa:

- Vrtložnim distributerom vazduha sa koncentričnom izdvojnom mlaznicom, podešavajućim lopaticama i integrisanim osnovnom oblogom za prigušenje buke
- Servomotorom za kontinualno podešavanje ugla izduvanja vazduha od vertikalnog do horizontalnog pravca, bez promaje, pri promenljivim uslovima rada
- Senzorom temperature ubacnog vazduha

##### 2 Vrtložne komore

2x Vrtložne komore, isporučuju se odvojeno; vazdušni kanal za povezivanje RoofVent® uređaja na vrtložne komore obezbeđuje izvođač radova.

Kućište izrađeno od pocinkovanog lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno i lako za održavanje zbog bezsilikonskog zaptivnog materijala otpornog na starenje, iznutra izolovano visokoefikasnom termoizolacijom od poliuretana sa zatvorenim čelijama, sa:

- Vrtložnim distributerom vazduha sa koncentričnom izdvojnom mlaznicom, podešavajućim lopaticama i integrisanim osnovnom oblogom za prigušenje buke
- Servomotorom za kontinualno podešavanje ugla izduvanja vazduha od vertikalnog do horizontalnog pravca, bez promaje, pri promenljivim uslovima rada
- Senzorom temperature ubacnog vazduha (ugrađen u veznoj sekciji)

#### Bez vrtložne komore

Uređaj bez vrtložne komore spremen za povezivanje na vazdušni kanal za distribuciju vazduha unutar zgrade; senzor temperature ubacnog vazduha je ugrađen u veznoj sekciji.

#### Opcije uređaja

##### ColdClimate izvedba:

Uređaji su prikladni za upotrebu u predelima gde spoljna temperatura pada ispod -40 °C. Sledеće osobine obezbeđuju neometan rad sistema:

- Servomotori i zupčasti prenosnici žaluzina svežeg vazduha i bajpas žaluzina su opremljeni električnim grejačima.
- Radi zaštite pločastog izmenjivača topline od smrzavanja, ugrađen je prekidač otapanja radi automatske regulacije uređaja.
- Temperaturu vode u izmenjivaču topline za grejanje takođe nadgleda frost kontroler.

- Povratna temperatura grejnog medijuma se takođe nadgleda pomoću senzora temperature na povratu.
- Kondenzat od pločastog izmenjivača toplove se ne odvodi na krov zgrade već kroz crevo postavljeno u veznoj sekciji pa dalje na priključak u podkrovnoj jedinici.

**Završno farbanje podkrovnog dela uređaja:**

Izaberite završnu farbu u željenoj RAL boji.

**Prigušivač buke svežeg i otpadnog vazduha:**

Prigušivač buke svežeg vazduha predviđen kao dodatni deo nadkrovnog uređaja koji se može zarotirati nadole, kućište izrađeno od aluminijuma sa integriranom rešetkom protiv ptica i oblogom od akustično izolacionog materijala, za smanjenje emisije buke na strani svežeg vazduha; prigušivač buke otpadnog vazduha predviđen kao dodatni deo nadkrovnog uređaja koji se može zarotirati nadole, kućište izrađeno od aluminijuma sa integriranom rešetkom protiv ptica i lako dostupnim spliterima prigušivačima buke, optimizovano strujanje vazduha, sa površinama lakim za čišćenje i otpornim na abraziju, nezapaljivi, higijenski čist sa visokokvalitetnim poklopcom od staklenih vlakana za smanjenje emisije buke na strani otpadnog vazduha, prigušivanje buke svež vazduh/otpadni vazduh \_\_\_\_ dB / \_\_\_\_ dB

**Prigušivač buke ubacnog i odsisnog vazduha:**

Prigušivač buke ubacnog vazduha predviđen kao dodatni deo podkrovnog uređaja, sa spliterima prigušivačima buke sa optimizovanim strujanjem vazduha, sa površinama lakim za čišćenje i otpornim na abraziju, nezapaljivi, higijenski čist sa visokokvalitetnim poklopcom od staklenih vlakana, prigušivač buke odsisnog vazduha predviđen kao obloga od akustično izolacionog materijala u veznoj sekciji, za redukovavanje emisije buke u prostoriju, prigušivanje buke na strani ubacnog/odsisnog vazduha \_\_\_\_ dB / \_\_\_\_ dB

**Mešni ventil:**

Mešni ventil sa modulisanim rotacionim servomotorom, dimenzionisan prema veličini toplovodnog izmenjivača toplove u uređaju.

**Kondenz pumpa:**

Sastoje od centrifugalne pumpe i posude za kondenzat, maks. protok 150 l/h sa naporom od 3 m.

**Utičnica:**

Utičnica na 230 V ugrađena u regulacioni modul za jednostavno napajanje spoljnih električnih uređaja.

**Energetski monitoring:**

Sastoje iz 2 dodatna senzora temperature za merenje temperatura vazduha na ulazu i na izlazu iz pločastog izmenjivača toplove. Energetski monitoring omogućava prikaz uštedjene energije putem povrata toplove odn. hladnoće.

**Regulacija pumpe za mešni ili injektorski sistem:**

Električne komponente za regulaciju mešnog ili injektorskog kruga na napojnom vodu.

**Senzor povratne temperature:**

Senzor temperature za nadzor grejnog medijuma. Ukoliko je potrebno, on preventivno aktivira predzaštitu od smrzavanja na grejem ventilu kako bi sprečio isključenje sistema zbog mogućeg ulaza u mrazni alarm.

### TopTronic® C regulacioni sistem

Regulacioni sistem zasnovan na regulaciji po zonama, namenjen za rad Hoval decentralizovanog ventilacionog sistema sa optimalnom upotrebo energije, prikladan za regulaciju na zahtev celokupnog sistema koji može da obuhvati max. 64 kontrolnih zona, svaka može da sadrži do 15 ventilacionih uređaja ili uređaja sa svežim vazduhom i do 10 recirkulacionih uređaja.

Regulacioni sistem je prilagodljiv i predkonfigurisan u fabrici. Lokacija zone:

Zona 1: \_\_\_ x Tip uređaja \_\_\_\_\_

Zona 2: \_\_\_ x Tip uređaja \_\_\_\_\_

Zona 3: \_\_\_ x Tip uređaja \_\_\_\_\_

...

#### Struktura sistema:

- Unit kontroler: ugrađen u svaki ventilacioni uređaj
- Bus veza u zoni: redna veza između svih unit kontrolera unutar jedne zone sa zonskim kontrolerom; sa robusnim bus protokolom kroz bus kabel koji je širmovani i sa uvrnutim parovima (bus kabel obezbeđuje izvođač radova)
- Zonska komandna tabla sadrži:
  - Upravljački terminal sistema
  - Senzor temperature svežeg vazduha
  - Zonske kontrolere i senzore temperature prostorija
  - Sve komponente za električno napajanje i zaštitu
- Bus veza u sistemu (Ethernet): za povezivanje svih zonskih kontrolera međusobno kao i sa upravljačkim terminalom sistema (bus kabel obezbeđuje izvođač radova)

#### Način rada:

- TopTronic® C-ST je upravljački terminal sistema: ekran osjetljiv na dodir za vizuelni prikaz i upravljanje putem web pretraživača kroz HTML interfejs, uključujući softver za LAN pristup
- TopTronic® C-ZT je upravljački terminal zone: za jednostavno rukovanje regulacionom zonom na licu mesta (opcija)
- Prekidač za ručni izbor režima rada (opcija)
- Dugme za ručni izbor režima rada (opcija)
- Upravljanje uređajima preko nadzornog sistema zgrade putem standardnih interfejsa (opcija):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

#### Regulacione funkcije:

- Regulacija temperature ubacnog vazduha koristeći kaskadnu kontrolu putem sekvenčalne regulacije povrata topline i toplovodnog izmenjivača topline (zavisno od tipa uređaja)

- Regulacija kvaliteta sobnog vazduha na zahtev, promenom zapreminskih protoka ubacnog i otpadnog vazduha između minimalne i maksimalne granice (važi za uređaje za tretiranje ubacnog i odsisnog vazduha, opcija)
- Regulacija ventilacionog uređaja i distribucije vazduha po nalogu zonskog kontrolera

#### Alarmi, zaštita:

- Centralni menadžment alarma sa registrovanjem svih alarma (vreme, prioritet, status) u alarm listi i u memoriji do 50 poslednjih alarma; moguće podešiti u parametrima prosleđivanje putem e-maila.
- Ukoliko se javlja greška u komunikaciji između uređaja na busu, sistemskih senzora ili napojnog medijuma, svaki deo sistema prelazi u zaštitni režim rada koji osigurava bezbedan rad.
- Zaštita od smrzavanja na uređajima sa prinudnim zaštitnim funkcijama radi sprečavanja zaleđivanja izmenjivača topline (za uređaje sa svežim vazduhom i uređaje za tretiranje ubacnog i odsisnog vazduha)
- U regulacioni algoritam je implementirana autodijagnostika za testiranje svih fizičkih ulaza i alarma što garantuje visoku pouzdanost.

#### Opcije zonske komandne table:

- Izvedba za grejanje (KH, KC, KHC)
- Izvedba za hlađenje (KC, KHC)
- Prekidač za hlađenje (KC, KHC)
- Prekidač za grejanje/hlađenje (KC, KHC)
- Alarmna lampica
- Utičnica
- Dodatni senzori temperature prostorije (max. 3)
- Kombinovani senzor za kvalitet vazduha, temperaturu i vlažnost vazduha u prostoriji (stepen zaštite IP 20 ili IP 65)
- Kombinovani senzor temperature i vlažnosti svežeg vazduha (stepen zaštite IP 65)
- Spojne vrednosti senzora
- Spojno podešavanje vrednosti
- Ulaz - rasterećenje
- Prekidač za izbor režima rada na terminalu
- Dugme za izbor režima rada na terminalu
- Grebenasti prekidač napajanja
- Sigurnosni relej
- Upravljanje pumpama sa razdelnikom, uključujući električno napajanje (KH, KC, KHC)



## RoofVent® KHC

Uređaj za tretiranje ubacnog i odsisnog vazduha sa povratom toplote namenjen za grejanje i hlađenje visokih prostorija u 4-cevnom sistemu

1 Primena .....	40
2 Konstrukcija i rad .....	40
3 Tehnički podaci .....	46
4 Specifikacija.....	52

## 1 Primena

### 1.1 Namensko korišćenje

RoofVent® KHC uređaji su namenjeni za dovod svežeg vazduha i izbacivanje otpadnog vazduha, kao i za grejanje i hlađenje visokih prostorija. Uređaj izvršava sledeće funkcije:

- Dovođenje svežeg vazduha
- Izbacivanje otpadnog vazduha
- Grejanje (potrebno je snabdevanje uređaja topлом vodom)
- Hlađenje (potrebno je snabdevanje uređaja hladnom vodom)
- Povrat toplice sa visokoefikasnim pločastim izmenjivačem toplice
- Filtriranje svežeg i odsisnog vazduha
- Distribuciju vazduha pomoću vrtložne komore

RoofVent® KHC uređaji se koriste u proizvodnim pogonima, logističkim centrima, radionicama, tržnim centrima, sportskim halama, izložbenim halama, itd. Sistem se obično sastoji od nekoliko RoofVent® uređaja. Oni su montirani na krovu hale prema odgovarajućem rasporedu. Pojedinačni uređaji se regulišu zasebno i po regulacionim zonama. Sistem se može fleksibilno prilagoditi prema lokalnim zahtevima.

Namensko korišćenje uređaja podrazumeva poštovanje datih uputstava za rad. Svaki drugi način korišćenja uređaja smatra se nemenskom upotreboom. Za eventualnu štetu prouzrokovana takvim načinom rada, proizvođač ne snosi odgovornost.

### 1.2 Korisnička grupa

Uređaje mogu montirati, rukovati i održavati isključivo stručno osposobljena lica koja su upoznata sa opremom kao i sa potencijalnim opasnostima.

Uputstvo za rukovanje je namenjeno pogonskim inženjerima i tehničarima kao i stručnjacima iz oblasti građevinarstva, grejne i ventilacione tehnike.

## 2 Konstrukcija i rad

### 2.1 Konstrukcija

RoofVent® KHC uređaj se sastoji od sledećih elemenata:

#### Nadkrovna jedinica sa rekuperatorom

Samonoseće kućište za montažu na krovni okvir; duplozidna konstrukcija garantuje dobru termoizolovanost i veliku stabilnost uređaja.

#### Podkrovna jedinica

Podkrovna jedinica uređaja se sastoji od sledećih elemenata:

- Vezna sekacija:  
Dostupna u 4 dužine za svaku veličinu uređaja radi prilagođavanja uređaja lokalnim uslovima montaže
- Grejna sekacija:  
Za grejanje ubacnog vazduha
- Rashladna sekacija:  
Za hlađenje ubacnog vazduha
- Vrtložna komora:  
Patentirani, automatski podesiv vrtložni distributer vazduha, za bezpromajnu distribuciju vazduha na velikim površinama

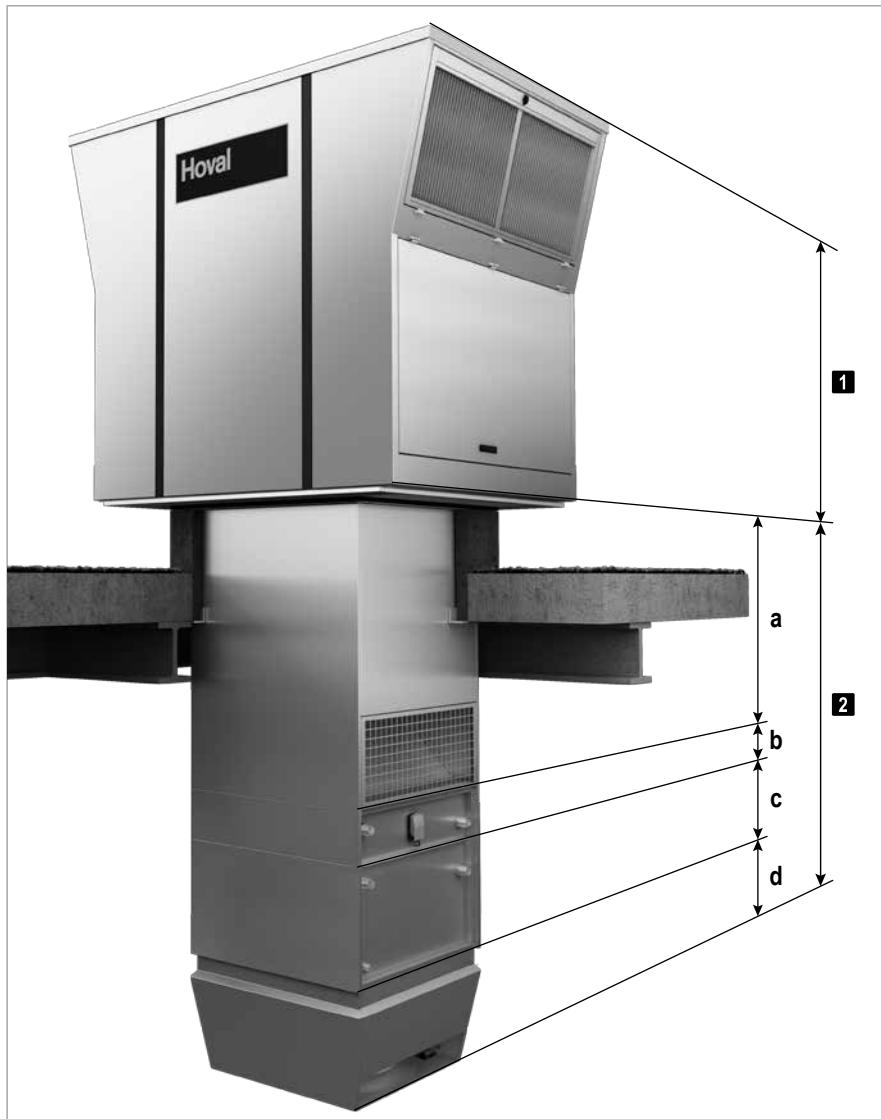
Elementi su međusobno spojeni vijcima tako da se mogu rastaviti. Priključci izmenjivača toplice se nalaze standardno ispod rešetke odsisnog vazduha. Grejna/rashladna sekacija može biti spojena sa veznom sekcijom zaokrenuto.

Zahvaljujući velikom kapacitetu i efikasnoj distribuciji vazduha, RoofVent® uređaji pokrivaju veliku površinu poda. Stoga je u poređenju sa drugim sistemima, potreban manji broj uređaja da bi se postiglo željeno orkuženje. Različite veličine uređaja, izmenjivača toplice i čitav niz dodatnog pribora pružaju prilagodljivo rešenje i ispunjavanje zahteva svakog individualnog projekta.

### 2.2 Distribucija vazduha pomoću vrtložne komore

Patentirani vazdušni distributer – vrtložna komora (takođeni Air-Injector) – je ključni deo uređaja. Podešavanje ugla izduljavanja vazduha vrši se pomoću usmerivačkih lopatica koje se mogu zakretati oko svoje ose. Ugao zakretanja lopatica zavisi od protoka vazduha, montažne visine uređaja i razlike između temperature ubacnog i sobnog vazduha. Prema tome, vazduh može da se uduvava u prostoriju vertikalno nadole, konusno ili horizontalno. To obezbeđuje da:

- Svaki RoofVent® uređaj provetra, greje i hlađi veliku površinu poda,
- Nema promaje u zoni boravka ljudi,
- Temperaturno raslojavanje vazduha u prostoriji je smanjeno, i na taj način se štedi toplota.



**1** Nadkrovna jedinica sa rekuperatorom

**2** Podkrovna jedinica

a Vezna sekcija

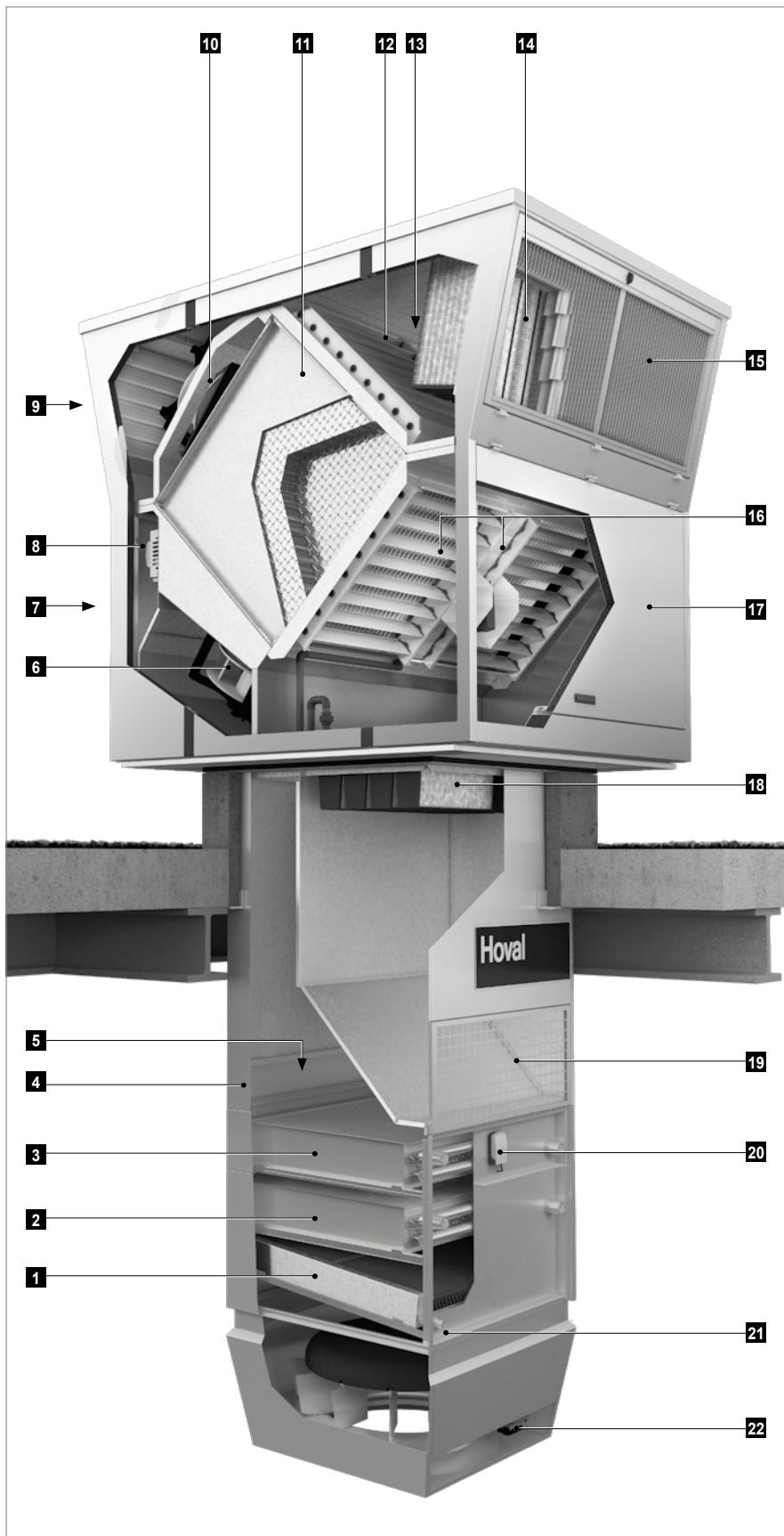
b Grejna sekcija

c Rashladna sekcija

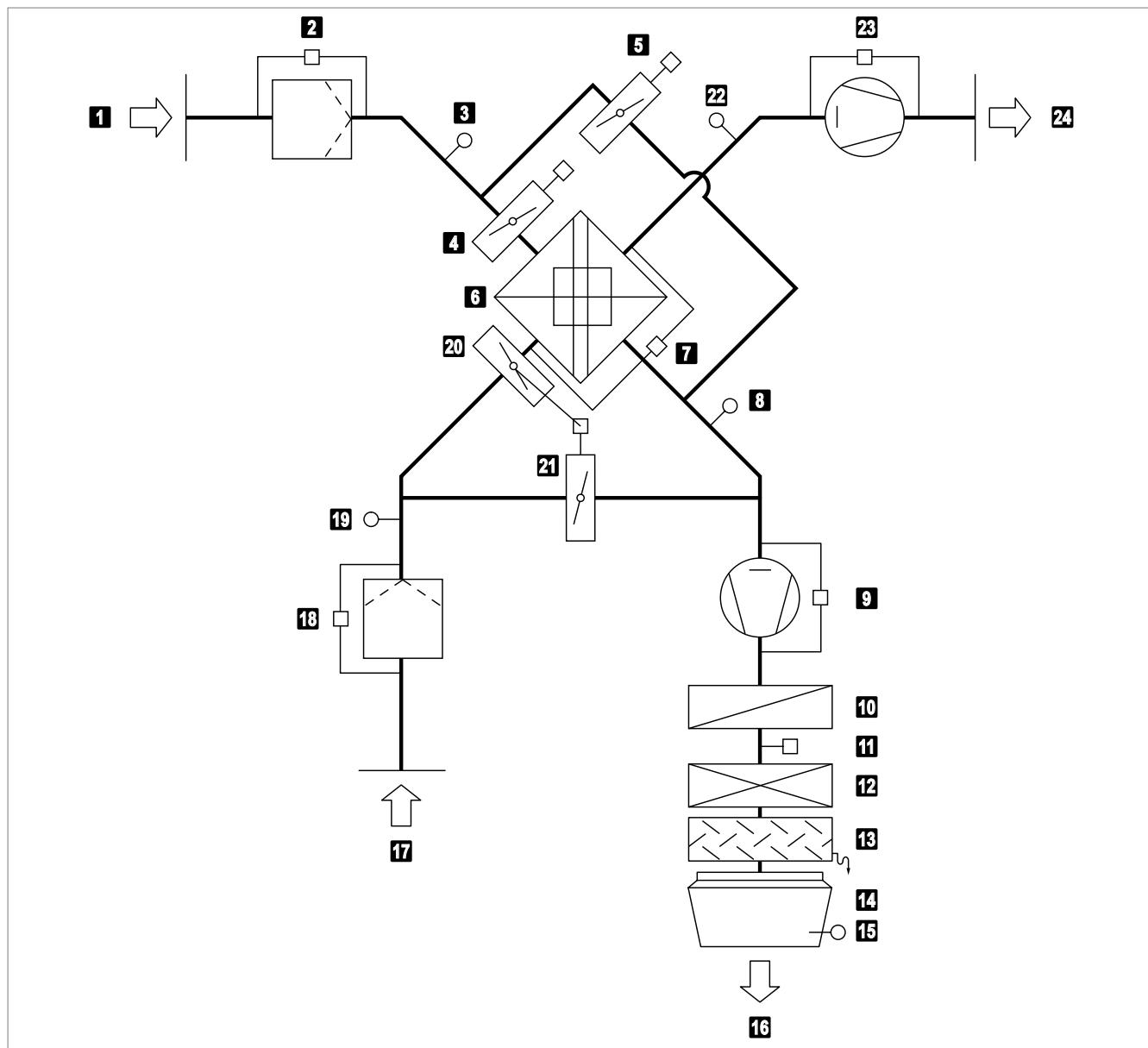
d Vrtložna komora

D

Slika D1: Delovi RoofVent® KHC uređaja



Slika D2: Struktura RoofVent® KHC uređaja



- |  |  |
|--|--|
| <b>1</b> Svež vazduh   | <b>12</b> Izmenjivač toplove za hlađenje   |
| <b>2</b> Filter svežeg vazдуха са diferencijalnim presostatom                            | <b>13</b> Odvajač kondenzata   |
| <b>3</b> Senzor temperature na ulazu vazduha u pločasti izmenjivač (opcija)              | <b>14</b> Vrtložna komora sa servomotorom  |
| <b>4</b> Žaluzina svežeg vazduha sa servomotorom   | <b>15</b> Senzor temperature ubacnog vazduha                                       |
| <b>5</b> Bajpas žaluzina sa servomotorom   | <b>16</b> Ubacni vazduh  |
| <b>6</b> Pločasti izmenjivač toplove   | <b>17</b> Odsisni vazduh   |
| <b>7</b> Prekidač odleđivanja pločastog izmenjivača toplove (samo u ColdClimate izvedbi) | <b>18</b> Filter odsisnog vazduha sa diferencijalnim presostatom                   |
| <b>8</b> Senzor temperature na izlazu vazduha iz pločastog izmenjivača (opcija)          | <b>19</b> Senzor temperature odsisnog vazduha                                      |
| <b>9</b> Ventilatori ubacnog vazduha sa promenljivim protokom                            | <b>20</b> Žaluzina odsisnog vazduha sa servomotorom                                |
| <b>10</b> Izmenjivač toplove za grejanje   | <b>21</b> Recirkulaciona žaluzina (kontra spregnuta sa žaluzinom odsisnog vazduha) |
| <b>11</b> Zaštitna od smrzavanja   | <b>22</b> Senzor temperature otpadnog vazduha                                      |
|  | <b>23</b> Ventilatori otpadnog vazduha sa promenljivim protokom                    |
|  | <b>24</b> Otpadni vazduh   |

Slika D3: Šematski prikaz RoofVent® KHC uređaja

## 2.3 Režimi rada uređaja

RoofVent® KHC uređaji imaju sledeće režime rada:

- Ventilacija
- Ventilacija (redukovana)
- Kvalitet vazduha
- Recirkulacija
- Izbacivanje vazduha
- Dovođenje vazduha
- Pripravnost
- Prinudno grejanje

TopTronic® C regulacioni sistem automatski reguliše navedene režime, posebno za svaku regulacionu zonu, prema vremenskom programu rada. Dodatno primenljive funkcije:

- Ručno prebacivanje režima rada u regulacionoj zoni.
- Svaki RoofVent® uređaj može zasebno raditi u lokalnom režimu rada:  
Isključeno, Recirkulacija, Dovođenje vazduha, Izbacivanje vazduha, Ventilacija.

Oznaka	Režim rada	Opis
VE	<b>Ventilacija</b> Uredaj ubacuje svež vazduh u prostoriju i odsisava zagadeni sobni vazduh. Zadata dnevna sobna temperatura je aktivna. Zavisno od temperaturnih uslova sistem kontinualno reguliše: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ povrat topote</li> <li>■ grejanje/hlađenje</li> </ul>	Ventilator ubacnog vazduha.....uključen *) Ventilator otpadnog vazduha.....uključen *) Povrat topote.....0-100 % Žaluzina odsisnog vazduha.....otvorena Recirkulaciona žaluzina .....zatvorena Grejanje/hlađenje .....0-100 % *) podešiv protok
VEL	<b>Ventilacija (redukovana)</b> Isto kao VE, ali uređaj radi sa podešenim minimalnim protocima ubacnog i otpadnog vazduha	Ventilator ubacnog vazduha.....MIN Ventilator otpadnog vazduha.....MIN Povrat topote.....0-100 % Žaluzina odsisnog vazduha.....otvorena Recirkulaciona žaluzina .....zatvorena Grejanje/hlađenje .....0-100 %
AQ	<b>Kvalitet vazduha</b> Ovo je režim rada ventilacije na zahtev korisnika. Zadata dnevna sobna temperatura je aktivna. Zavisno od temperaturnih uslova, sistem kontinualno reguliše: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ povrat topote</li> <li>■ grejanje/hlađenje</li> </ul> Zavisno od kvaliteta i vlažnosti sobnog vazduha sistem menja režim rada između:	
AQ_REC	■ Kvalitet vazduha Recirkulacija: Kada je kvalitet sobnog vazduha dobar i vlažnost vazduha odgovarajuća, uređaj zagreva ili hlađi prostoriju u recirkulacionom režimu rada.	Isto kao REC
AQ_ECO	■ Kvalitet vazduha Mešani vazduh: Kada su prosečni zahtevi za ventilacijom, uređaj zagreva ili hlađi prostoriju u režimu mešanog vazduha. Količina ubacnog/odsisnog vazduha zavisi od kvaliteta vazduha.	Ventilator ubacnog vazduha.....MIN-MAX Ventilator otpadnog vazduha.....MIN-MAX Povrat topote.....0-100 % Žaluzina odsisnog vazduha.....50 % Recirkulaciona žaluzina .....50 % Grejanje/hlađenje .....0-100 %
AQ_VE	■ Kvalitet vazduha Ventilacija: Kada su visoki zahtevi za ventilacijom ili je visoka vlažnost sobnog vazduha, uređaj zagreva ili hlađi prostoriju u režimu čiste ventilacije.	Ventilator ubacnog vazduha.....MIN-MAX Ventilator otpadnog vazduha.....MIN-MAX Povrat topote.....0-100 % Žaluzina odsisnog vazduha.....otvorena Recirkulaciona žaluzina .....zatvorena Grejanje/hlađenje .....0-100 %

Oznaka	Režim rada	Opis
REC	<b>Recirkulacija</b> Uključen/Isključen recirkulacioni režim rada sa TempTronic algoritmom: ukoliko postoji zahtev za grejanjem ili hlađenjem, uređaj usisava sobni vazduh, zagreva ga ili ga hlađi i ponovo vraća u prostoriju. Zadata dnevna sobna temperatura je aktivna. Protok se reguliše pomoću 2 brzine ventilatora.	Ventilator ubacnog vazduha.....0/brzina1/brzina2*) Ventilator otpadnog vazduha.....isključen Povrat toplove.....0 % Žaluzina odsisnog vazduha.....zatvorena Recirkulaciona žaluzina .....otvorena Grejanje/hlađenje.....uključeno *) *) zavisno od potreba za grejanjem/hlađenjem
	<b>Destratifikacija:</b> Kako bi izbegli skupljanje toplove ispod plafona, trebalo bi uključiti ventilator i kada nema zahteva za grejanjem ili hlađenjem (bilo u trajnom radu ili u on/off radu zavisno od temperature vazduha ispod plafona, po želji).	
EA	<b>Izbacivanje vazduha</b> Uredaj odsisava korišćeni vazduh iz prostorije. Nema regulisanja sobne temperature. Nefiltrirani svež vazduh ulazi u prostoriju kroz otvorene prozore i vrata ili neki drugi sistem obezbeđuje njegovo ubacivanje.	Ventilator ubacnog vazduha.....isključen Ventilator otpadnog vazduha.....uključen *) Povrat toplove.....0 % Žaluzina odsisnog vazduha.....otvorena Recirkulaciona žaluzina .....zatvorena Grejanje/hlađenje .....isključeno *) podešiv protok
SA	<b>Dovođenje vazduha</b> Uredaj uduvava svež vazduh u prostoriju. Zadata dnevna sobna temperatura je aktivna. Grejanje (hlađenje) se reguliše na osnovu temperaturnih uslova. Korišćeni sobni vazduh prolazi kroz otvorene prozore i vrata ili neki drugi sistem obezbeđuje njegovo odsisanje.	Ventilator ubacnog vazduha.....uključen *) Ventilator otpadnog vazduha.....isključen Povrat toplove.....0 % **) Žaluzina odsisnog vazduha.....otvorena Recirkulaciona žaluzina .....zatvorena Grejanje/hlađenje .....0-100 % *) podešiv protok **) žaluzina svežeg vazduha i bajpas žaluzina su otvorene
ST	<b>Pripravnost</b> Uredaj je isključen. Sledče funkcije ostaju aktivne:	
CPR	■ Zaštita od pothlađivanja prostorije: Ukoliko sobna temperatura padne ispod podešene vrednosti za zaštitu od pothlađivanja, uređaj zagreva prostoriju u recirkulacionom režimu.	Ventilator ubacnog vazduha.....MAX Ventilator otpadnog vazduha.....isključen Povrat toplove.....0 % Žaluzina odsisnog vazduha.....zatvorena Recirkulaciona žaluzina .....otvorena Grejanje/hlađenje.....uključeno
OPR	■ Zaštita od pregrevanja prostorije: Ukoliko sobna temperatura poraste iznad podešene vrednosti za zaštitu od pregrevanja, uređaj rashladuje prostoriju u recirkulacionom režimu. Ukoliko temperaturni uslovi dozvoljavaju hlađenje spoljašnjim vazduhom, uređaj automatski prelazi u režim noćno hlađenje (NCS) radi uštede energije.	
NCS	■ Noćno hlađenje: Ukoliko sobna temperatura poraste iznad podešene vrednosti za noćno hlađenje i trenutna vrednost temperature svežeg vazduha to omogućava, uređaj uduvava hlađan svež vazduh u prostoriju i odsisava topao vazduh iz nje.	Ventilator ubacnog vazduha.....uključen *) Ventilator otpadnog vazduha.....uključen *) Povrat toplove.....0 % Žaluzina odsisnog vazduha.....otvorena Recirkulaciona žaluzina .....zatvorena Grejanje/hlađenje .....isključeno *) podešiv protok
L_OFF	<b>Isključeno</b> (lokálni režim rada) Uredaj je isključen. Zaštita od smrzavanja ostaje aktivna.	Ventilator ubacnog vazduha.....isključen Ventilator otpadnog vazduha.....isključen Povrat toplove.....0 % Žaluzina odsisnog vazduha.....zatvorena Recirkulaciona žaluzina .....otvorena Grejanje/hlađenje.....isključeno
-	<b>Prinudno grejanje</b> Uredaj usisava sobni vazduh, zagreva ga i ponovo vraća u prostoriju. Prinudno grejanje se aktivira premošćavanjem kontakta u regulacionom modulu. Na primer, može se koristiti za grejanje objekta pre puštanja u rad regulacionog sistema ili u slučaju kvara regulatora u toku grejne sezone. Prinudno grejanje može po potrebi aktivirati Hoval korisnički servis.	Ventilator ubacnog vazduha.....MAX Ventilator otpadnog vazduha.....isključen Povrat toplove.....0 % Žaluzina odsisnog vazduha.....zatvorena Recirkulaciona žaluzina .....otvorena Grejanje/hlađenje.....uključeno

Tabela D1: Režimi rada RoofVent® KHC uređaja

### 3 Tehnički podaci

#### 3.1 Oznake uređaja

KHC - 6 B C ...			
<b>Tip uređaja</b>			
RoofVent® KHC			
<b>Veličina uređaja</b>			
6 ili 9			
<b>Grejna sekcija</b>			
A sa izmenjivačem tipa A			
B sa izmenjivačem tipa B			
C sa izmenjivačem tipa C			
<b>Rashladna sekcija</b>			
C sa izmenjivačem tipa C			
D sa izmenjivačem tipa D			
<b>Opcije</b>			

Tabela D2: Oznake uređaja

#### 3.2 Granice primene

Temperatura svežeg vazduha	min.	°C	-30
Temperatura odsisnog vazduha	max.	°C	40
Relativna vlažnost odsisnog vazduha	max.	%rh	50
Sadržaj vlage odsisnog vazduha	max.	g/kg	12.5
Uređaji u ColdClimate izvedbi:			
Temperatura svežeg vazduha	min.	°C	-40
Temperatura odsisnog vazduha	max.	°C	40
Relativna vlažnost odsisnog vazduha	max.	%rh	40
Sadržaj vlage odsisnog vazduha	max.	g/kg	4
Temperatura ubacnog vazduha	max.	°C	60
Temperatura grejnog medijuma <sup>1)</sup>	max.	°C	90
Pritisak grejnog/rashladnog medijuma	max.	kPa	800
Protok vazduha	Veličina 6	min.	m <sup>3</sup> /h 3100
	Veličina 9	min.	m <sup>3</sup> /h 5000
Količina kondenzata	Veličina 6	max.	kg/h 90
	Veličina 9	max.	kg/h 150

<sup>1)</sup> Izvedba za veće temperature na poseban zahtev

Tabela D3: Granice primene



#### Napomena

Povećanje vlažnosti sobnog vazduha je ograničeno na max. 2 g/kg.

#### 3.3 Sistem povrata toplote (HRS)

Tip uređaja		KHC-6	KHC-9
Efikasnost povrata toplote, suvo	%	57	57
Efikasnost povrata toplote, vlažno	%	61	64

Tabela D4: Efikasnost povrata toplote na pločastom izmenjivaču

#### 3.4 Air filtration

Filter	Svež vazduh	Odsisni vazduh
Filter klasa prema ISO 16890	ISO finoća 50%	ISO finoća 50%
Filter klasa prema EN 779	G4	G4
Fabričko podešavanje diferen-cijalnog presostata	250 Pa	300 Pa

Tabela D5: Filtriranje vazduha

#### 3.5 Električni priključak

Tip uređaja		KHC-6	KHC-9
Napon	V AC	3 × 400	3 × 400
Dozvoljeno odstupanje napona	%	± 5	± 5
Frekvencija	Hz	50	50
Opterećenje	kW	7.18	10.98
Potrošnja struje max.	A	12.02	18.02
Osigurač	A	13	20

Tabela D6: Električni priključak

### 3.6 Protok, parametri uređaja

Tip uređaja	KHC-6				KHC-9				
Nazivni protok vazduha	m <sup>3</sup> /h	7000				10500			
	m <sup>3</sup> /s	1.94				2.92			
Pokrivena površina poda	m <sup>2</sup>	661				1194			
Statička efikasnost ventilatora	%	73.4				68.7			
Veličina izmenjivača topline	AC	BC	CC	AC	AD	BC	BD	CC	CD
Nominalni spoljni pritisak									
Ubacni vazduh	Pa	310	280	230	140	90	120	70	60
Odsisni vazduh	Pa	390	390	390	250	250	250	250	250
Efektivna potrošnja električne energije	kW	3.54	3.61	3.72	6.84	7.02	6.91	7.09	7.12
									7.30

Tabela D7: Tehnički podaci

### 3.7 Grejni kapacitet

Temperatura svežeg vazduha		-5 °C						-15 °C					
Veličina	Tip	Q	Q <sub>TG</sub>	H <sub>max</sub>	t <sub>s</sub>	Δp <sub>w</sub>	m <sub>w</sub>	Q	Q <sub>TG</sub>	H <sub>max</sub>	t <sub>s</sub>	Δp <sub>w</sub>	m <sub>w</sub>
		kW	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	kW	m	°C	kPa	l/h
KHC-6	A	42.0	21.4	21.6	27.1	10	1804	44.6	14.5	25.0	24.2	12	1918
	B	60.7	40.1	16.1	35.0	18	2609	64.5	34.4	17.3	32.6	21	2772
	C	99.3	78.7	11.8	51.4	23	4266	105.4	75.3	12.0	50.0	26	4530
KHC-9	A	72.8	41.8	20.3	29.8	11	3125	77.3	32.1	23.0	27.1	13	3321
	B	93.7	62.8	16.7	35.8	18	4027	99.6	54.4	17.9	33.4	20	4280
	C	157.1	126.2	12.1	53.7	26	6750	166.9	121.7	12.3	52.4	29	7171
Legenda:	Tip	= Veličina izmenjivača topline			t <sub>s</sub>	= Temperatura ubacnog vazduha							
	Q	= Grejni kapacitet izmenjivača topline				Δp <sub>w</sub>	= Pad pritiska sa vodene strane						
	Q <sub>TG</sub>	= Grejni kapacitet za pokrivanje toplotnih gubitaka				m <sub>w</sub>	= Protok vode						
	H <sub>max</sub>	= Maksimalna montažna visina											
Odnosi se na:	Grejni medijum: 80/60 °C												
	Sobni vazduh: 18 °C												
	Odsisni vazduh: 20 °C / 20 % relativne vlažnosti												
– Ovi radni uslovi nisu dozvoljeni, jer je prekoračena maksimalna temperatura ubacnog vazduha od 60 °C													

Tabela D8: Grejni kapacitet



#### Napomena

Grejni kapacitet za pokrivanje toplotnih gubitaka prostorije (Q<sub>TG</sub>) dat je uzimajući u obzir potrošnju topline za ventilaciju (Q<sub>V</sub>) i povrat topline na rekuperatoru (Q<sub>ER</sub>) pod navedenim uslovima za sobni i odsisni vazduh. On se izračunava prema sledećem:

$$Q + Q_{ER} = Q_V + Q_{TG}$$

### 3.8 Rashladni kapacitet

Veličina	Tip	$Q_{sen}$	$Q_{tot}$	$Q_{TG}$	$t_s$	$\Delta p_w$	$m_w$	$m_c$	$Q_{sen}$	$Q_{tot}$	$Q_{TG}$	$t_s$	$\Delta p_w$	$m_w$	$m_c$							
		kW	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h	kW	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h							
<b>Vel. stanja svežeg vazd.</b>		<b>28 °C / 40 %</b>										<b>28 °C / 60 %</b>										
KHC-6	C	24.0	26.2	15.2	15.5	22	3750	3.2	21.4	40.6	12.6	16.6	52	5809	28.2							
KHC-9	C	37.8	41.3	24.7	15.0	24	5919	5.1	33.8	62.8	20.6	16.2	55	8998	42.7							
	D	45.5	52.7	32.3	12.9	23	7554	10.7	41.7	81.1	28.6	13.9	54	11618	57.9							
<b>Vel. stanja svežeg vazd.</b>		<b>32 °C / 40 %</b>										<b>32 °C / 60 %</b>										
KHC-6	C	29.2	42.1	20.4	17.3	56	6022	18.9	26.6	56.4	17.9	18.4	101	8073	43.7							
KHC-9	C	46.0	66.3	32.8	16.7	61	9493	29.8	42.0	87.7	28.8	17.8	107	12560	67.2							
	D	56.2	84.3	43.1	13.8	58	12065	41.2	52.5	112.5	39.3	14.9	104	16113	88.3							
Legenda:	Tip	= Veličina izmenjivača topline							$t_s$	= Temperatura ubacnog vazduha												
	$Q_{sen}$	= Osetni rashladni kapacitet							$\Delta p_w$	= Pad pritiska sa vodene strane												
	$Q_{tot}$	= Ukupni rashladni kapacitet							$m_w$	= Protok vode												
	$Q_{TG}$	= Rashladni kapacitet za pokrivanje topotnih dobitaka prostorije	$m_c$	= Količina kondenzata																		
		(→ osetno rashladno opterećenje)																				
Odnosi se na:	Rashladni medijum:	6/12 °C																				
	Pri temperaturi svežeg vazduha 28 °C:									Pri temperaturi svežeg vazduha 32 °C:												
	Sobni vazduh:	22 °C								Sobni vazduh:	26 °C											
	Odsisni vazduh:	24 °C / 50 % rel. vl.								Odsisni vazduh:	28 °C / 50 % rel. vl.											

Tabela D9: Rashladni kapacitet



#### Napomena

Rashladni kapacitet za pokrivanje topotnih dobitaka prostorije ( $Q_{TG}$ ) dat je uzimajući u obzir potrošnju rashladne energije za ventilaciju ( $Q_V$ ) i povrat rashladne energije na rekuperatoru ( $Q_{ER}$ ) pod navedenim uslovima za svež, sobni i odsisni vazduh. On se izračunava prema sledećem:

$$Q + Q_{ER} = Q_V + Q_{TG}$$

## 3.9 Nivo buke

Režim rada		VE				
Stavka			1	2	3	4
KHC-6	Nivo pritiska buke (na 5 m udaljenosti) <sup>1)</sup>	dB(A)	52	65	59	52
	Ukupan intenzitet buke	dB(A)	74	87	81	74
	63 Hz	dB	44	48	44	45
	125 Hz	dB	52	59	55	53
	250 Hz	dB	70	76	72	69
	500 Hz	dB	69	79	74	69
	1000 Hz	dB	65	83	78	65
	2000 Hz	dB	64	80	73	64
	4000 Hz	dB	59	75	67	59
	8000 Hz	dB	65	78	70	65
KHC-9	Nivo pritiska buke (na 5 m udaljenosti) <sup>1)</sup>	dB(A)	58	72	67	58
	Ukupan intenzitet buke	dB(A)	80	94	89	80
	63 Hz	dB	52	56	52	52
	125 Hz	dB	59	67	63	60
	250 Hz	dB	75	83	79	75
	500 Hz	dB	76	87	82	76
	1000 Hz	dB	73	90	85	73
	2000 Hz	dB	70	89	82	69
	4000 Hz	dB	63	82	75	63
	8000 Hz	dB	64	81	73	66

1) radijalno u obliku polulopte u prostoriji sa malom refleksijom buke

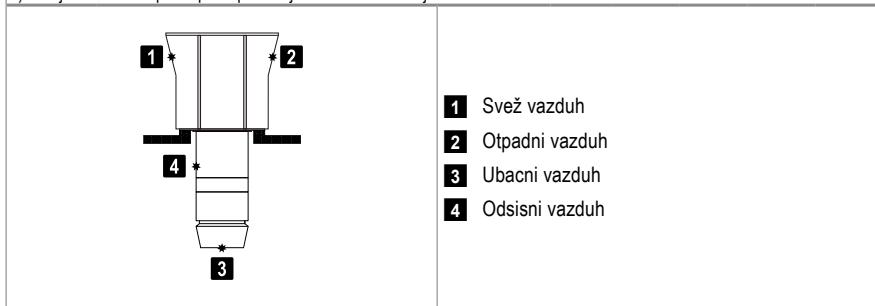
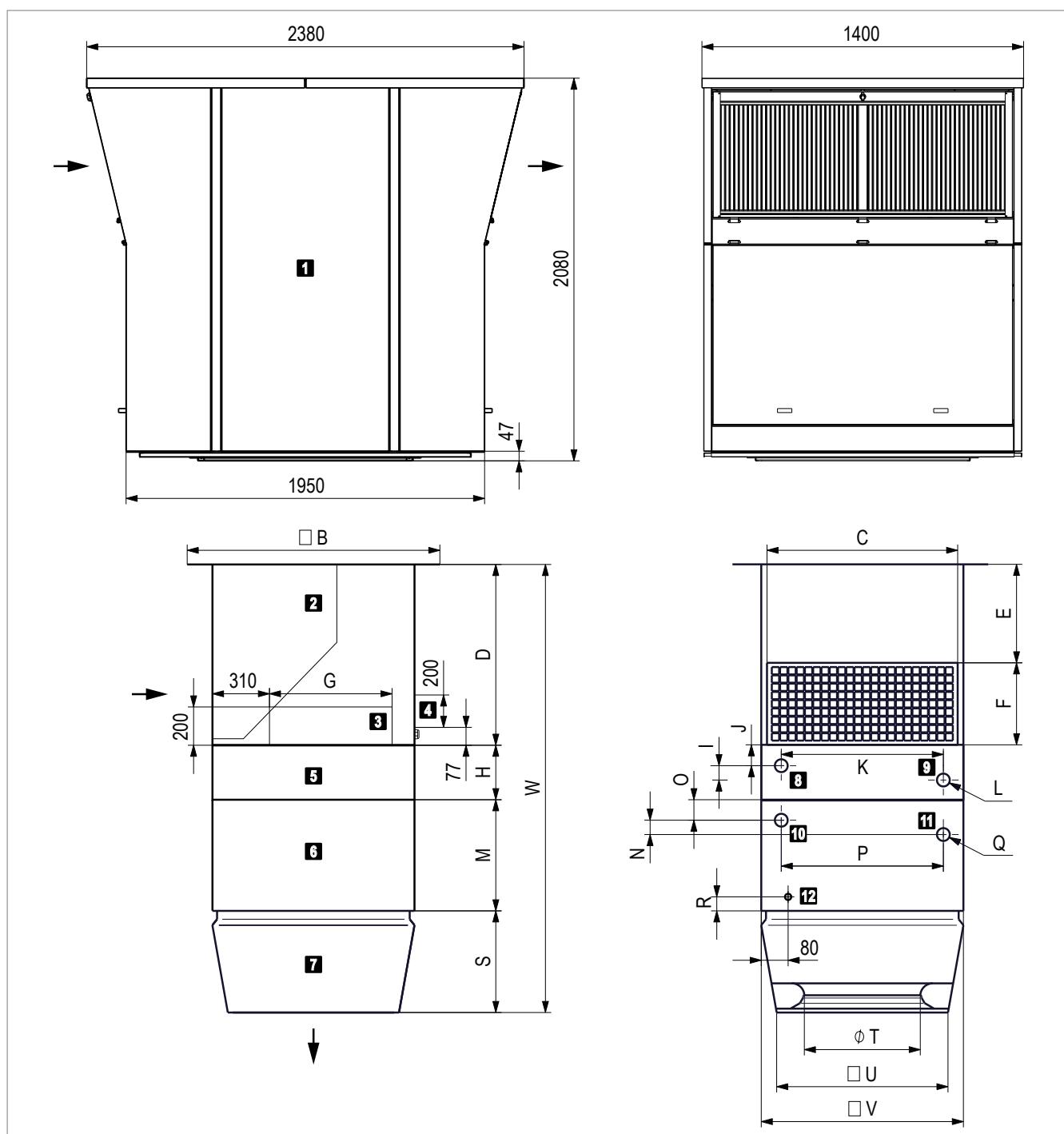


Tabela D10: Nivo buke

## 3.10 Dimenziije i mase



**1** Nadkrovna jedinica sa rekuperatorom

**2** Vezna sekcija

**3** Revizionni otvor za pristup izmenjivaču topline

**4** Revizionni otvor priključne kutije

**5** Grejna sekcija

**6** Rashladna sekcija

**7** Vrtložna komora

**8** Povratni vod grejanja

**9** Polazni vod grejanja

**10** Povratni vod hlađenja

**11** Polazni vod hlađenja

**12** Priključak za odvod kondenzata G1" (spoljašnji navoj)

Slika D4: Dimenziije (dimenzije date u mm)

Tip uređaja		KHC-6				KHC-9			
A	mm		1400			1750			
B	mm		1040			1240			
C	mm		848			1048			
F	mm		410			450			
G	mm		470			670			
H	mm		270			300			
M	mm		620			610			
S	mm		490			570			
T	mm		500			630			
U	mm		767			937			
V	mm		900			1100			
Vezna sekcija		V0	V1	V2	V3	V0	V1	V2	V3
D	mm	940	1190	1440	1940	980	1230	1480	1980
E	mm	530	780	1030	1530	530	780	1030	1530
W	mm	2320	2570	2820	3320	2460	2710	2960	3460

Tabela D11: Dimenzije uređaja

Tip uređaja		KHC-6			KHC-9		
Tip grejnog izmenjivača toplove		A	B	C	A	B	C
I	mm	78	78	78	78	78	78
J	mm	101	101	101	111	111	111
K	mm	758	758	758	882	882	882
L (unutrašnji navoj)	"	Rp 1¼	Rp 1¼	Rp 1¼	Rp 1½	Rp 1½	Rp 1½
Vodena zapremina izmenjivača toplove	l	4.6	4.6	7.9	7.4	7.4	12.4

Tabela D12: Dimenzije za hidrauličko povezivanje grejne sekcije

Tip uređaja		KHC-6			KHC-9		
Tip rashladnog izmenjivača toplove		C	C	D	C	C	D
N	mm	78	78	95	78	78	78
O	mm	123	92	83	111	111	111
P	mm	758	882	882	882	882	882
Q (unutrašnji navoj)	"	Rp 1¼	Rp 1½	Rp 2	Rp 2	Rp 2	Rp 2
R	mm	54	53	53	53	53	53
Vodena zapremina izmenjivača toplove	l	7.9	12.4	19.2	19.2	19.2	19.2

Tabela D13: Dimenzije za hidrauličko povezivanje rashladne sekcije

Tip uređaja	KHC	6-AC	6-BC	6-CC	9-AC	9-AD	9-BC	9-BD	9-CC	9-CD
Ukupno	kg	779	779	786	997	1016	997	1016	1007	1026
Nadkrovna jedinica	kg	567	567	567	701	701	701	701	701	701
Podkrovna jedinica	kg	212	212	219	296	315	296	315	306	325
Vrtložna komora	kg	37	37	37	56	56	56	56	56	56
Grejna sekcija	kg	30	30	37	44	44	44	44	54	54
Rashladna sekcija	kg	70	70	70	102	121	102	121	102	121
Vezna sekcija V0	kg	75				94				
Dodatna masa V1	kg	+ 11				+ 13				
Dodatna masa V2	kg	+ 22				+ 26				
Dodatna masa V3	kg	+ 44				+ 52				

Tabela D14: Masa RoofVent® KHC uređaja

## 4 Specifikacija

### RoofVent® KHC

Uredaj za tretiranje ubacnog i odsisnog vazduha sa povratom toplove namenjen za grejanje i hlađenje visokih prostorija u 4-cevnom sistemu. Uredaj se sastoji od sledećih elemenata:

- Nadkrovna jedinica sa rekuperatorom
- Podkrovna jedinica:
  - Vezna sekcija
  - Grejna sekcija
  - Rashladna sekcija
  - Vrtložna komora
- Regulacioni elementi
- Opcioni elementi

#### Nadkrovna jedinica sa rekuperatorom

Samonoseće kućište, izrađeno od aluminijuma (spolja) i pocinkovanog lima i aluminijuma (iznutra):

- Otporno na vremenske uticaje, koroziju, udarce, hermetički zaptiveno
- Niska zapaljivost, duplozidni, bez topotnih mostova, sa visokoefikasnom termoizolacijom od ekspandiranog polistirena
- Higijenski izvedeno i lako za održavanje zbog glatkih unutrašnjih površina i velikih revizionih otvora, bezsilikonski zaptivni materijali otporni na starenje

Nadkrovna jedinica sa rekuperatorom sadrži:

#### Ventilatore ubacnog i odsisnog vazduha:

Razvijeni za rad bez održavanja, radikalni ventilatori sa visokoefikasnim EC motorima na direktni pogon, unazad zakrivljene 3D oblikovane lopatice i slobodno rotirajuće radno kolo od visoko kvalitetnog kompozitnog materijala; usisna mlaznica sa optimizovanim strujanjem; kontinualno promenljiva brzina; sa aktivnim merenjem pritiska radi konstantne kontrole zapreminskog protoka i/ili prilagođavanja zapreminskog protoka prema zahtevima; niska buka; sa integrisanom zaštitom od preopterećenja..

#### Filter svežeg vazduha:

Konstruisani kao visoko efikasni kompaktni filterski ulošci, klase ISO finoće 50 % (G4), potpuno sagorivi, laki za zamenu, sa diferencijalnim presostatom za kontrolu zaprljanosti.

#### Filter odsisnog vazduha:

Konstruisani kao visoko efikasni kompaktni filterski ulošci, klase ISO finoće 50 % (G4), potpuno sagorivi, laki za zamenu, sa diferencijalnim presostatom za kontrolu zaprljanosti.

#### Pločasti izmenjivač toplove:

Pločasti izmenjivač sa ukrštenim protocima izrađen od visokokvalitetnog aluminijuma za visokoefikasni, rekuperativni sistem povrata toplove, overen od strane Eurovent-a, ne zahteva održavanje, bez pokretnih delova, pouzdan, higijenski bezopasan, bez mogućnosti međusobne kontaminacije vazduha nečistoćama i neprijatnim mirisima. Opremljen bajpasom, bajpasom za recirkulaciju, odvodom kondenzata i sakupljačem kondenzata na krovu. Sledeće žaluzine su raspoređene na kućištu izmenjivača:

- Žaluzine svežeg i bajpas vazduha, svaka sa svojim servomotorom za kontinualnu regulaciju povrata toplove; sa funkcijom samozatvaranja pomoću povratne opruge.
- Žaluzine odsisnog i recirkulacionog vazduha, međusobno kontra spregnute sa zajedničkim servomotorom za regulaciju recirkulacionog režima i režima rada sa mešanim vazduhom; sa funkcijom samozatvaranja pomoću povratne opruge.

Sve žaluzine poseduju klasu 2 zaptivanja prema EN 1751.

#### Revizioni otvori:

- Revizioni otvor na strani svežeg vazduha: veliki pristupni otvor sa integrisanom rešetkom protiv atmosferskih padavina i ptica, opremljen brzozatvarajućim sistemom radi lakšeg pristupa filteru svežeg vazduha, pločastom izmenjivaču toplove kao i žaluzini svežeg vazduha i bajpas žaluzini.
- Revizioni otvor na strani otpadnog vazduha: veliki pristupni otvor sa bravom, sa integrisanom rešetkom protiv atmosferskih padavina i ptica za lak pristup filteru otpadnog vazduha.
- Revizioni otvor na strani odsisnog vazduha: veliki pristupni otvor, opremljen brzozatvarajućim sistemom i teleskopskim podupiračem radi lakšeg pristupa filteru odsisnog vazduha, pločastom izmenjivaču toplove, kondenz sifonu kao i žaluzini odsisnog i recirkulacionog vazduha.
- Revizioni otvor na strani ubacnog vazduha: veliki pristupni otvor sa bravom, opremljen teleskopskim podupiračem radi lakšeg pristupa ventilatorima ubacnog vazduha, regulacionom modulu i kanalu za sakupljanje kondenzata.

#### Regulacioni modul:

Kompaktan dizajn na lako dostupnoj montažnoj ploči, sadrži:

- Unit kontroler kao deo TopTronic® C regulacionog sistema:
  - Kompletno električno povezan sa elementima u nadkrovnom delu uređaja (ventilatorima, servomotorima, senzorima temperature, diferencijalnim presostatima filtera, diferencijalnim senzorom pritiska)
  - Brzo povezivanje na utičnice komandne table koja se nalazi u veznoj sekciji
- Visokonaponski deo:
  - redne stezaljke za napajanje
  - revizioni prekidač
  - dugme za isključenje ventilatora tokom zamene filtera
- Niskonaponski deo:

- transformator za servomotore, senzore i unit kontroler
- daljinska komanda prinudnog grejanja
- daljinska komanda prinudnog isključenja
- Štampana ploča sa dodatnim električnim komponentama za kontrolu rada uređaja (merenje diferencijalnog pritiska, osigurači za transformator, osigurači za niski napon, ...)

#### Vezna sekcija

Kućište izrađeno od pocinkovanog lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno i lako za održavanje zbog glatkih unutrašnjih površina i bezsilikonskog zaptivnog materijala otpornog na starenje; opremljena rešetkom odsisnog vazduha i revizionim otvorom za lak pristup toplovodnom izmenjivaču toplote radi održavanja.

Vezna sekcija sadrži:

- električnu instalaciju zaštićenu u metalnom kanalu, sa utičnicom za direktno povezivanje na regulacioni modul u nadkrovnom delu
- Komandnu tablu od pocinkovanog čeličnog lima, opremljena štampanom pločom, poklopcom na navoj i uvodnicama sa zaštitom od prskajuće vode i sa rasterećenjem od naprezanja; za povezivanje sledećih stvari:
  - Električnog napajanja
  - Bus veze u zoni
  - Svih senzora i servomotora u podkrovnom delu uređaja (spremni za povezivanje): zaštita od smrzavanja (frost controller), senzor temperature ubacnog vazduha, servomotor vrtložne komore
  - Perifernih uređaja (npr. mešnih ventila, pumpi, ...)
  - Opcionih delova po potrebi

#### Vezna sekcija V1 / V2 / V3:

Vezna sekcija je produžena radi prilagođavanja lokalnim uslovima montaže.

#### Grejna sekcija

Kućište izrađeno od pocinkovanog lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenske izvedbe i lako za održavanje zahvaljujući bezsilikonском zaptivnom materijalu otpornom na starenje. Grejna sekcija sadrži:

- Visokoefikasni toplovodni izmenjivač toplote izrađen od bešavnih bakarnih cevi sa spoljašnjim orebrenjem od presovanih i profilisanih aluminijumskih lamela, sabirnici izrađeni od bakra, za povezivanje na cevnu mrežu radi snabdevanja topлом odnosnom hladnom vodom
- Zaštitu od smrzavanja (frost controller)

#### Rashladna sekcija

Kućište izrađeno od pocinkovanog lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenske izvedbe i lako za

održavanje zahvaljujući bezsilikonском zaptivnom materijalu otpornom na starenje, iznutra izolovana visokoefikasnom termoizolacijom od poliuretana sa zatvorenim čelijama.

Rashladna sekcija sadrži:

- Visokoefikasni toplovodni izmenjivač toplote izrađen od bešavnih bakarnih cevi sa spoljašnjim orebrenjem od presovanih i profilisanih aluminijumskih lamela, sabirnici izrađeni od bakra, za povezivanje na cevnu mrežu radi snabdevanja topлом odnosnom hladnom vodom
- Odvajač kondenza na izvlačenje sa sabirnim kanalom, izrađen od visokokvalitetnog nerđajućeg materijala, sa padom na sve strane u cilju brzog odvoda kondenzata
- Kondenz sifon za povezivanje na odvod kondenzata (isporučen).

#### Vrtložna komora

##### 1 Vrtložna komora

Kućište izrađeno od pocinkovanog lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno i lako za održavanje zbog bezsilikonског zaptivnog materijala otpornog na starenje, iznutra izolovano visokoefikasnom termoizolacijom od poliuretana sa zatvorenim čelijama, sa:

- Vrtložnim distributerom vazduha sa koncentričnom izdvojnom mlaznicom, podešavajućim lopaticama i integrisanim osnovnom oblogom za prigušenje buke
- Servomotorom za kontinualno podešavanje ugla izduvanja vazduha od vertikalnog do horizontalnog pravca, bez promaje, pri promenljivim uslovima rada
- Senzorom temperature ubacnog vazduha

##### 2 Vrtložne komore

2x Vrtložne komore, isporučuju se odvojeno; vazdušni kanal za povezivanje RoofVent® uređaja na vrtložne komore obezbeđuje izvođač radova.

Kućište izrađeno od pocinkovanog lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno i lako za održavanje zbog bezsilikonског zaptivnog materijala otpornog na starenje, iznutra izolovano visokoefikasnom termoizolacijom od poliuretana sa zatvorenim čelijama, sa:

- Vrtložnim distributerom vazduha sa koncentričnom izdvojnom mlaznicom, podešavajućim lopaticama i integrisanim osnovnom oblogom za prigušenje buke
- Servomotorom za kontinualno podešavanje ugla izduvanja vazduha od vertikalnog do horizontalnog pravca, bez promaje, pri promenljivim uslovima rada
- Senzorom temperature ubacnog vazduha (ugrađen u veznoj sekciji)

#### Bez vrtložne komore

Uređaj bez vrtložne komore spremjan za povezivanje na vazdušni kanal za distribuciju vazduha unutar zgrade; senzor temperature ubacnog vazduha je ugrađen u veznoj sekciji.

**Opcije uređaja****ColdClimate izvedba:**

Uređaji su prikladni za upotrebu u predelima gde spoljna temperatura pada ispod -40 °C. Sledeće osobine obezbeđuju neometan rad sistema:

- Servomotori i zupčasti prenosnici žaluzina svežeg vazduha i bajpas žaluzina su opremljeni električnim grejačima.
- Radi zaštite pločastog izmenjivača topote od smrzavanja, ugrađen je prekidač otapanja radi automatske regulacije uređaja.
- Temperatu vode u izmenjivaču topote za grejanje takođe nadgleda frost kontroler.
- Povratna temperatura grejnog medijuma se takođe nadgleda pomoću senzora temperature na povratu.
- Kondenzat od pločastog izmenjivača topote se ne odvodi na krov zgrade već kroz crevo postavljeno u veznoj sekciji pa dalje na priključak u podkrovnoj jedinici.

**Završno farbanje podkrovnog dela uređaja:**

Izaberite završnu farbu u željenoj RAL boji.

**Prigušivač buke svežeg i otpadnog vazduha:**

Prigušivač buke svežeg vazduha predviđen kao dodatni deo nadkrovnog uređaja koji se može zarotirati nadole, kućište izrađeno od aluminijuma sa integriranom rešetkom protiv ptica i oblogom od akustično izolacionog materijala, za smanjenje emisije buke na strani svežeg vazduha; prigušivač buke otpadnog vazduha predviđen kao dodatni deo nadkrovnog uređaja koji se može zarotirati nadole, kućište izrađeno od aluminijuma sa integriranom rešetkom protiv ptica i lako dostupnim spliterima prigušivačima buke, optimizovano strujanje vazduha, sa površinama lakim za čišćenje i otpornim na abraziju, nezapaljivi, higijenski čist sa visokokvalitetnim poklopcom od staklenih vlakana za smanjenje emisije buke na strani otpadnog vazduha, prigušivanje buke svež vazduh/otpadni vazduh \_\_\_\_\_ dB / \_\_\_\_\_ dB

**Prigušivač buke ubacnog i odsisnog vazduha:**

Prigušivač buke ubacnog vazduha predviđen kao dodatni deo podkrovnog uređaja, sa spliterima prigušivačima buke sa optimizovanim strujanjem vazduha, sa površinama lakim za čišćenje i otpornim na abraziju, nezapaljivi, higijenski čist sa visokokvalitetnim poklopcom od staklenih vlakana, prigušivač buke odsisnog vazduha predviđen kao obloga od akustično izolacionog materijala u veznoj sekciji, za redukovavanje emisije buke u prostoriju, prigušivanje buke na strani ubacnog/odsisnog vazduha \_\_\_\_\_ dB / \_\_\_\_\_ dB

**Mešni ventil:**

Mešni ventil sa modulisanim rotacionim servomotorom, dimenzionisan prema veličini toplovodnog izmenjivača topote u uređaju.

**Kondenz pumpa:**

Sastoji se od centrifugalne pumpe i posude za kondenzat, maks. protok 150 l/h sa naporom od 3 m.

**Utičnica:**

Utičnica na 230 V ugrađena u regulacioni modul za jednostavno napajanje spoljnih električnih uređaja.

**Energetski monitoring:**

Sastoji se iz 2 dodatna senzora temperature za merenje temperatura vazduha na ulazu i na izlazu iz pločastog izmenjivača topote. Energetski monitoring omogućava prikaz ušteđene energije putem povrata topote odn. hladnoće.

**Regulacija pumpe za mešni ili injektorski sistem:**

Električne komponente za regulaciju mešnog ili injektorskog kruga na napojnom vodu.

**Senzor povratne temperature:**

Senzor temperature za nadzor grejnog medijuma. Ukoliko je potrebno, on preventivno aktivira predzaštitu od smrzavanja na grejem ventilu kako bi sprečio isključenje sistema zbog mogućeg ulaza u mrazni alarm.

### TopTronic® C regulacioni sistem

Regulacioni sistem zasnovan na regulaciji po zonama, namenjen za rad Hoval decentralizovanog ventilacionog sistema sa optimalnom upotrebo energije, prikladan za regulaciju na zahtev celokupnog sistema koji može da obuhvati max. 64 kontrolnih zona, svaka može da sadrži do 15 ventilacionih uređaja ili uređaja sa svežim vazduhom i do 10 recirkulacionih uređaja.

Regulacioni sistem je prilagodljiv i predkonfigurisan u fabrici. Lokacija zone:

Zona 1: \_\_\_ x Tip uređaja \_\_\_\_\_

Zona 2: \_\_\_ x Tip uređaja \_\_\_\_\_

Zona 3: \_\_\_ x Tip uređaja \_\_\_\_\_

...

#### Struktura sistema:

- Unit kontroler: ugrađen u svaki ventilacioni uređaj
- Bus veza u zoni: redna veza između svih unit kontrolera unutar jedne zone sa zonskim kontrolerom; sa robusnim bus protokolom kroz bus kabel koji je širmovani i sa uvrnutim parovima (bus kabel obezbeđuje izvođač radova)
- Zonska komandna tabla sadrži:
  - Upravljački terminal sistema
  - Senzor temperature svežeg vazduha
  - Zonske kontrolere i senzore temperature prostorija
  - Sve komponente za električno napajanje i zaštitu
- Bus veza u sistemu (Ethernet): za povezivanje svih zonskih kontrolera međusobno kao i sa upravljačkim terminalom sistema (bus kabel obezbeđuje izvođač radova)

#### Način rada:

- TopTronic® C-ST je upravljački terminal sistema: ekran osjetljiv na dodir za vizuelni prikaz i upravljanje putem web pretraživača kroz HTML interfejs, uključujući softver za LAN pristup
- TopTronic® C-ZT je upravljački terminal zone: za jednostavno rukovanje regulacionom zonom na licu mesta (opcija)
- Prekidač za ručni izbor režima rada (opcija)
- Dugme za ručni izbor režima rada (opcija)
- Upravljanje uređajima preko nadzornog sistema zgrade putem standardnih interfejsa (opcija):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

#### Regulacione funkcije:

- Regulacija temperature ubacnog vazduha koristeći kaskadnu kontrolu putem sekvencijalne regulacije povrata topline i toplovodnog izmenjivača topline (zavisno od tipa uređaja)

- Regulacija kvaliteta sobnog vazduha na zahtev, promenom zapreminskih protoka ubacnog i otpadnog vazduha između minimalne i maksimalne granice (važi za uređaje za tretiranje ubacnog i odsisnog vazduha, opcija)
- Regulacija ventilacionog uređaja i distribucije vazduha po nalogu zonskog kontrolera

#### Alarmi, zaštita:

- Centralni menadžment alarma sa registrovanjem svih alarma (vreme, prioritet, status) u alarm listi i u memoriji do 50 poslednjih alarma; moguće podešiti u parametrima prosleđivanje putem e-maila.
- Ukoliko se javlja greška u komunikaciji između uređaja na busu, sistemskih senzora ili napojnog medijuma, svaki deo sistema prelazi u zaštitni režim rada koji osigurava bezbedan rad.
- Zaštita od smrzavanja na uređajima sa prinudnim zaštitnim funkcijama radi sprečavanja zaleđivanja izmenjivača topline (za uređaje sa svežim vazduhom i uređaje za tretiranje ubacnog i odsisnog vazduha)
- U regulacioni algoritam je implementirana autodijagnostika za testiranje svih fizičkih ulaza i alarma što garantuje visoku pouzdanost.

#### Opcije zonske komandne table:

- Izvedba za grejanje (KH, KC, KHC)
- Izvedba za hlađenje (KC, KHC)
- Prekidač za hlađenje (KC, KHC)
- Prekidač za grejanje/hlađenje (KC, KHC)
- Alarmna lampica
- Utičnica
- Dodatni senzori temperature prostorije (max. 3)
- Kombinovani senzor za kvalitet vazduha, temperaturu i vlažnost vazduha u prostoriji (stepen zaštite IP 20 ili IP 65)
- Kombinovani senzor temperature i vlažnosti svežeg vazduha (stepen zaštite IP 65)
- Spojne vrednosti senzora
- Spojno podešavanje vrednosti
- Ulaz - rasterećenje
- Prekidač za izbor režima rada na terminalu
- Dugme za izbor režima rada na terminalu
- Grebenasti prekidač napajanja
- Sigurnosni relej
- Upravljanje pumpama sa razdelnikom, uključujući električno napajanje (KH, KC, KHC)





## Opcije

1 Oznake uređaja.....	58
2 ColdClimate izvedba .....	60
3 Vezna sekcija.....	60
4 Izvedba sa 2 vrtložne komore .....	61
5 Izvedba bez vrtložne komore .....	61
6 Završno farbanje podkrovne jedinice .....	61
7 Prigušivači buke svežeg i otpadnog vazduha.....	62
8 Prigušivači buke ubacnog i odsisnog vazduha.....	63
9 Mešni ventil.....	63
10 Kondenz pumpa.....	64
11 Utičnica .....	64
12 Energetski monitoring .....	64
13 Senzor povratne temperature.....	64
14 Regulacija pumpe za mešni ili injektorski sistem.....	64

### 1 Oznake uređaja

**KH - 9 B C - K1 / ST . -- / V0 . D1 . LU / AF . SI / M . KP . -- . SD / TC . EM . PH . RF**

#### Tip uređaja

- KH Uredaj sa grejnom sekcijom  
KC Uredaj sa grejnom/rashladnom sekcijom  
KHC Uredaj sa grejnom i rashladnom sekcijom

#### Veličina uređaja

- 6 Veličina 6  
9 Veličina 9

#### Grejna sekcija

- bez grejne sekcije
- A sa izmenjivačem tipa A
- B sa izmenjivačem tipa B
- C sa izmenjivačem tipa C

#### Grejna/rashladna sekcija

- bez grejne/rashladne sekcije
- C sa izmenjivačem tipa C
- D sa izmenjivačem tipa D

#### Povrat topote

- K1 Temperaturna efikasnost 57 %

#### Izvedba

- ST standardna  
CC ColdClimate izvedba

#### Rezerva

#### Vezna sekcija

- V0 standardna  
V1 dužina + 250 mm  
V2 dužina + 500 mm  
V3 dužina + 1000 mm

#### Vrtložna komora

- D1 izvedba sa 1 vrtložnom komorom  
D2 izvedba sa 2 vrtložne komore  
D0 izvedba bez vrtložne komore

#### Završno farbanje

- bez
- LU završno farbanje podkrovnog dela

**KH - 9 B C - K1 / ST . -- / V0 . D1 . LU / AF . SI / M . KP . -- . SD / TC . EM . PH . RF**

### **Prigušivači spolja**

- bez
- AF prigušivač buke svežeg i otpadnog vazduha

### **Prigušivači iznutra**

- bez
- SI prigušivač buke ubacnog i odsisnog vazduha

### **Hidraulika**

- bez
- M mešni ventil

### **Kondenz pumpa**

- bez
- KP kondenz pumpa

### **Rezerva**

### **Utičnica**

- bez
- SD utičnica u uređaju

### **Regulacioni sistem**

- TC TopTronic® C

### **Energetski monitoring**

- bez
- EM energetski monitoring

### **Regulacija pumpe**

- bez
- PH pumpa grejnog sistema
- PK pumpa grejnog ili rashladnog sistema
- PP pumpa grejnog i rashladnog sistema

### **Senzor povratne temperature**

- bez
- RF senzor povratne temperature

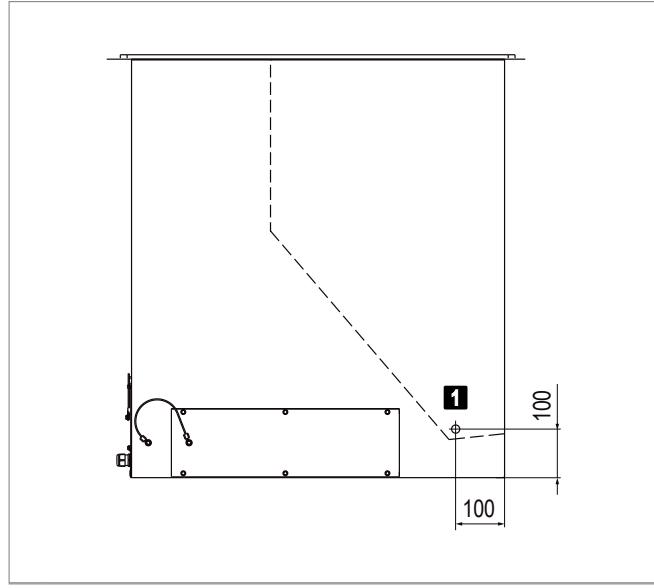
Tabela E1: Oznake uređaja

## 2 ColdClimate izvedba

RoofVent® uređaji u ColdClimate izvedbi su prikladni za upotrebu u predelima gde spoljna temperatura pada ispod -30 °C. Minimalna dozvoljena spoljna temperatura je -40 °C. Sledeće osobine obezbeđuju neometan rad sistema:

### Poločasti izmenjivač topote

- Radi zaštite pločastog izmenjivača topote od smrzavanja, ugrađen je senzor diferencijalnog pritiska radi praćenja pada pritiska. Kada razlika pritisaka usled formiranja leda bude previsoka, specijalni prekidač otapanja nadjača automatsku regulaciju uređaja:
  - Prikazuje se alarm „Otapanje rekuperatora topote”.
  - Uredaj radi u lokalnom režimu „Izbacivanje vazduha” sve dok se ne otopi led a zatim se ponovo vraća u automatski režim.
- Kondenzat od pločastog izmenjivača topote se ne odvodi na krov zgrade već kroz crevo postavljeno u veznoj sekciji pa dalje na priključak u podkrovnoj jedinici.
  - Montirajte odvod kondenzata sa sifonom saglasno propisima.



**1** Priključak za odvod kondenza G ¾" (spoljni navoj)

Slika E1: Dimenzije priključka za odvod kondenza (u mm)

### Žaluzina svežeg vazduha i bajpas žaluzina

Servomotori i zupčasti prenosnici žaluzina svežeg vazduha i bajpas žaluzina su opremljeni električnim grejačima.

### Zaštita od smrzavanja

Osim temperature vazduha, frost kontroler takođe posmatra i temperaturu vode u izmenjivaču topote za grejanje/hlađenje. Za ovo, kraj kapilare frost kontrolera je ubačen u uronsku čauru u povratnu granu toplovodnog izmenjivača.

- Ukoliko temperatura vode padne ispod 11 °C, mešni ventil postepeno otvara.
- Pri dostizanju temperature vode od 5 °C ili niže mešni ventil je skroz otvoren, uređaj se isključuje i frost alarm se aktivira.



### Napomena

Uvek koristite senzor povratne temperature za uređaje u ColdClimate izvedbi. On aktivira predzaštitu od smrzavanja na grejnem ventilu kako bi sprečio isključenje sistema zbog mogućeg ulaza u mrazni alarm.

### Zahtevi za instalacije na licu mesta

#### Hidraulički krug:

Mešni sistem se mora ugraditi u napojnom vodu. (Za specifikacije mešnog ventila i pumpe pogledajte deo 14.)

#### Električna instalacija:

Pri niskim spoljnim temperaturama, hladan start ventilatora može prouzrokovati štetu na uređaju. Zato:

- Mora se obezbediti kontinualno električno napajanje ventilatora kako se ne bi suviše ohladili.
- Nakon ispada električnog napajanja, postoji pauza od 20 minuta pre ponovnog starta ventilatora.



### Napomena

Uvek koristite kombinovani senzor QF65 za merenje spoljne temperature. On je prikladan za temperature do -40 °C.



### Napomena

Uvek koristite opciju „Utičnica u uređaju” za uređaje u ColdClimate izvedbi.

## 3 Vezna sekcija

Vezna sekcija je dostupna u 4 dužine za svaku veličinu uređaja, radi prilagođavanja uređaja lokalnim uslovima montaže.

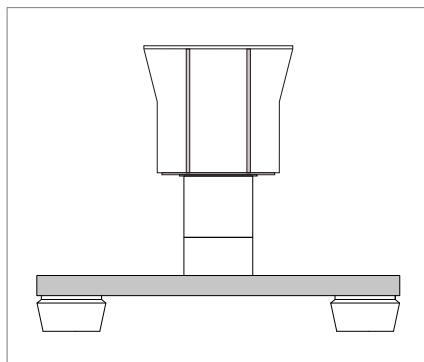
## 4 Izvedba sa 2 vrtložne komore

Vazdušni kanal ubacnog vazduha može se povezati na RoofVent® uređaj radi pokrivanja veće površine poda. 2 vrtložne komore se mogu montirati na kraj tog vazdušnog kanala. Vazdušni kanal i postavljanje kablova između vrtložnih komora i uređaja obezbeđuje izvođač radova.

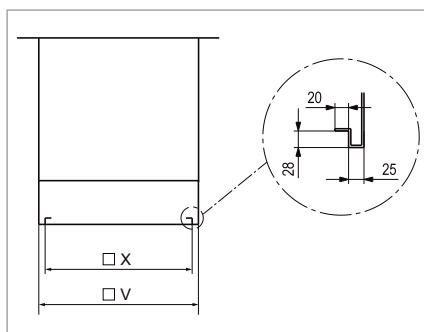


### Napomena

Servomotor je ugrađen u obe vrtložne komore. Senzor temperature ubacnog vazduha se isporučuje u veznoj sekciji radi montaže na licu mesta u kanal ubacnog vazduha.



Slika E2: RoofVent® uređaj sa vazdušnim kanalom i dve vrtložne komore



Veličina	6	9	
X	mm	850	1050
V	mm	900	1100

Slika E3: Priključne dimenzije za kanal ubacnog vazduha (dato u mm)

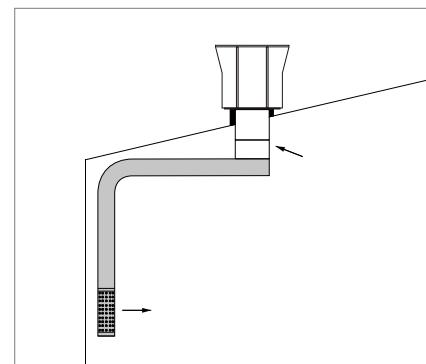
## 5 Izvedba bez vrtložne komore

RoofVent® uređaji u izvedbi bez vrtložne komore su prikladni za povezivanje na sistem za distribuciju vazduha, obezbeđen od strane kupca.

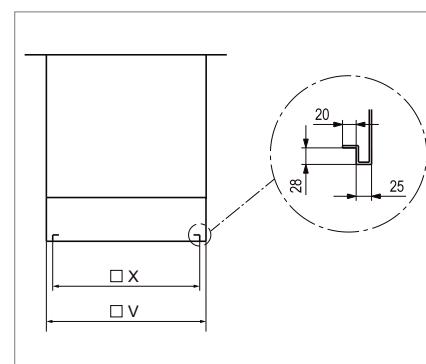


### Napomena

Senzor temperature ubacnog vazduha se isporučuje u veznoj sekciji radi montaže na licu mesta u kanal ubacnog vazduha.



Slika E4: Povezivanje na sistem za distribuciju vazduha obezbeđen od strane kupca



Veličina	6	9	
X	mm	850	1050
V	mm	900	1100

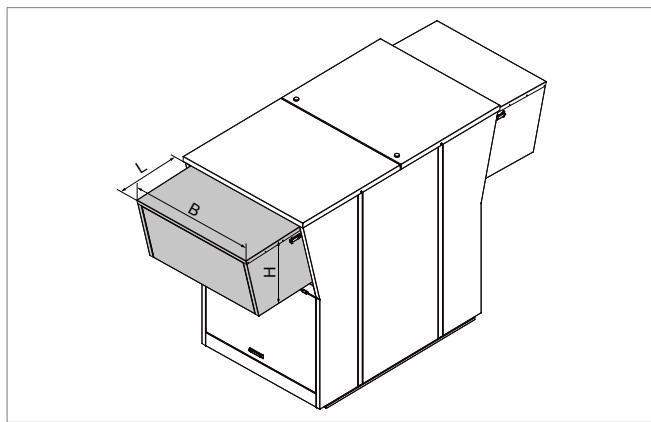
Slika E5: Priključne dimenzije za kanal ubacnog vazduha (dato u mm)

## 6 Završno farbanje podkrovne jedinice

Kompletan podkrovni deo uređaja se farba u željenu boju. Ako je na podkrovni deo uređaja ugrađen prigušivač buke i on se farba u tu boju.

## 7 Prigušivači buke svežeg i otpadnog vazduha

Prigušivač buke svežeg vazduha snižava nivo buke od RoofVent® uređaja na strani svežeg vazduha. Sastoji se od aluminijumskog kućišta sa integriranom rešetkom protiv ptica i oblogom od akustično izolacionog materijala; predviđen je kao dodatni deo nadkrovne jedinice koji se može zarotirati nadole.



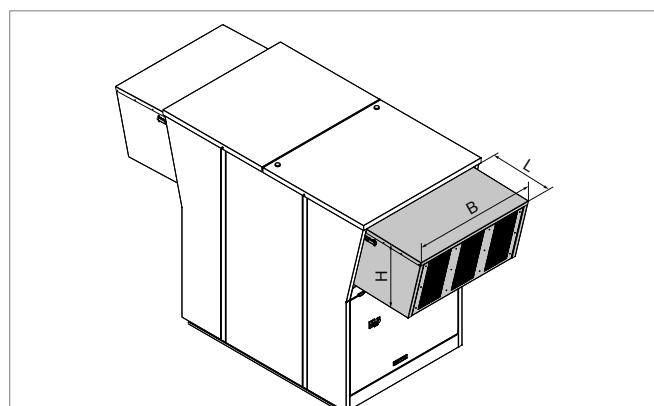
Veličina	6	9
L mm	625	625
B mm	1280	1630
H mm	650	650
Masa kg	30	42
Pad pritiska Pa	19	20

Tabela E2: Tehnički podaci prigušivača buke svežeg vazduha

Frekvencija	Veličina 6	Veličina 9
63 Hz	0	0
125 Hz	1	1
250 Hz	3	3
500 Hz	4	4
1000 Hz	4	4
2000 Hz	4	4
4000 Hz	3	3
8000 Hz	3	3
<b>Ukupno</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Tabela E3: Prigušenje prigušivača buke svežeg vazduha (vrednosti u dB, u odnosu na nazivni protok vazduha)

Prigušivač buke otpadnog vazduha snižava nivo buke od RoofVent® uređaja na strani otpadnog vazduha. Sastoji se od aluminijumskog kućišta sa integriranom rešetkom protiv ptica i spliterima prigušivačima buke; predviđen je kao dodatni deo nadkrovne jedinice koji se može zarotirati nadole.



Veličina	6	9
L mm	625	625
B mm	1280	1630
H mm	650	650
Masa kg	52	68
Pad pritiska Pa	93	100

Tabela E4: Tehnički podaci prigušivača buke otpadnog vazduha

Frekvencija	Veličina 6	Veličina 9
63 Hz	2	2
125 Hz	3	3
250 Hz	9	9
500 Hz	11	11
1000 Hz	15	15
2000 Hz	14	14
4000 Hz	10	10
8000 Hz	8	8
<b>Ukupno</b>	<b>11</b>	<b>11</b>

Tabela E5: Prigušenje prigušivača buke otpadnog vazduha (vrednosti u dB, u odnosu na nazivni protok vazduha)



### Napomena

Prigušivači buke svežeg i otpadnog vazduha nisu dostupni u ColdClimate izvedbi uređaja.

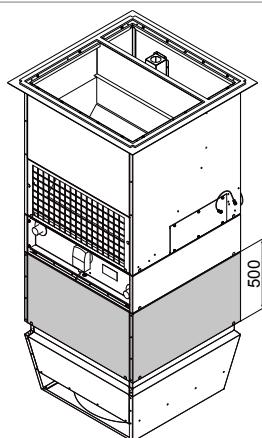
## 8 Prigušivači buke ubacnog i odsisnog vazduha

Prigušivači buke ubacnog i odsisnog vazduha snižavaju nivo buke od RoofVent® uređaja unutar prostorije. Prigušivač buke ubacnog vazduha je konstruisan kao poseban deo i ugrađuje se iznad vrtložne komore. Prigušivač buke odsisnog vazduha sastoji se iz obloge od akustično izolacionog materijala, i nalazi se u veznoj sekciji.



### Napomena

Zbog zahteva za prostorom prigušivača buke odsisnog vazduha neophodna je produžena vezna sekcija (opcija V1, V2 ili V3).



Veličina	6	9
Masa	kg	53
Pad pritiska ubacnog vazduha	Pa	41
Pad pritiska odsisnog vazduha	Pa	0

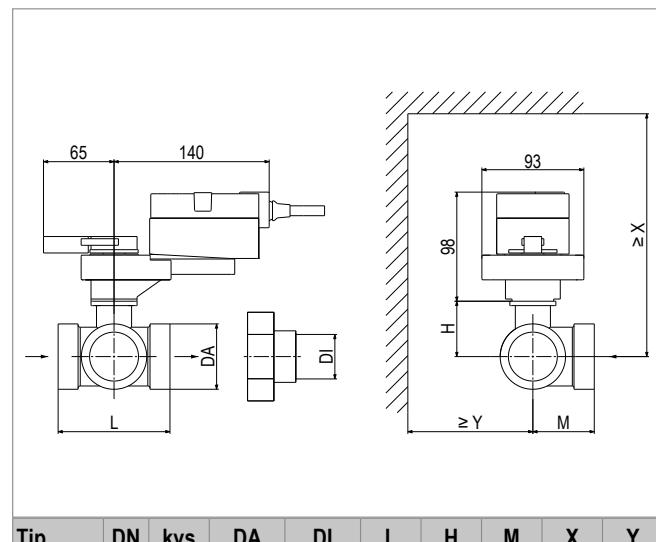
Tabela E6: Tehnički podaci prigušivača buke ubacnog i odsisnog vazduha

## 9 Mešni ventil

Za lakše povezivanje RoofVent® uređaja dostupni su mešni ventili koji su prilagođeni ventilacionim uređajima.

Karakteristike mešnih ventila:

- 3-kraki mešni ventili sa modulisanim rotacionim servomotorom (prelazno vreme 9 s)
- Protočne karakteristike:
  - Isstoprocentna regulaciona karakteristika
  - Linearni bajpas
- Integrисани povratni signal o pozicioniranju i odzivu



Tip	DN	kvs m³/h	DA "	DI "	L mm	H mm	M mm	X mm	Y mm
M-6AB	20	6.3	G 1½	Rp ¾	86	46	42	220	90
M-6C	25	10	G 1½	Rp 1	85	46	45	220	90
M-9AB	25	10	G 1½	Rp 1	85	46	45	220	90
M-9C	32	10	G 2	Rp 1¼	104	46	56	220	90
M-9D	40	16	G 2½	Rp 1½	115	51	56	230	90

Tabela E8: Dimenzije mešnih ventila

Frekvencija	Ubacni vazduh		Odsisni vazduh	
	Veličina 6	Veličina 9	Veličina 6	Veličina 9
63 Hz	7	5	0	0
125 Hz	9	7	0	0
250 Hz	15	15	2	2
500 Hz	17	17	3	3
1000 Hz	19	20	3	3
2000 Hz	15	17	3	3
4000 Hz	13	12	2	2
8000 Hz	10	9	2	2
<b>Sum</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Tabela E7: Prigušenje prigušivača buke ubacnog i odsisnog vazduha (vrednosti u dB, u odnosu na nazivni protok vazduha)

Tip	Masa
	kg
M-6AB	2.6
M-6C	3.1
M-9AB	3.1
M-9C	4.0
M-9D	4.7

Tabela E9: Masa mešnih ventila



### Napomena

Prigušivači buke ubacnog i odsisnog vazduha nisu dostupni u ColdClimate izvedbi uređaja.

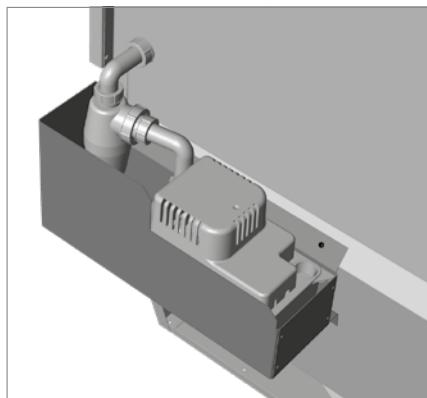
## 10 Kondenz pumpa

RoofVent® uređaji za hlađenje moraju biti povezani na sistem za odvod kondenzata. U slučajevima kada je povezivanje na kanalizacioni sistem suviše komplikovan ili nemoguć, može se ugraditi kondenz pumpa. Kondenz pumpa se ugrađuje bočno na uređaj, neposredno ispod priključka za odvod kondenzata; kućište kondenz pumpe se montira na vrtložnu komoru. Ona potiskuje kondenzat kroz fleksibilno crevo na visinu od 3 m, i tako omogućava njegov odvod:

- kroz kanalizacione cevi neposredno ispod plafona, ili
- na krov objekta.

Protok (pri naporu od 3 m)	I/h	max. 150
Zapremina rezervoara	l	max. 1.9
Dimenzije (L x W x H)	mm	288 x 127 x 178
Masa	kg	2.4

Tabela E10: Tehnički podaci kondenz pumpe



Slika E6: Kondenz pumpa

## 11 Utičnica

Za napajanje električnih uređaja pri održavanju, može se ugraditi utičnica (monofazna, 230 VAC, 50 Hz), u nadkrovnu jedinicu, pored regulacionog modula.

## 12 Energetski monitoring

Energetski monitoring omogućava prikaz uštedjene energije putem povrata topline odnosno hladnoće. Za tu svrhu, ugrađena su 2 dodatna senzora temperature u RoofVent® uređaj; oni mere temperaturu vazduha na ulazu i na izlazu iz pločastog izmenjivača topline.

## 13 Senzor povratne temperature

Senzor povratne temperature prati temperaturu grejnog međuma u povratnom vodu. Ukoliko je potrebno, on preventivno aktivira predzaštitu od smrzavanja na grejnem ventilu kako bi sprečio isključenje sistema zbog mogućeg ulaza u mrazni alarm.

## 14 Regulacija pumpe za mešni ili injektorski sistem

Umesto skretnog sistema, može se u krugu medijuma nosioca topline koristiti injektorski ili mešni sistem.

Obratite pažnju na sledeće:

- I mešni ventili i pumpe u krugu medijuma nosioca topline se regulišu direktno iz regulacionog modula ventilacionog uređaja.
- Redne štezaljke za povezivanje mešnih ventila i pumpi u krugu medijuma nosioca topline, nalaze se u priključnoj kutiji ventilacionog uređaja.
- Na licu mesta je potrebno obezbediti ventile i pumpe koji ispunjavaju sledeće zahteve.

### Zahtevi za mešne ventile

- Koristite 3-krake mešne ventile sledećih protočnih karakteristika:
  - Istoprocentna regulaciona karakteristika
  - Linearni bajpas
- Karakteristika ventila mora biti  $\geq 0.5$ .
- Maksimalno prelazno vreme servomotora ventila je 45 s.
- Servomotor ventila mora biti modulisan, tj. hod vretena proporcionalan komandnom signalu (DC 2...10 V).
- Servomotor ventila mora da ima povratni signal o pozicioniranju (0...10 VDC ili 2...10 VDC).
- Maksimalna potrošnja struje je 20 VA.
- Montirajte ventil blizu uređaja (max rastojanje 2 m).

### Zahtevi za preusmerne ventile

Koristite preusmerne ventile sa sledećim specifikacijama:

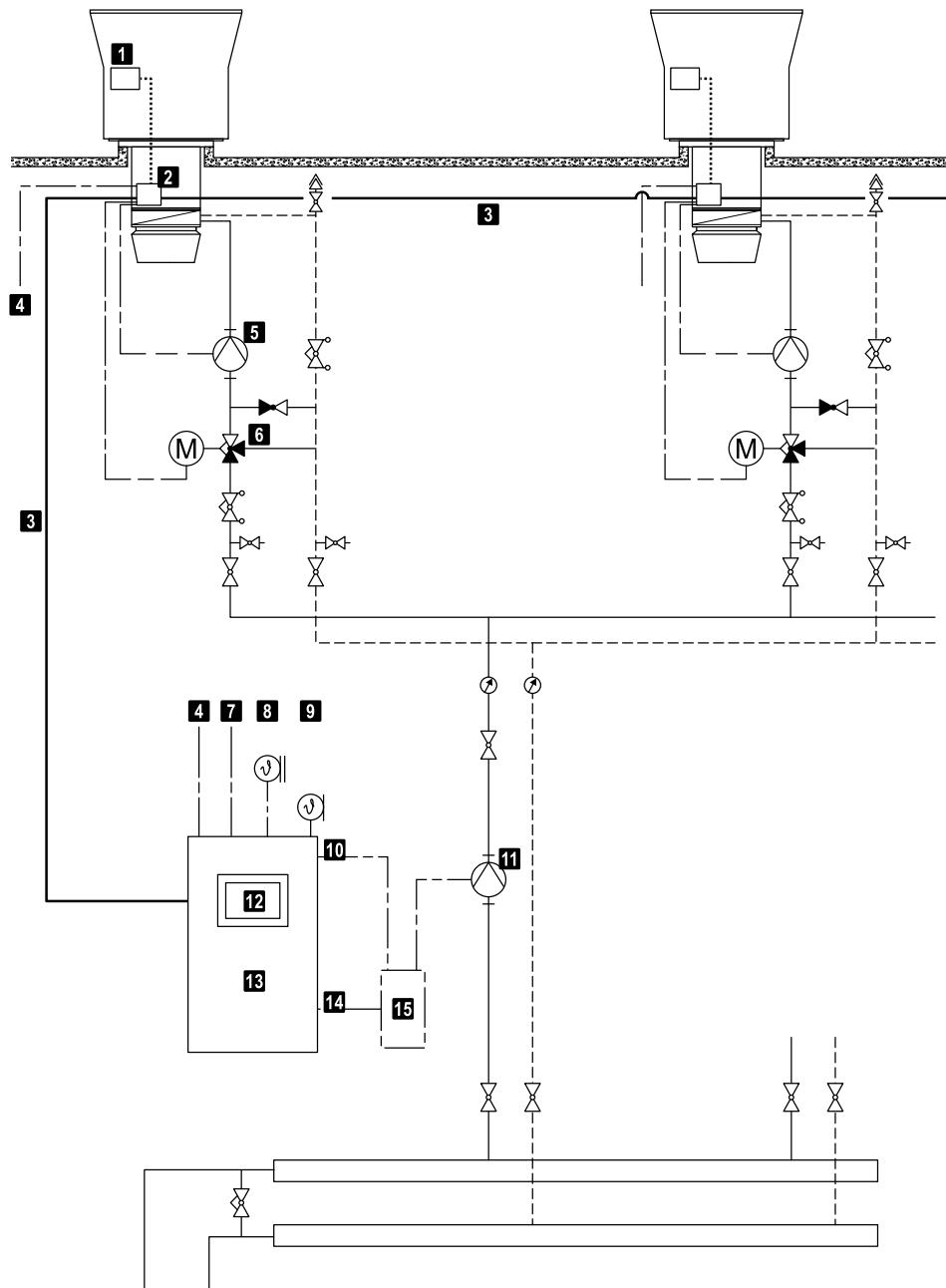
- 3-kraki preusmerni ventili
- Napon napajanja 24 V AC
- Naponska regulacija (0/24 V AC)
- Odziv o pozicioniranju pomoću krajnjih prekidača ( $0^\circ/90^\circ$ )
- Potrošnja struje max. 44 VA

### Zahtevi za pumpe

Napon \_\_\_\_\_ 230 V AC

Struja \_\_\_\_\_ do 4.0 A

## RoofVent® KH

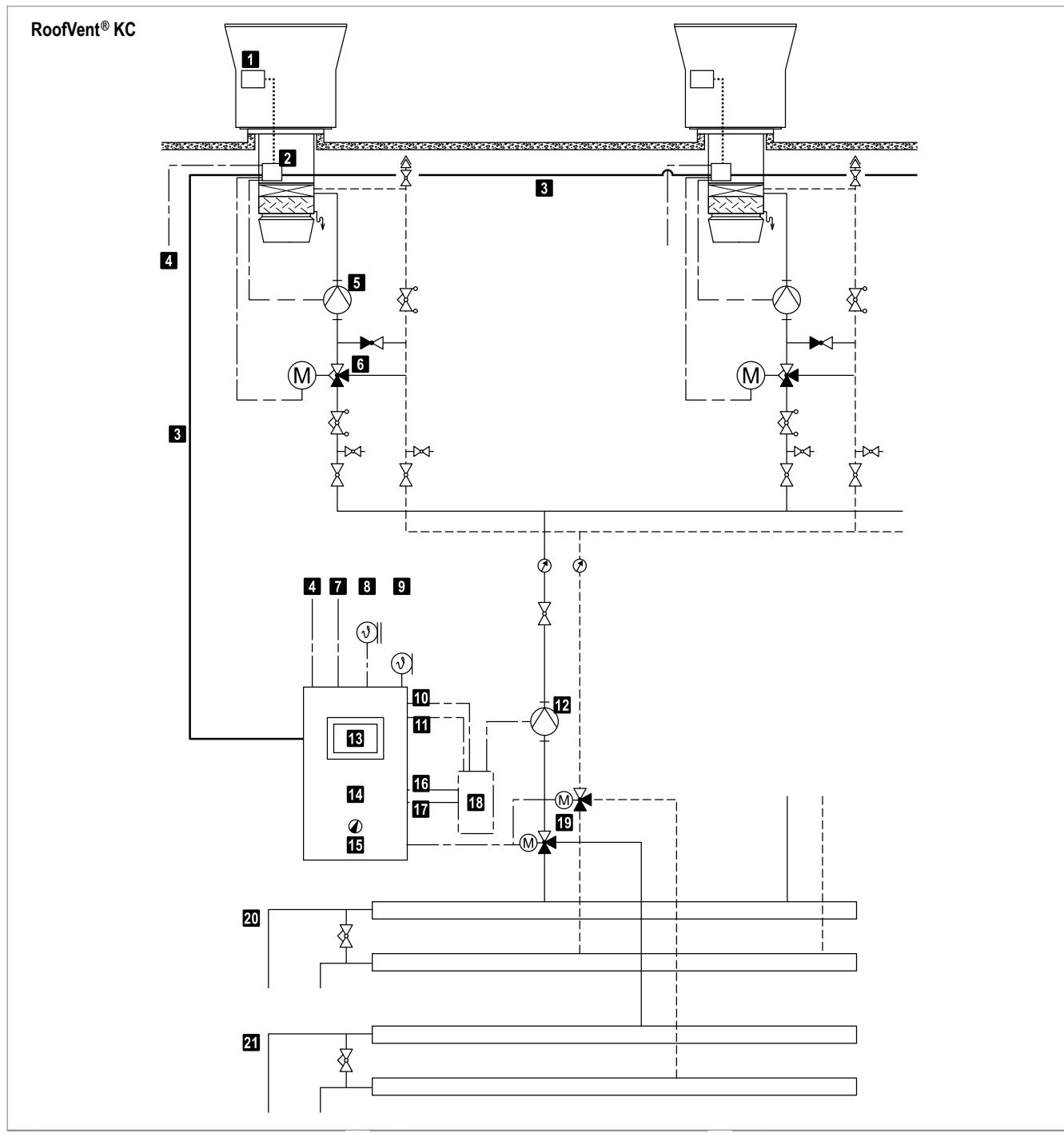


- 1** Regulacioni modul
- 2** Priklučna kutija
- 3** Zonski bus kabel
- 4** Električno napajanje
- 5** Pumpa za grejanje

- 6** Mešni ventil
- 7** Indikacija kolektivne greške
- 8** Senzor temperature svežeg vazduha
- 9** Senzor temperature sobnog vazduha
- 10** Ulaz greške iz grejnog sistema

- 11** Glavna pumpa sa razdelnikom
- 12** Upravljački terminal sistema
- 13** Zonska komandna tabla
- 14** Uključenje grejnog sistema
- 15** Komandna tabla grejnog sistema

Slika E7: Šematski prikaz mešnog sistema za RoofVent® KH



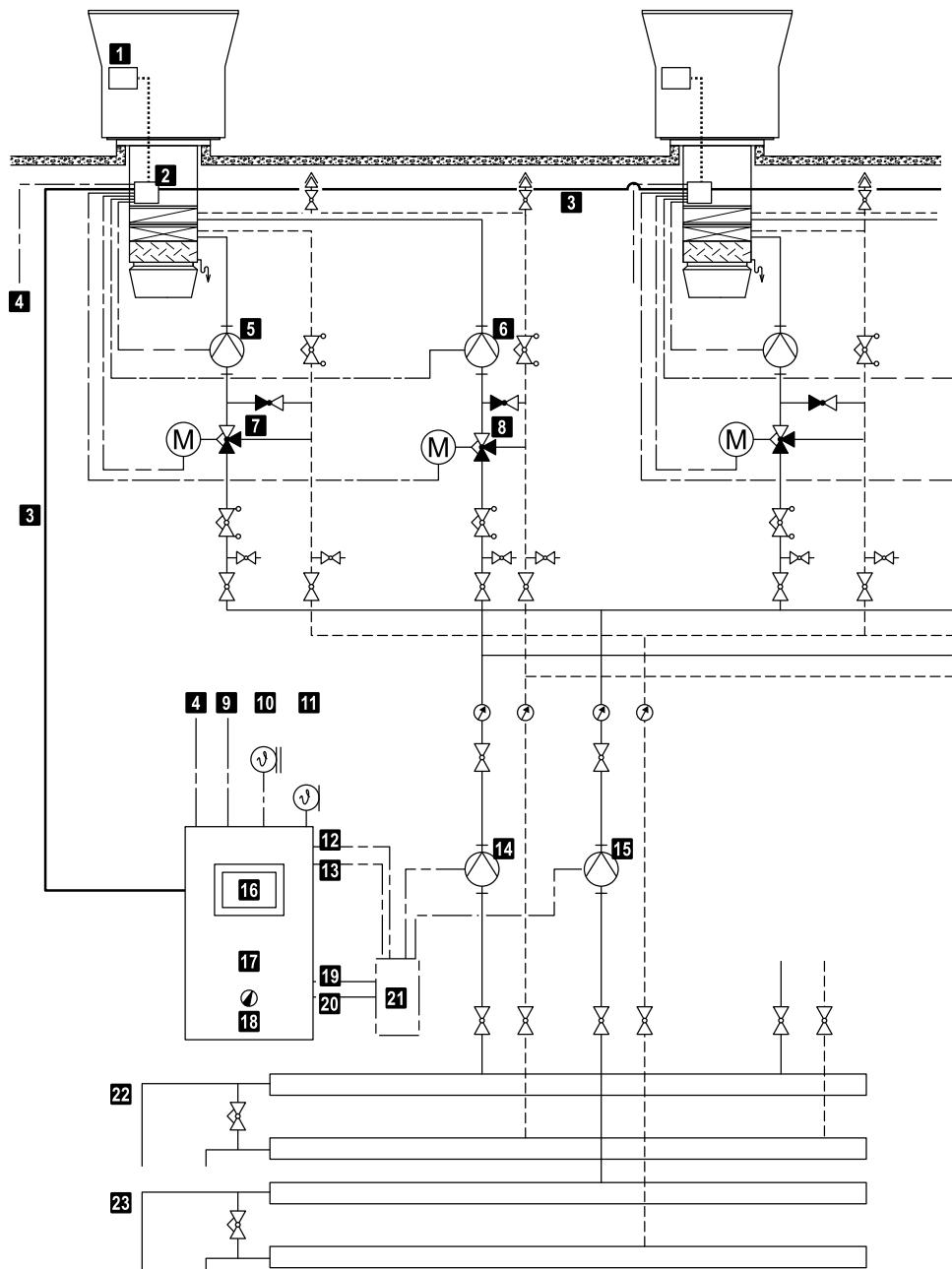
- 1 Regulacioni modul
- 2 Priklučna kutija
- 3 Zonski bus kabel
- 4 Električno napajanje
- 5 Pumpa za grejanje/hlađenje
- 6 Mešni ventil
- 7 Indikacija kolektivne greške

- 8 Senzor temperature svežeg vazduha
- 9 Senzor temperature sobnog vazduha
- 10 Ulaz greške iz grejnog sistema
- 11 Ulaz greške iz rashladnog sistema
- 12 Glavna pumpa sa razdelnikom
- 13 Upravljački terminal sistema
- 14 Zonska komandna tabla

- 15 Prekidač za hlađenje (opcija)
- 16 Uključenje grejnog sistema
- 17 Uključenje rashladnog sistema
- 18 Komandna tabla grejnog sistema
- 19 Preusmerni ventili grejanje/hlađenje
- 20 Grejni krug
- 21 Rashladni krug

Slika E8: Šematski prikaz mešnog sistema za RoofVent® KC

## RoofVent® KHC



- 1** Regulacioni modul
- 2** Priklučna kutija
- 3** Zonski bus kabel
- 4** Električno napajanje
- 5** Pumpa za hlađenje
- 6** Pumpa za grejanje
- 7** Mešni ventil hlađenja
- 8** Mešni ventil grejanja

- 9** Indikacija kolektivne greške
- 10** Senzor temperature svežeg vazduha
- 11** Senzor temperature sobnog vazduha
- 12** Ulaz greške iz grejnog sistema
- 13** Ulaz greške iz rashladnog sistema
- 14** Glavna pumpa sa razdelnikom za hlađenje
- 15** Glavna pumpa sa razdelnikom za grejanje
- 16** Upravljački terminal sistema

- 17** Zonska komandna tabla
- 18** Prekidač za hlađenje (opcija)
- 19** Uključenje grejnog sistema
- 20** Uključenje rashladnog sistema
- 21** Komandna tabla grejnog sistema
- 22** Grejni krug
- 23** Rashladni krug

Slika E9: Šematski prikaz mešnog sistema za RoofVent® KHC





## Transport i montaža

F

1 Montaža .....	70
2 Hidraulička instalacija .....	74
3 Električna instalacija .....	78

# 1 Montaža

## 1.1 Priprema za montažu

Za pripremu montaže važne su sledeće smernice:

- Opseg isporuke obuhvata:
  - Roofvent® uređaj, isporučen u 2 dela na paletama (nadkrovna jedinica, podkrovna jedinica)
  - Pribor (instalacioni materijal, filteri)
  - Opcioni delovi
- Uređaji se montiraju sa krova. Potrebna je kranska dizalica.
- Transportni-okasti vijci za podizanje isporučeni su radi transporta podkrovne i nadkrovne jedinice.
  - Koristite trake za podizanje tereta dužine najmanje 2 m za podizanje podkrovne jedinice.
  - Koristite trake za podizanje tereta dužine najmanje 3 m za podizanje nadkrovne jedinice.
- Zavisno od veličine uređaja, isporuka podkrovne jedinice može biti u 2 dela.
- Obezbedite da krovni okvir odgovara specifikacijama datim u poglavlju 1.3.
- Potrebno je zaptivno sredstvo (npr. PU pena) radi zaptivanja.
- Odredite željenu orientaciju uređaja (položaj priključaka izmenjivača toplote).



### Napomena

Priključci izmenjivača toplote se standardno nalaze ispod rešetke odsisnog vazduha. Proverite lokalne uslove montaže. Ukoliko orijentacija uređaja nije odgovarajuća, grejna ili rashladna sekcija se može zarotirati u odnosu na veznu sekciju.

- Prigućivači buke svežeg i otpadnog vazduha se isporučuju posebno. Ugraditi ih pre podizanja uređaja na krov i proveriti da li su dobro pričvršćeni.
- Pratite priložena uputstva za montažu.

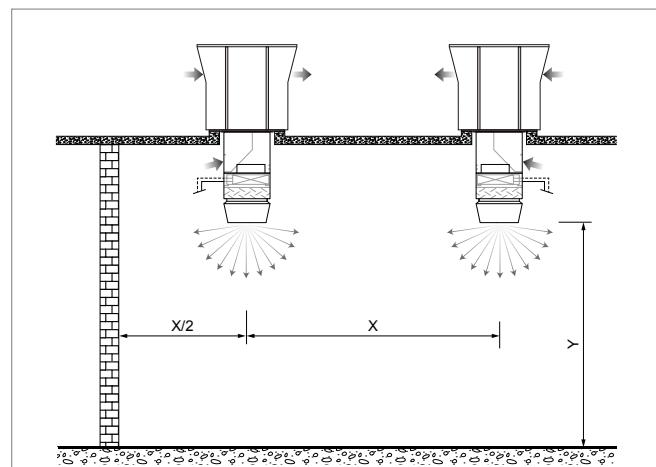


### Napomena

Obezbedite odgovarajuća zaštitna sredstva i osigurajte da uređaji budu lako dostupni. Maksimalno opterećenje RoofVent® uređaja ne sme biti veće od 80 kg.

## 1.2 Pozicioniranje

- Minimalna i maksimalna rastojanja moraju se ispoštovati.
- Pozicionirajte uređaje tako da otpadni vazduh iz jednog uređaja ne dolazi na usis svežeg vazduha drugog uređaja.
- Svi otvori ulaznog i izlaznog vazduha moraju biti lako dostupni. Obezbedite neometano širenje mlaza ubacnog vazduha u prostoriju.
- Revizioni otvori nadkrovne jedinice i podkrovne jedinice moraju biti lako dostupni.
- Obezbedite slobodan prostor od najmanje 0,9 m sa suprotne strane od priključaka izmenjivača toplote radi popravke i održavanja.

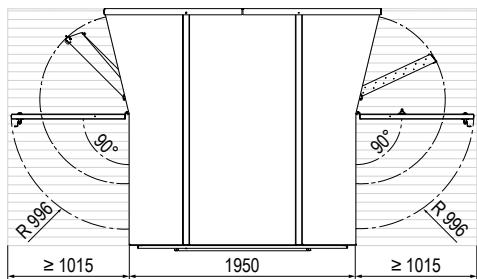


Veličina		KH-6	KH-9	KC-6 KHC-6	KC-9 KHC-9
Rastojanje X	min. m	14	18	12	17
	max. m	27	36	25	35
Montažna visina Y	min. m	4	5	4	5
	max. <sup>1)</sup> m	Približno 9...25			

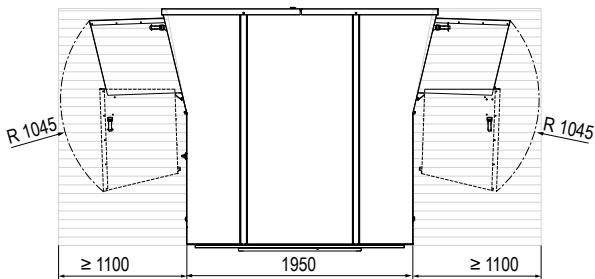
1) Maksimalna montažna visina se menja u zavisnosti od više faktora (za ostale vrednosti pogledajte tabelu grejnih kapaciteta ili izračunajte programom za izbor uređaja „HK-Select“)

Tabela F1: Minimalna i maksimalna rastojanja

### Nadkrovna jedinica



### Nadkrovna jedinica sa prigušivačima buke



Slika F1: Prostorni zahtevi za održavanje na krovu (dimenzije date u mm)



#### Napomena

Ukoliko bočni pristup nije moguć, proporcionalno veći prostor je potreban za otvaranje revizionih otvora.

### 1.3 Krovni okvir

Krovni okviri su neophodni za ugradnju RoofVent® uređaja na krov. Molimo Vas da u toku projektovanja vodite računa o sledećem:

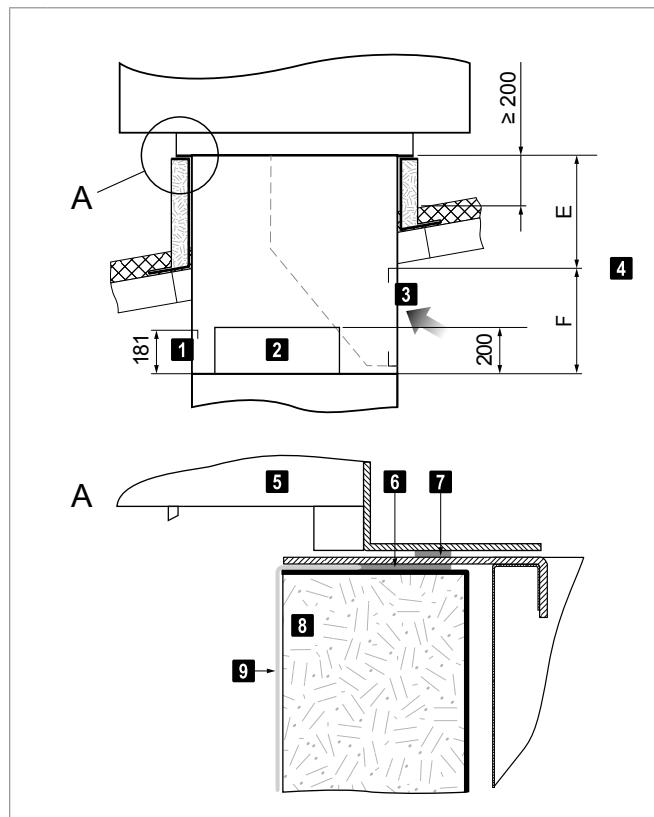
- Rešetka odsisnog vazduha i revizioni otvor moraju biti lako pristupačni ispod krova.
- Krovni okvir mora biti izbačen najmanje 200 mm od krovnog nivoa, tako da voda ne može da prodre unutra tokom kišnih ili snežnih padavina.



#### Napomena

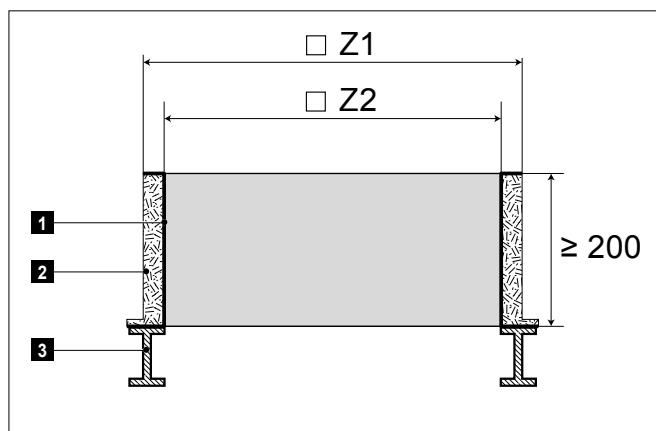
Vezna sekcija je dostupna u 4 dužine za svaku veličinu uređaja radi prilagođavanja uređaja lokalnim uslovima montaže.

- Otvor (dimenzija Z2) mora biti dovoljno velik za prolaz podkrovne jedinice.
- Mora se obezbediti sloboden odvod kondenzata.
- Krovni okvir mora biti ravan i horizontalan.
- Izolujte krovni okvir pre montaže uređaja (npr. 40 mm PU penom).
- Obratite pažnju na minimalna razstojanja pri konstruisanju krovnog okvira. Ukoliko je potrebno, promenite orientaciju priključaka izmenjivača toplote.



- 1** Revizioni otvor priključne kutije
- 2** Revizioni otvor, izmenjivač topline (sa obe strane)
- 3** Rešetka odsisnog vazduha
- 4** Pogledajte dimenzije E i F u poglavlju „Tehnički podaci“
- 5** Nadkrovna jedinica
- 6** Zaptivno sredstvo (na licu mesta)
- 7** Zaptivna traka (fabrički postavljenja)
- 8** Krovni okvir
- 9** Membrana

Slika F3: Montaža RoofVent® uređaja u krovni okvir (dimenzije date u mm)



**1** Noseći unutrašnji zid krovnog okvira

**2** Termoizolacija (npr. 40 mm PU pena)

**3** Noseća krovna greda (I-profil)

Veličina		6	9
Z1	max.	mm	1110
Z2	min.	mm	962
	max.	mm	970
			1160
			1170

Slika F2: Dimenzije krovnog nosača

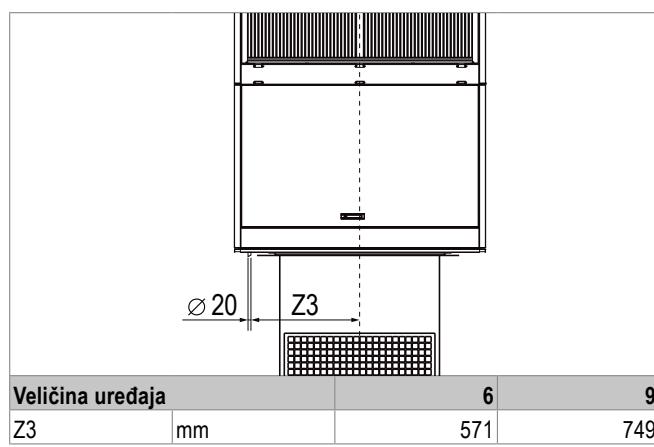
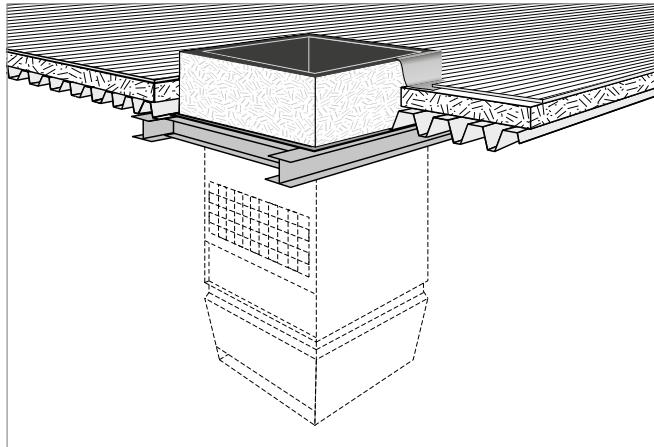


Tabela F2: Odvod kondenzata od pločastog izmenjivača topline (mereno od centra uređaja)

**Veličina uređaja**

Veličina uređaja		6	9
Z3	mm	571	749



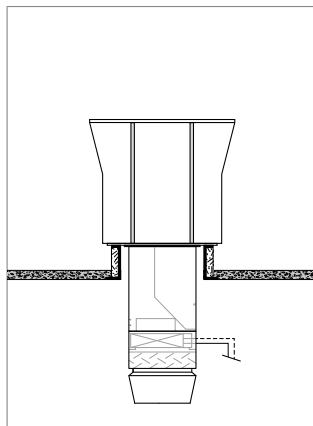
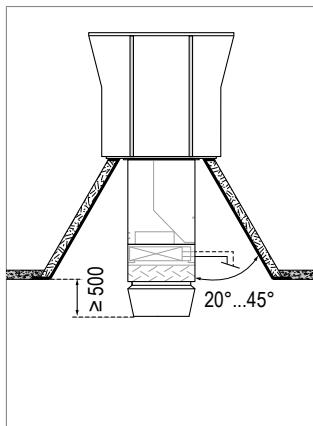
Slika F4: Izometrijski crtež krovnog okvira

Zavisno od lokalnih uslova, mogu se primeniti 2 različita tipa krovnog okvira:

- Krovni okvir sa pravim bočnim zidovima (tamo gde ima dovoljno mesta)
- Krovni okvir sa konusnim bočnim zidovima (kada npr. podkrovna jedinicu previše štrči u prostoriju, i tako ulazi u putanju kretanja krana)

**Napomena**

Obezbedite dovoljno prostora za održavanje opreme.

Slika F5:  
Krovni okvir sa pravim bočnim zidovimaSlika F6:  
Krovni okvir sa konusnim bočnim zidovima

## 1.4 Montaža uređaja

Pri pozicioniranju uređaja postupite prema sledećem:

**Podkrovna jedinica**

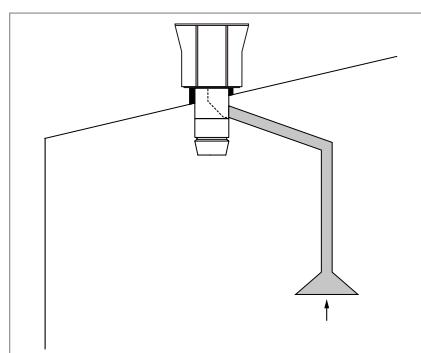
- Nanešite zaptivno sredstvo na krovni okvir.
- Zavrnite okašte vijke i zakačite trake za podizanje tereta.
- Postavite podkrovnu jedinicu iznad krovnog okvira pomoću kranske dizalice.
- Okrenite podkrovnu jedinicu u željeni položaj.
- Spuštite podkrovnu jedinicu na krovni okvir.

**Nadkrovna jedinica**

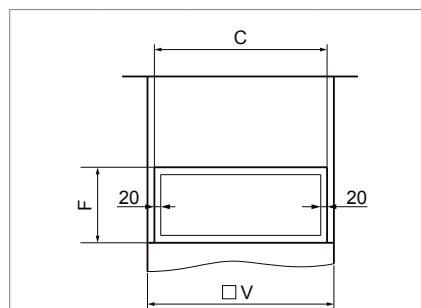
- Skinite zaštitne čepove sa nadkrovne jedinice.
- Zavrnite okašte vijke i zakačite trake za podizanje tereta.
- Podignite nadkrovnu jedinicu na krov, pozicionirajte je ispravno iznad podkrovne jedinice i spusťte je.
- Spojte vijcima nadkrovnu i podkrovnu jedinicu.
- Odvrnite okašte vijke za transport i vratite zaštitne čepove.

## 1.5 Priklučenje kanala

Ukoliko je potrebno, moguće je priključiti kanal odsisnog vazduha za podkrovnu jedinicu, umesto rešetke odsisnog vazduha.



Slika F7: Kanal odsisnog vazduha



Veličina	6	9
C mm	848	1048
F mm	410	450
V mm	900	1100

Tabela F3: Priklučne dimenzije za kanal odsisnog vazduha (dimenzije date u mm)

## 2 Hidraulička instalacija

### 2.1 Izmenjivač topote za grejanje/hlađenje

TopTronic® C regulacioni sistem je konstruisan za cevnu mrežu sa razdvojenim hidrauličkim krugovima za svaki uređaj; tj. mešni ventil je ugrađen ispred svakog uređaja. Skretni sistem se koristi kao standardni.

#### Zahtevi za grejni sistem i za cevnu mrežu

- Hidraulički uravnotežite cevovod za svaki uređaj pojedinačno unutar regulacione zone kako bi obezbedili podjednako napajanje svih uređaja.
- Grejni medijum mora biti dostupan na mešnom ventilu bez kašnjenja, u potrebnoj količini i sa potrebnom temperaturom.
- Odvajač kondenzata kod rashladnih uređaja funkcioniše sve dok rade ventilatori. Kada je uređaj isključen, ne sme se dozvoliti da kroz izmenjivača topote struji rashladni medijum.
- Zavisno od lokalnih uslova, proverite da li su dovoljni kompenzatori za linearno širenje kod priključka polaznog i povratnog voda ili su potrebne fleksibilne veze.
- Izmenjivač topote ne sme da trpi nikakva spoljašnja opterećenja preko polaznog ili povratnog voda.
- Termički izolujte cevovod.

TopTronic® C regulacioni sistem jednom dnevno aktivira cirkulacione pumpe grejnog / rashladnog sistema kao i zahtev za grejanjem/hlađenjem. Ovo sprečava blokadu pumpi u slučaju dužeg prekida rada sistema.

#### Zahtevi za mešne ventile

- Koristite 3-krake mešne ventile sledećih protočnih karakteristika:
  - Istoprocentna regulaciona karakteristika
  - Linearni bajpas
- Karakteristika ventila mora biti  $\geq 0.5$ .
- Maksimalno prelazno vreme servomotora ventila je 90 s.
- Servomotor ventila mora biti modulisan, tj. hod vretena proporcionalan komandnom signalu (0...10 VDC ili 2...10 VDC).
- Servomotor ventila mora da ima povratni signal o pozicioniranju (0...10 VDC ili 2...10 VDC).
- Maksimalna potrošnja struje je 20 VA.
- Montirajte ventil blizu uređaja (max. rastojanje 2 m).

#### Zahtevi za preusmerne ventile

Koristite preusmerne ventile sa sledećim karakteristikama:

- 3-krake preusmerne ventile
- Napajanje 24 V AC
- Naponska regulacija (0/24 V AC)
- Signal o pozicioniranju preko graničnih prekidača ( $0^\circ/90^\circ$ )
- Potrošnja struje max. 44 VA

### 2.2 Odvod kondenzata

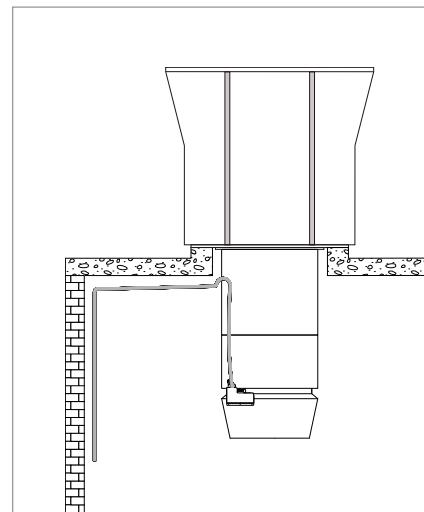
Nastali kondenzat od rashladnih uređaja mora se odvesti kroz kondenz vod.

- Montirajte i izolujte kondenz sifon na priključak za odvod kondenzata.
- Dimenziionirate poprečni presek i nagib kondenz voda kako ne bi došlo do povratnog strujanja kondenzata.
- Usmerite kondenz vod od kondenz pumpe direktno naviše.
- Obezbedite da se odvod nastalog kondenzata vrši u skladu sa propisima.



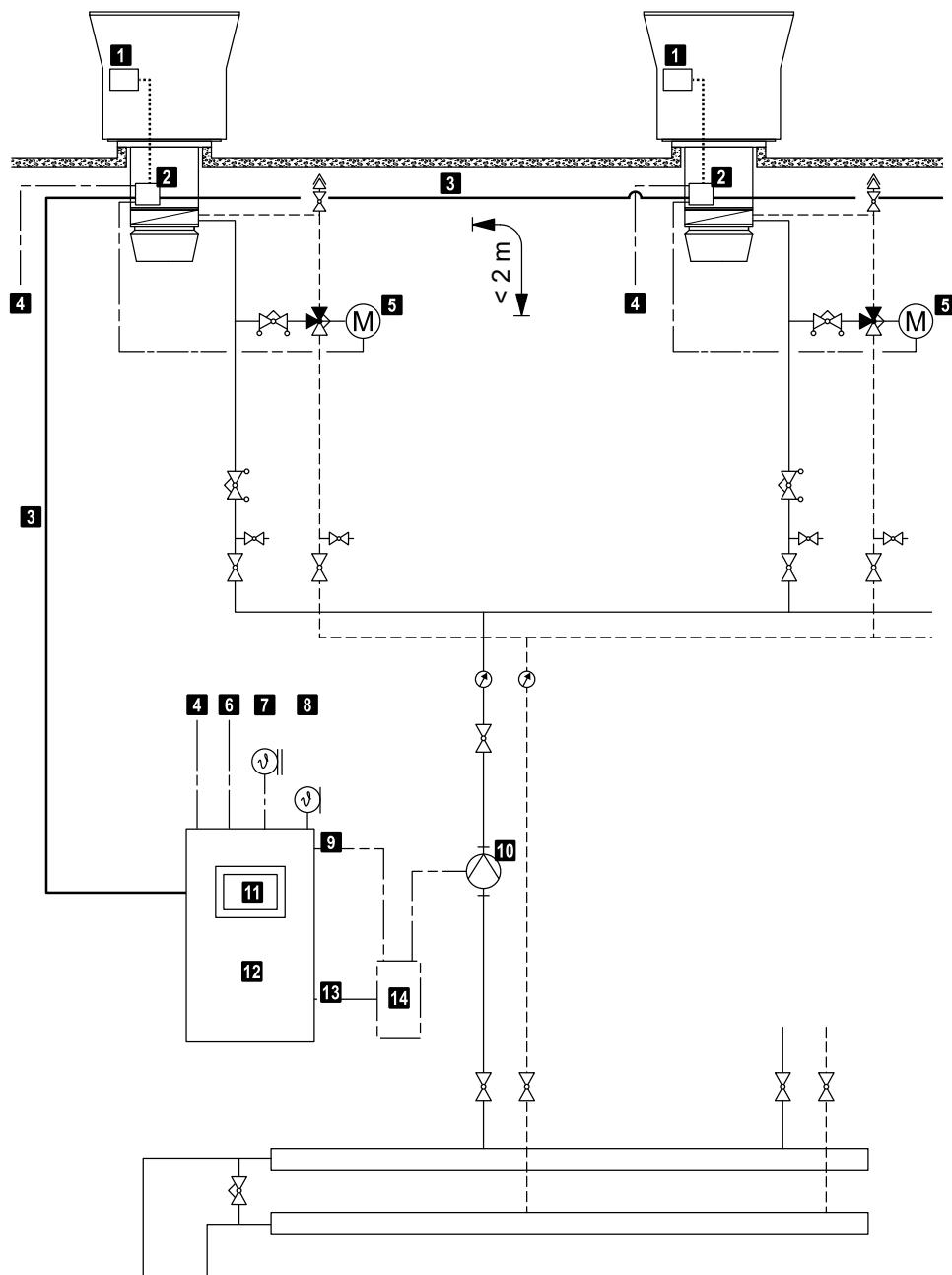
#### Napomena

Koristite opciju „Kondenz pumpa“ za lako i brzo hidrauličko povezivanje.



Slika F8: Kondenz vod

## RoofVent® KH



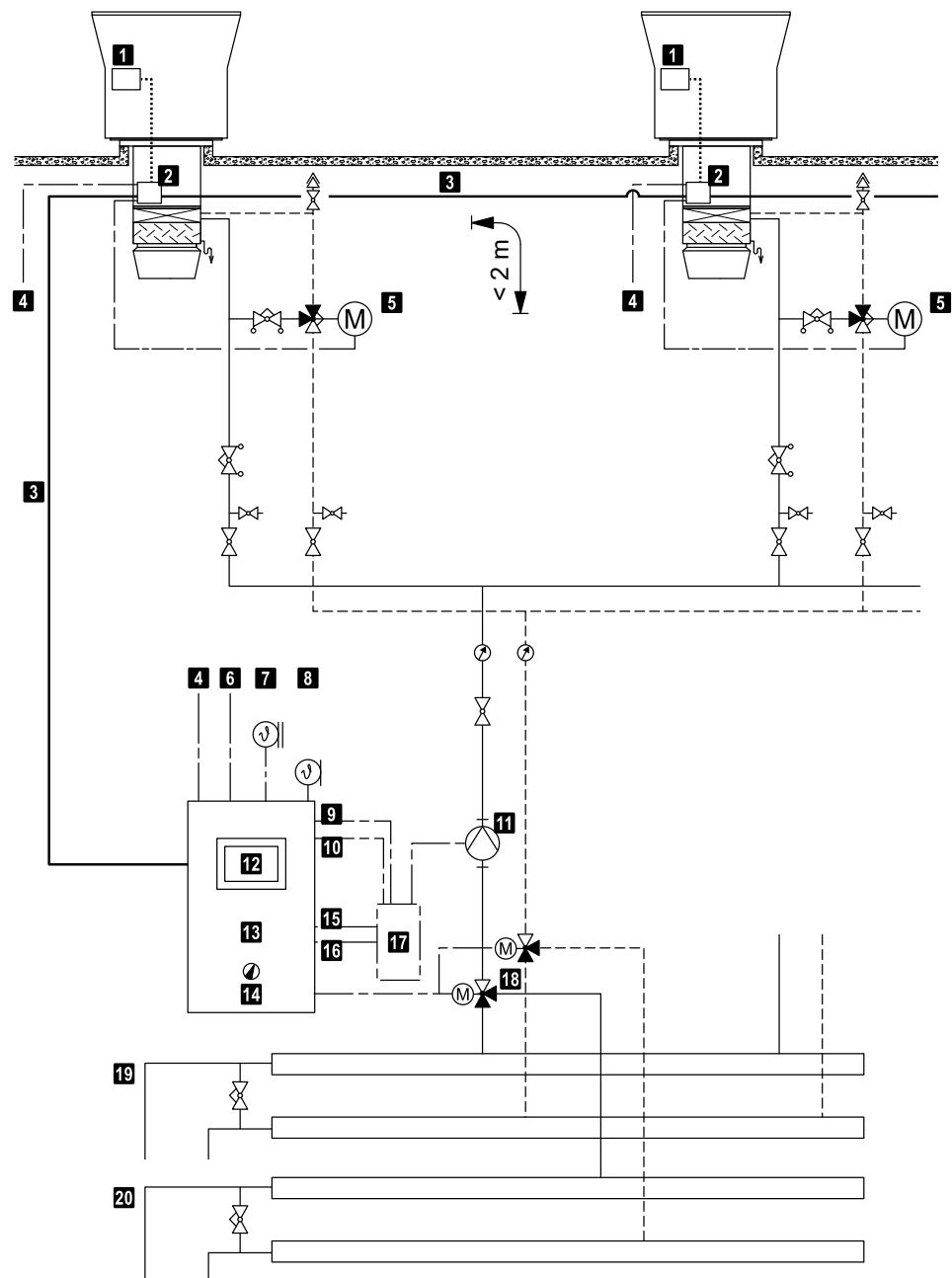
- 1** Regulacioni modul
- 2** Priklučna kutija
- 3** Zonski bus kabel
- 4** Električno napajanje
- 5** Mešni ventil

- 6** Indikacija kolektivne greške
- 7** Senzor temperature svežeg vazduha
- 8** Senzor temperature sobnog vazduha
- 9** Ulaz greške grejnog sistema
- 10** Glavna pumpa

- 11** Upravljački terminal sistema
- 12** Zonska komandna tabla
- 13** Uključenje grejnog sistema
- 14** Komandna tabla grejnog sistema

Slika F9: Šematski prikaz hidrauličkog skretnog sistema RoofVent® KH

## RoofVent® KC



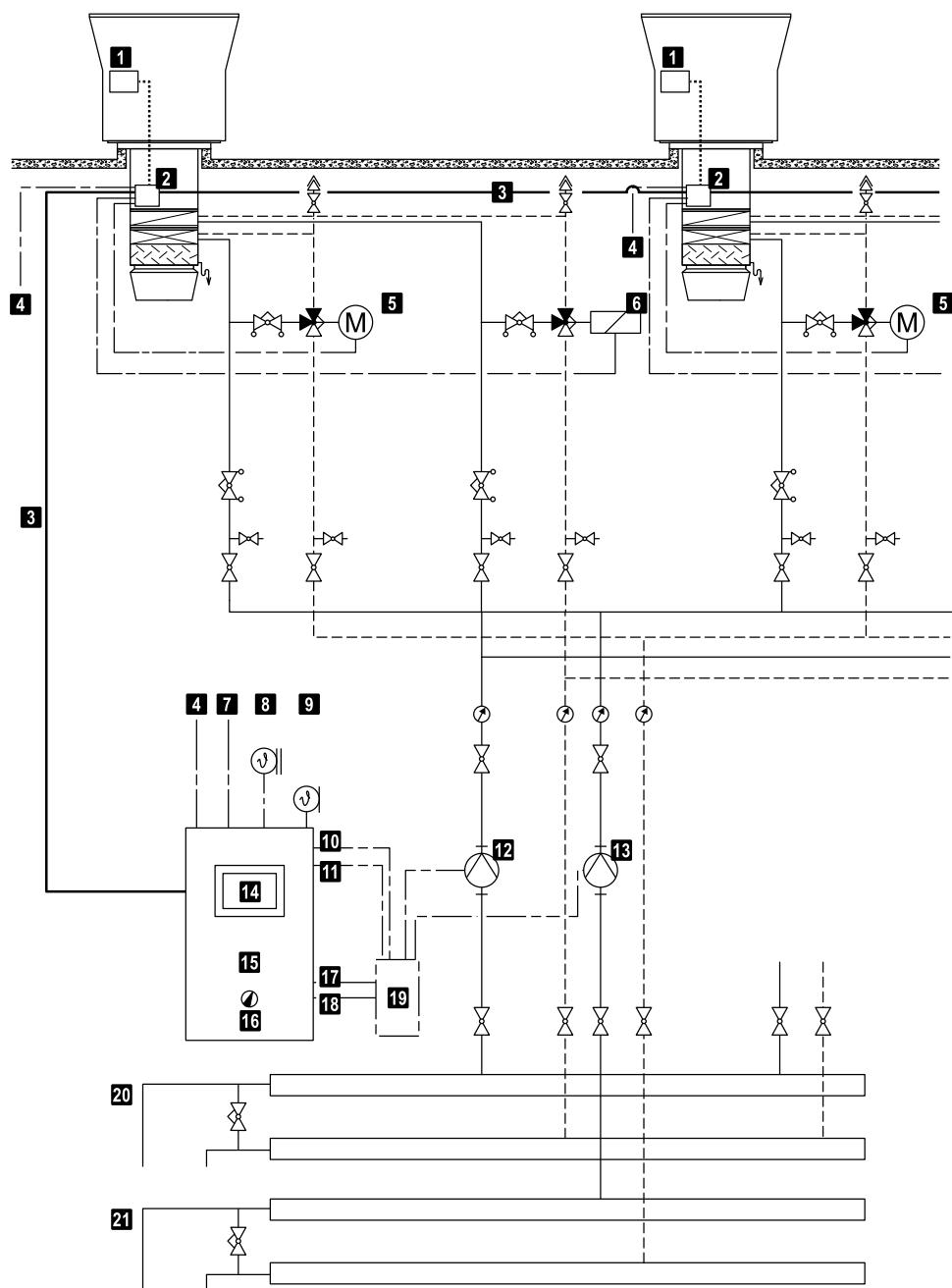
- 1** Regulacioni modul
- 2** Priklučna kutija
- 3** Zonski bus kabel
- 4** Električno napajanje
- 5** Mešni ventil
- 6** Indikacija kolektivne greške
- 7** Senzor temperature svežeg vazduha

- 8** Senzor temperature sobnog vazduha
- 9** Uputa greške iz grejnog sistema
- 10** Uputa greške iz rashladnog sistema
- 11** Glavna pumpa
- 12** Upravljački terminal sistema
- 13** Zonska komandna tabla
- 14** Prekidač za hlađenje (opcija)

- 15** Uključenje grejnog sistema
- 16** Uključenje rashladnog sistema
- 17** Komandna tabla grejnog sistema
- 18** Ventili za promenu režima grejanje/ hlađenje
- 19** Grejni krug
- 20** Rashladni krug

Slika F10: Šematski prikaz hidrauličkog skretnog sistema RoofVent® KC

## RoofVent® KHC



- 1** Regulacioni modul
- 2** Priklučna kutija
- 3** Zonski bus kabel
- 4** Električno napajanje
- 5** Mešni ventil hlađenja
- 6** Mešni ventil grejanja
- 7** Indikacija kolektivne greške

- 8** Senzor temperature svežeg vazduha
- 9** Senzor temperature sobnog vazduha
- 10** Ulaz greške iz grejnog sistema
- 11** Ulaz greške iz rashladnog sistema
- 12** Glavna pumpa grejanja
- 13** Glavna pumpa hlađenja
- 14** Upravljački terminal sistema

- 15** Zonska komandna tabla
- 16** Prekidač za hlađenje (opcija)
- 17** Uključenje grejnog sistema
- 18** Uključenje rashladnog sistema
- 19** Komandna tabla grejnog sistema
- 20** Grejni krug
- 21** Rashladni krug

Slika F11: Šematski prikaz hidrauličkog skretnog sistema RoofVent® KHC

### 3 Električna instalacija

- Električnu instalaciju smeju izvoditi samo kvalifikovani električari.
- Pridržavajte se svih važećih propisa (npr. EN 60204-1).
- Izaberite poprečne preseke napojnih vodova prema važećim tehničkim normativima.
- Položite signalne i bus kablove regulacionog sistema odvojeno od napojnih kablova.
- Obezbedite da sistem za zaštitu od udara groma za uređaje ili za celu zgradu projektuje i izvodi profesionalno osoblje.
- Obezbedite na licu mesta opremu za zaštitu od preoperećenja glavnog napojnog voda zonske komandne table.



#### Pažnja

Ugradite četvoropolni zaštitni uređaj diferencijalne struje za zaštitno kolo struje curenja.

- Električnu instalaciju izvedite prema šemci kabliranja:
  - Električno napajanje RoofVent® uređaja
  - Zonski bus kabel prema rasporedu uređaja
  - Signalne vodove
- Povežite utikačke spojeve od razvodne kutije u podkrovnoj jedinici do regulacionog modula u nadkrovnoj jedinici.
- Povežite utikačke spojeve od servomotora vrtložne komore, zaštite od smrzavanja i senzora temperature ubacnog vazduha do razvodne kutije.
- Povežite mešne ventile sa razvodnom kutijom.
- Za mešni ili injektorski sistem: Povežite pumpu sa razvodnom kutijom.

Komponenta	Namena	Napon	Kabel	Napomena
<b>TopTronic® C regulacioni sistem</b>  Zonska komandna tabla	Električno napajanje	3 × 400 VAC	NYM-J 5 × ... mm <sup>2</sup>	Trofazno
		1 × 230 VAC	NYM-J 3 × ... mm <sup>2</sup>	Monofazno
	Zonski bus		J-Y(St)Y 2 × 2 × 0.8 mm	max. dužina 1000 m
	Bus veza u sistemu		Ethernet ≥ CAT 5	Za povezivanje nekoliko zonskih komandnih tabli
	Povezivanje sa BMS-om		Ethernet ≥ CAT 5	BACnet, Modbus IP
			J-Y(St)Y 2 × 2 × 0.8 mm	Modbus RTU
	Senzor sobne temperature		J-Y(St)Y 2 × 2 × 0.8 mm	Max. 250 m
	Senzor temperature svežeg vazduha		J-Y(St)Y 2 × 2 × 0.8 mm	Max. 250 m
	Dodatajni senzori sobne temperature		J-Y(St)Y 2 × 2 × 0.8 mm	Max. 250 m
	Kombinovani senzor kvaliteta vazduha, temperature i vlažnosti u prostoriji		J-Y(St)Y 4 × 2 × 0.8 mm	Max. 250 m
	Indikacija kolektivne greške	beznaponski max. 230 VAC max. 24 VDC	NYM-O 2 × 1.5 mm <sup>2</sup>	max. 3 A

Komponenta	Namena	Napon	Kabel	Napomena
	Električno napajanje uređaja	3 x 400 VAC 3 x 400 VAC 3 x 400 VAC	NYM-J NYM-J NYM-J	5 x 1.5 mm <sup>2</sup> (min.) 5 x 4.0 mm <sup>2</sup> (min.) 5 x 1.5 mm <sup>2</sup> (min.)
				RoofVent® uređaj veličine 6 RoofVent® uređaj veličine 9 TopVent® uređaji
	Uključenje grejnog sistema	beznaponski max. 250 VAC max. 24 VDC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>
	Podešena vrednost zahteva za grejanje	2-10 VDC	J-Y(St)Y	2 x 2 x 0.8 mm max. 8 A
	Ulaz greške iz grejnog sistema	24 VAC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>
	Uključenje rashladnog sistema	beznaponski max. 250 VAC max. 24 VDC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>
	Ulaz greške iz rashladnog sistema	24 VAC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>
	Uključenje pumpe za grejanje	3 x 400 VAC 1 x 230 VAC	NYM-J NYM-J NYM-O	4 x 1.5 mm <sup>2</sup> (min.) 3 x 1.5 mm <sup>2</sup> (min.) 4 x 1.5 mm <sup>2</sup>
				Električno napajanje trofazno, max. 6 A Električno napajanje monofazno, max. 6 A Signalni vod
	Uključenje pumpe za hlađenje	3 x 400 VAC 1 x 230 VAC	NYM-J NYM-J NYM-O	4 x 1.5 mm <sup>2</sup> (min.) 3 x 1.5 mm <sup>2</sup> (min.) 4 x 1.5 mm <sup>2</sup>
				Električno napajanje trofazno, max. 6 A Električno napajanje monofazno, max. 6 A Signalni vod
	Upravljački terminal sistema (ako je spoljašnji)	24 VAC	NYM-J Ethernet	3 x 1.5 mm <sup>2</sup> ≥ CAT 5
	Upravljački terminal zone (ako je spoljašnji)	24 VAC	J-Y(St)Y	4 x 2 x 0.8 mm
	Spoljne vrednosti senzora	0-10 VDC	J-Y(St)Y	2 x 2 x 0.8 mm
	Spoljne zadate vrednosti	0-10 VDC	J-Y(St)Y	2 x 2 x 0.8 mm
	Ulaz rasterećenja	24 VAC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>
	Prekidač za izbor režima rada na terminalu (analogni)	0-10 VDC	J-Y(St)Y	2 x 2 x 0.8 mm
	Prekidač za izbor režima rada na terminalu (digitalni)	0-10 VDC	J-Y(St)Y	5 x 2 x 0.8 mm
	Dugme za izbor režima rada na terminalu	24 VAC	J-Y(St)Y	5 x 2 x 0.8 mm
	Prinudno isključenje	24 VAC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>
	Signal za spoljno uključenje/podešavanje grejanje/hlađenje		NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>
	Preusmerni ventil polaza	24 VAC	NYM-O	7 x 1.5 mm <sup>2</sup>
	Preusmerni ventil povrata	24 VAC	NYM-O	7 x 1.5 mm <sup>2</sup>
RoofVent® Ventilacioni uređaj	Električno napajanje	3 x 400 VAC 3 x 400 VAC	NYM-J NYM-J	5 x 1.5 mm <sup>2</sup> (min.) 5 x 4.0 mm <sup>2</sup> (min.)
	Zonski bus		J-Y(St)Y	2 x 2 x 0.8 mm
	Prinudno isključenje	24 VAC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>
	Prinudno grejanje	24 VAC	NYM-J	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>
	Mešni ventil grejanja	24 VAC	NYM-O	5 x 1.0 mm <sup>2</sup>
	Mešni ventil hlađenja	24 VAC	NYM-O	4 x 1.0 mm <sup>2</sup>
	Pumpa grejnog sistema	230 VAC 24 VAC	NYM-J NYM-O	3 x 1.5 mm <sup>2</sup> 4 x 1.0 mm <sup>2</sup>
				Električno napajanje Signalni vod
	Pumpa rashladnog sistema	230 VAC 24 VAC	NYM-J NYM-O	3 x 1.5 mm <sup>2</sup> 4 x 1.0 mm <sup>2</sup>
				Električno napajanje Signalni vod

Tabela F4: Lista kablova za povezivanje na mestu ugradnje





## Aspekti projektovanja

G

1 Primer projektovanja .....	82
2 Raspored održavanja .....	84
3 Kontrolna lista projekta .....	85

# 1 Primer projektovanja



## Napomena

Koristite program za izbor uređaja „HK-Select”, za projektovanje sistema ventilacije. Program možete besplatno preuzeti sa Interneta.

Podaci za projektovanje	Primer
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dimenzije prostorije (<math>L \times W \times H</math>)</li> <li>■ Potrebna količina svežeg vazduha</li> <li>■ Unutrašnji dobici toplove (mašine, rasveta, itd.)</li> <li>■ Grejanje i hlađenje u 4-cevnom sistemu</li> <li>■ Optimizacija kvaliteta ventilacije (bez ograničenja broja uređaja)</li> </ul>	65 × 42 × 9 m 42000 m <sup>3</sup> /h 33 kW → Tip uređaja KHC → Veličina uređaja 6
Projektni podaci za grejanje:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Toplotni gubici objekta</li> <li>■ Temperatura svežeg vazduha</li> <li>■ Sobna temperatura</li> <li>■ Temperatura odsisnog vazduha</li> <li>■ Temperatura grejnog medijuma</li> </ul>
	115 kW –12 °C 18 °C 20 °C / 40 %rh 60/40 °C
Projektni podaci za hlađenje:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Osetni dobici toplove</li> <li>■ Parametri svežeg vazduha</li> <li>■ Parametri sobnog vazduha</li> <li>■ Temperatura odsisnog vazduha</li> <li>■ Temperatura rashladnog medijuma</li> </ul>
	58 kW 32 °C / 50 %rh 26 °C 28 °C / 40 %rh 8/14 °C
<b>Potreban broj uređaja</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Izračunajte potreban broj uređaja:   <math>n = \text{Protok svežeg vazduha} / \text{nominalni protok vazduha}</math> </li> </ul>	$n = 42000 / 7000 = 6$ → 6 uređaja (veličina 6)
<b>Odabir tipa izmenjivača za grejanje</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Izračunajte grejni kapacitet za pokrivanje toplotnih gubitaka po uređaju:   <math>Q_{H\_req} = (\text{toplotni gubici objekta} - \text{toplotni dobici}) / n</math> </li> <li>■ Koristite program za izbor uređaja „HK-Select”, za izračunavanje grejnog kapaciteta za pokrivanje toplotnih gubitaka individualnog projekta i odaberite odgovarajuću veličinu izmenjivača.</li> </ul>	$(115 - 33) / 6 = 13.7 \text{ kW}$ po uređaju  KHC-6A: 3.3 kW KHC-6B: 15.9 kW KHC-6C: 16.5 kW  → Izmenjivač grejanja veličine B
<b>Odabir tipa izmenjivača za hlađenje</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Izračunajte rashladni kapacitet za pokrivanje osetnih dobitaka toplove po uređaju:   <math>Q_{C\_req} = (\text{osetni dobici toplove} + \text{unutrašnji dobici toplove}) / n</math> </li> <li>■ Koristite program za izbor uređaja „HK-Select”, za izračunavanje rashladnog kapaciteta za pokrivanje toplotnih dobitaka individualnog projekta i odaberite odgovarajuću veličinu izmenjivača.</li> </ul>	$(58 + 33) / 6 = 15.2 \text{ kW}$ po uređaju  KHC-6...C: 16.5 kW  → Izmenjivač hlađenja veličine C

Proveriti	
■ Efektivan protok vazduha $V_{\text{eff}} = \text{Nominalan protok vazduha} \times n$	$7000 \times 6 = 42000 \text{ m}^3/\text{h}$ $42000 \text{ m}^3/\text{h} \geq 42000 \text{ m}^3/\text{h}$ → OK
■ Efektivan grejni kapacitet $Q_{H\_effective} = \text{Grejni kapacitet za pokrivanje toplotnih gubitaka objekta} \times n$	$15.9 \times 6 = 95.4 \text{ kW}$ $95.4 \text{ kW} > (115 - 33) \text{ kW}$ → OK
■ Montažna visina Izračunajte montažnu visinu (= rastojanje između poda i donje ivice uređaja) i uporedite rezultat sa dozvoljenom minimalnom i maksimalnom montažnom visinom. $Y = \text{Visina prostorije} - \text{dužina podkrovnog uređaja}$	$9000 - 2320 = 6680 \text{ mm}$ $Y_{\min} = 4.0 \text{ m} < 6.68 \text{ m}$ → OK $Y_{\max} = 24.9 \text{ m} > 6.68 \text{ m}$ → OK
■ Efektivan rashladni kapacitet $Q_{c\_effective} = \text{Rashladni kapacitet za pokrivanje osetnih dobitaka topline} \times n$	$16.5 \times 6 = 99 \text{ kW}$ $99 \text{ kW} > (58 + 33) \text{ kW}$ → OK
■ Pokrivena površina poda Uporedite pokrivenu površinu poda sa površinom prostorije ( $L \times W$ ). $A = \text{Pokrivena površina poda} \times n$	$661 \times 6 = 3966 \text{ m}^2$ $65 \times 42 = 2730 \text{ m}^2$ $3966 \text{ m}^2 > 2730 \text{ m}^2$ → OK
■ Minimalna i maksimalna rastojanja Pri pozicioniranju uređaja voditi računa o broju uređaja i površini prostorije; proverite minimalna i maksimalna rastojanja.	$n = 6 = 3 \times 2$ Rastojanje po dužini: $X = 65 / 3 = 21.7 \text{ m}$ $X_{\max} = 25.0 \geq 21.7 \text{ m}$ $X_{\min} = 12.0 \leq 21.7 \text{ m}$ → OK  Rastojanje po širini: $X = 42 / 2 = 21.0 \text{ m}$ $X_{\max} = 25.0 \geq 21.0 \text{ m}$ $X_{\min} = 12.0 \leq 21.0 \text{ m}$ → OK

## 2 Raspored održavanja

Radnja	Vremenski interval
Zamena filtera svežeg i odsisnog vazduha	Kada se pojavi alarm zaprljanih filtera, najmanje jednom godišnje
Celokupan pregled funkcija; čišćenje i ukoliko je potrebno popravka RoofVent® uređaja	Jednom godišnje od strane ovlašćenog Hoval servisa

Tabela G1: Raspored održavanja

Projekat

Br. projekta

Datum

Ime

Funkcija

Adresa

Tel.

Fax

E-mail

### Informacije o prostoriji

Namena

Tip

Izolacija

Dužina

Širina

Visina

Može li krov izdržati masu uređaja?

da  ne

Da li ima površine sa prozorima?

da  ne Procenat? \_\_\_\_\_

Da li ima kranske dizalice?

da  ne Visina? \_\_\_\_\_

Da li ima dovoljno prostora za montažu i održavanje?

da  ne

Da li ima glomaznih instalacija i mašina?

da  ne

Da li ima prisutnih zagađivača u vazduhu?

da  ne Kojih? \_\_\_\_\_

– Ukoliko da, da li su teži od vazduha?

da  ne

Da li ima ulja u odsisnom vazduhu?

da  ne

Da li je prisutna prašina?

da  ne Koncentracija? \_\_\_\_\_

Da li je visoka vlažnost?

da  ne Koliko? \_\_\_\_\_

Da li je protok vazduha uravnotežen?

da  ne

Da li je potrebno lokalno odsisavanje sa mašina?

da  ne

Da li su neki od zahteva propisani zakonom?

da  ne Koji? \_\_\_\_\_

Da li treba zadovoljiti uslov za nivo buke?

da  ne Koji? \_\_\_\_\_

### Podaci za projektovanje

Protok svežeg vazduha?  m<sup>3</sup>/h  
Svež vazduh / površina hale  m<sup>3</sup>/h po m<sup>2</sup>  
Proj izmena vazduha   
Unutrašnji topotni dobici (mašine, ...)  kW  
Grejanje i hlađenje   
Veličina uređaja   
Regulacione zone

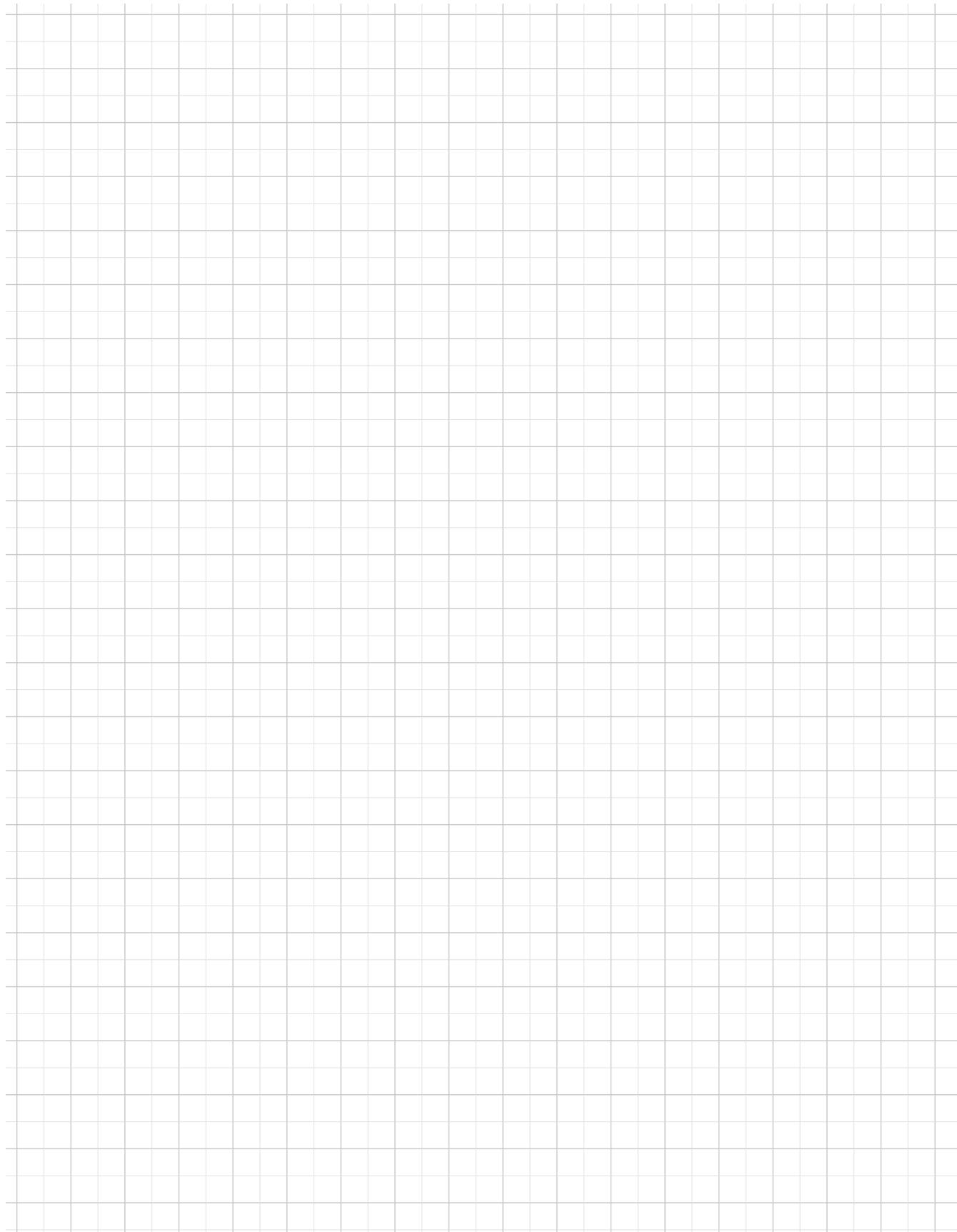
### Podaci za projektovanje, grejanje

- Standardna spoljašnja temperatura i vlažnost  °C  %
- Sobna temperatura  °C
- Temperatura i vlažnost odsisnog vazduha  °C  %
- Toplotni gubici objekta  kW

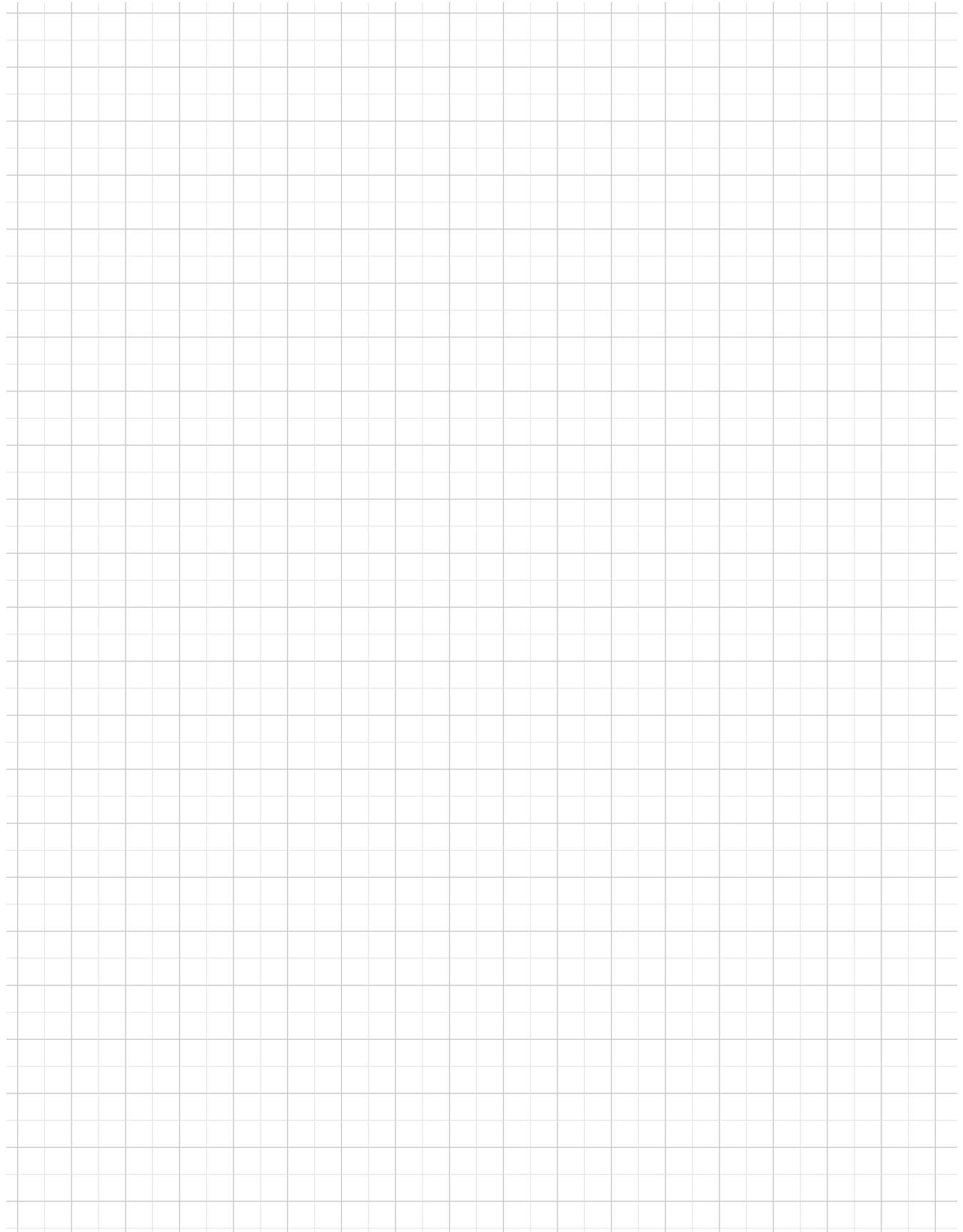
### Podaci za projektovanje, hlađenje

- Standardna spoljašnja temperatura i vlažnost  °C  %
- Sobna temperatura  °C
- Temperatura i vlažnost odsisnog vazduha  °C  %
- Osetni dobici topote  kW

### Dodatne informacije



G





# Hoval kvalitet. Možete računati na nas.

Kao stručnjak za grejnu i ventilacionu tehnologiju, Hoval je vaš iskusni partner za sistemska rešenja. Na primer, možete da zagrevate vodu sunčevom energijom, a svoju sobu pomoću ulja, gasa, drva ili toplotne pumpe. Hoval objedinjuje različite tehnologije u sistem, uključujući i ventilaciju. Možete biti sigurni da štedite i energiju i novac a da pritom čuvate okolinu.

Hoval je jedna od vodećih međunarodnih kompanija za ventilaciona rešenja. Više od 70 godina iskustva konstantno nas motiviše za pronalaženje inovativnih sistemskih rešenja. Univerzalne sisteme za grejanje, hlađenje i ventilaciju izvozimo u više od 50 zemalja.

Odgovornost za životnu sredinu shvatamo ozbiljno. Energetska efikasnost je srž sistema za grejanje i ventilaciju koji projektujemo i razvijamo.

## Odgovornost za energiju i životnu sredinu



Hoval Aktiengesellschaft | Austrasse 70 | 9490 Vaduz | [hoval.com](http://hoval.com)

Izdanje 2020-04 | 4219706

Hoval