

# Hoval

Sistemi ventilacije

## Hoval TopVent® TP | MP

Priručnik za projektovanje

Uređaji sa ubacivanjem vazduha i recirkulacioni uređaji sa efikasnom distribucijom vazduha za grejanje i hlađenje sa decentralizovanom Belaria® VRF toplotnom pumpom



Hoval | Odgovornost za energiju i okolinu



**Hoval ventilacioni sistemi**

3

Efikasnost. Fleksibilnost. Pouzdanost.

**TopVent® TP**

7

Recirkulacioni uređaj sa efikasnom distribucijom vazduha za grejanje i hlađenje prostorija do 25 m visine sa decentralizovanim toplotnom pumpom

**TopVent® MP**

29

Uredaj sa svežim vazduhom, sa efikasnom distribucijom vazduha, za grejanje i hlađenje prostorija do 25 m visine sa decentralizovanim toplotnom pumpom

**Opcije**

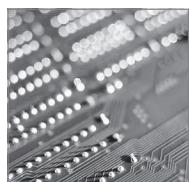
51

**Transport i ugradnja**

57

**Aspekti projektovanja**

67

**Regulacioni sistemi**

Hoval TopTronic® C

→ vidi 'Regulacioni sistemi za Hoval ventilacione uređaje' uputstvo

A

B

C

D

E

F





### Hoval ventilacioni sistemi

Efikasnost. Fleksibilnost. Pouzdanost.

A



## Efikasnost. Fleksibilnost. Pouzdanost.

Hoval ventilacioni sistemi su decentralizovani sistemi za grejanje, hlađenje i ventilaciju industrijskih hala, komercijalnih objekata i objekata za ostale namene. Sistemi imaju modularnu strukturu. Sastoje se od nekoliko ventilacionih uređaja koji su raspoređeni po prostoriji. Ovi uređaji su opremljeni reverzibilnim topotplotnim pumpama ili gasnim generatorima toplote koji predstavljaju decentralizovani grejni i rashladni sistem, ili se priključuju na centralni grejni ili rashladni sistem. Namenski razvijeni regulacioni sistemi kompletiraju celokupan sistem i osiguravaju efikasnu kombinaciju i optimalnu upotrebu svih resursa.

### Širok opseg izbora uređaja obezbeđuje fleksibilnost

Savršeno isprojektovan sistem se može dobiti kombinacijom različitih tipova ventilacionih uređaja:

RoofVent® uređaji za snabdevanje svežim vazduhom i za izvlačenje otpadnog vazduha

TopVent® uređaji za snabdevanje svežim vazduhom

TopVent® recirkulacioni uređaji

Broj uređaja za snabdevanje svežim vazduhom i izvlačenje otpadnog vazduha zavisi od toga koliko je svežeg vazduha potrebno da bi se stvorila prijatna atmosfera za ljude u hali.

Recirkulacioni uređaji obezbeđuju dodatno grejanje ili hlađenje ukoliko postoje dodatni zahtevi za to. Širok opseg tipova i veličina uređaja sa izmenjivačima toplote za grejanje i hlađenje raznih veličina omogućava ispunjavanje najrazličitijih zahteva.

Specijalno razvijeni tipovi uređaja su dostupni za hale u kojima postoji povećana vlažnost ili ulje u otpadnom vazduhu.

Štaviše, postoji niz uređaja koji su posebno razvijeni za vrlo specifične uslove, na primer ProcessVent uređaji, koji su povezani na sisteme za prečišćavanje otpadnog vazduha u industrijskim halama i koriste toplotu procesnog vazduha.

### Bezpromajna distribucija vazduha

Ključni deo Hoval ventilacionih uređaja je patentirana vrtložna komora, poznatija kao Air-Injector. Radi potpuno automatski što znači da neprekidno meri sve temperature, kalkuliše i podešava ugao uduvavanja vazduha između vertikalnog i horizontalnog položaja sa ciljem da se ne stvori promaja u zoni ljudi. Visokoefikasna distribucija vazduha ima mnogo prednosti:

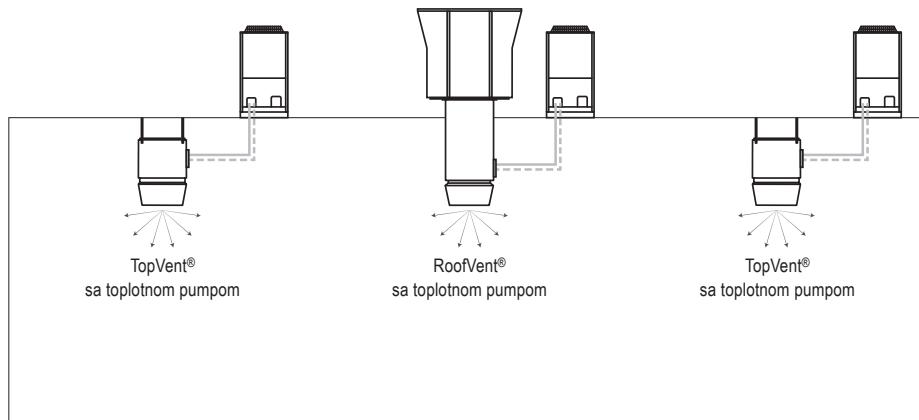
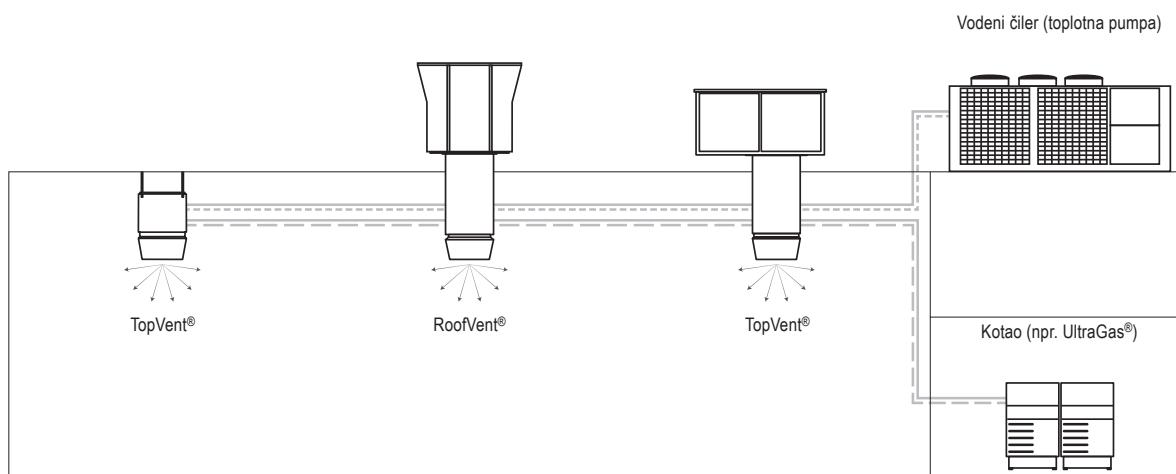
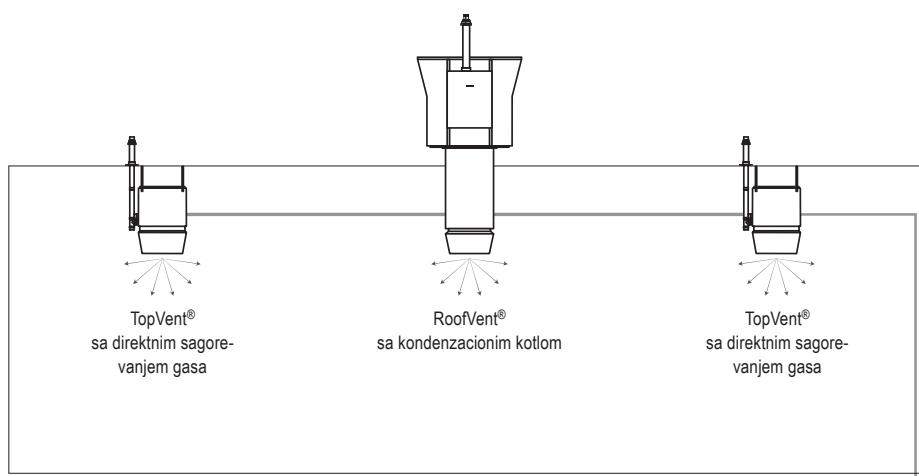
- Omogućava visok nivo komfora u toku grejanja ili hlađenja. Nema promaje u hali.
- Efikasna i ravnomerna distribucija vazduha obezbeđuje da ventilacioni uređaj pokriva veliku površinu.
- Vrtložna komora održava nisku temperturnu stratifikaciju u prostoriji i na taj način smanjuje gubitak toplote kroz krov.

### Regulacija sa stručnom ekspertizom

TopTronic® C regulacioni sistem, koji je posebno razvijen za Hoval ventilacione sisteme, reguliše uređaje individualno ili po zonama. Ovo omogućava optimalno prilagođavanje lokalnim zahtevima različitih prostora u objektu. Patentirani algoritam regulacije optimizuje potrošnju energije i obezbeđuje maksimalan komfor i higijenu. Namenski razvijen interfejs olakšava povezivanje na nadzorni sistem zgrade. Jednostavniji regulacioni sistemi su takođe dostupni i najčešće se koriste kod sistema sa uređajima za ubacivanje vazduha i sa uređajima za recirkulaciju vazduha.

### Konkurentno i pouzdano

Hoval će Vas podržati i pružiti svoje stručno znanje kroz sve faze projekta. Možete se osloniti na sveobuhvatne tehničke savete kada je u pitanju projektovanje Hoval ventilacionih sistema kao i na veštine Hoval servisera tokom ugradnje, puštanja u rad i održavanja sistema.

**Sistem sa decentralizovanim proizvodnjom grejne i rashladne energije sa toplotnom pumpom****Sistem sa centralnom pripremom grejne i rashladne vode****Sistem sa decentralizovanim pripremom grejne energije sa gasnim sagorevanjem**



**TopVent® TP**

Recirkulacioni uređaj sa efikasnom distribucijom vazduha za grejanje i hlađenje prostorija do 25 m visine sa decentralizovanim topotnom pumpom

1 Primena . . . . .	8
2 Konstrukcija i rad. . . . .	8
3 Tehnički podaci . . . . .	15
4 Tekst specifikacije . . . . .	24

## 1 Primena

### 1.1 Namensko korišćenje

TopVent® TP je recirkulacioni uređaj za grejanje i hlađenje prostorija do 25 m visine sa decentralizovanim toplotnom pumpom. Uređaj vrši sledeće funkcije:

- Grejanje i hlađenje sa toplotnom pumpom
- Recirkulacija vazduha
- Distribucija vazduha i destratifikacija pomoću Vrtložne komore
- Filtriranje vazduha (opcija)

TopVent® TP jedinice su u skladu sa svim zahtevima Ekodizajn direktive 2009/125/EC koji se odnose na ekološki prihvativljiv dizajn ventilacionih sistema. To su uređaji tipa 'ventilator konvektor'-a, predviđeni u Uredbi Komisije (EU) 2016/2281.

Hoval TopTronic® C je integrisan sistem za regulaciju koji osigurava energetski efikasan rad Hoval ventilacionih uređaja.

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

Montaža, rukovanje i održavanje je isključivo dopušteno stručno osposobljenim licima koja su upoznata sa opremom i sa potencijalnim opasnostima.

## 2 Konstrukcija i rad

TopVent® TP uređaj se sastoji iz sledećih elemenata:

### Recirkulacioni uređaj

- Filter sekcija (opcija)  
Za filtriranje vazduha, opcionalno je dostupna standardna filter sekcija sa vrećastim filterima ili niska filter sekcija sa naboranim čelijskim filterima ISO finoća 60%.
- Sekcija za grejanje/hlađenje  
Sadrži sledeće elemente:
  - Radikalni ventilator sa štedljivim EC motorom
  - Izmenjivač toplote za grejanje/hlađenje ubacnog vazduha
  - Odvajač kondenzata
- Vrtložna komora  
Patentirani, automatski podesivi vrtložni distributer vazduha, za bezpromajno širenje vazduha na velikim površinama pod promenljivim uslovima.

Kao deo kontrolnog sistema TopTronic® C, kontrolna kutija uređaja je integriran deo.

### Sistem toplotne pumpe

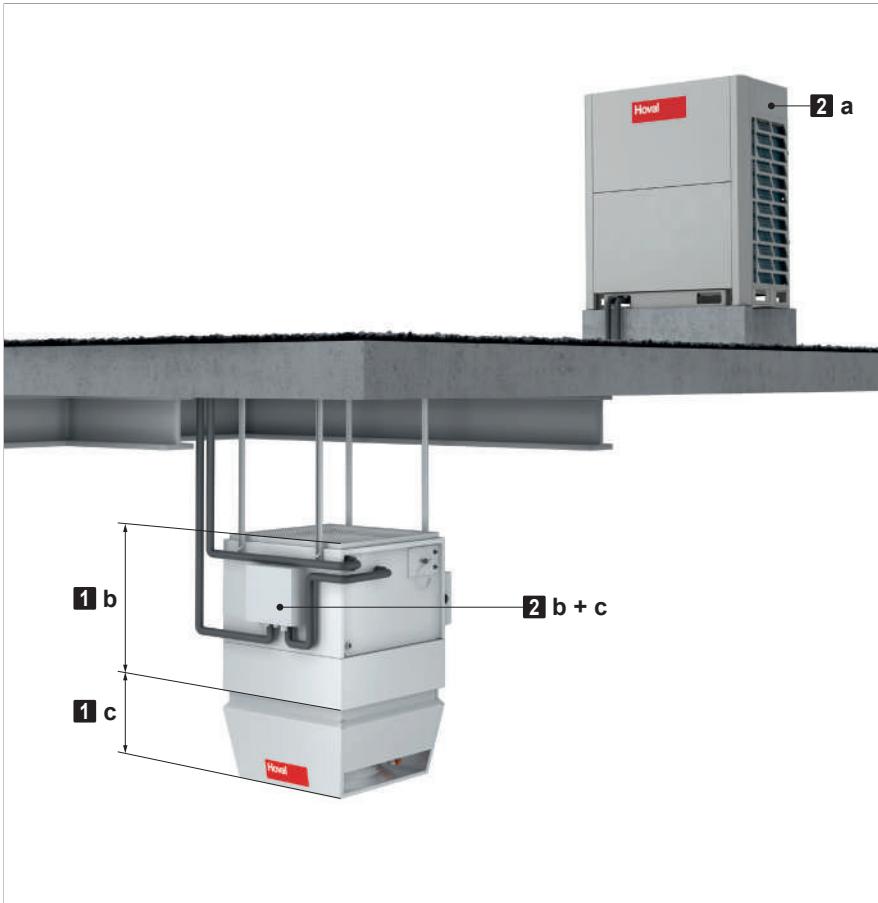
Reverzibilni sistem toplotne pumpe vazduh/vazduh u podejenoj izvedbi decentralizovano generiše grejnu i rashladnu energiju. Sadrži sledeće delove:

- Belaria® VRF toplotnu pumpu sa inverter tehnologijom i kontinualnom modulacijom za preciznu kontrolu kapaciteta i visoke efikasnosti
- Konvertorsku ploču za komunikaciju između toplotne pumpe, ekspanzionog ventila i unutrašnjeg dela ventilacione jedinice (montirano u kombi kutiju)
- Ekspanzioni ventil (montirano u kombi kutiju)  
Kombi kutija je montirana na unutrašnji deo ventilacione jedinice.

TopVent® TP uređaj je dostupan u 2 veličine i ukupno 3 nivoa kapaciteta:

Veličina	Toplotna pumpa	Konvertorska ploča i ekspanzionii ventil
TP-6	Belaria® VRF (33)	1 x
	Belaria® VRF (40)	1 x
TP-9	Belaria® VRF (67)	2 x

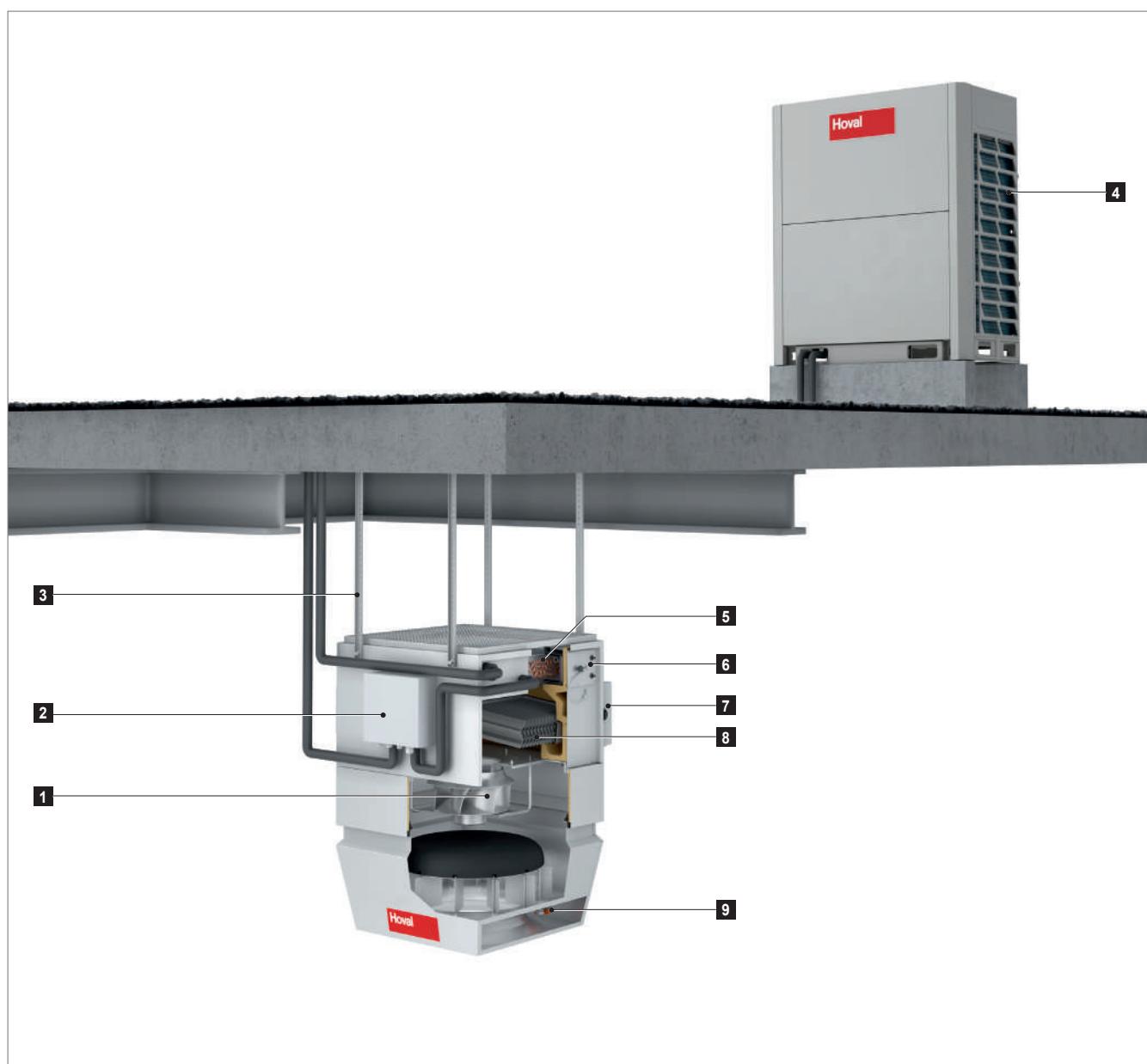
Tabela B1: Izbor



- 1** Recirkulacioni uređaj
- a** Filter sekcija ili niska filter sekcija  
(nije tu prikazan)
  - b** Sekcija za grejanje/hlađenje
  - c** Vrtložna komora
- 
- 2** Sistem toplotne pumpe
- a** Toplotna pumpa Belaria® VRF
  - b** Konvertorska ploča  
(montiran u kombi kutiju)
  - c** Ekspanzionalni ventil  
(montiran u kombi kutiju)

Slika B1: Delovi TopVent® TP

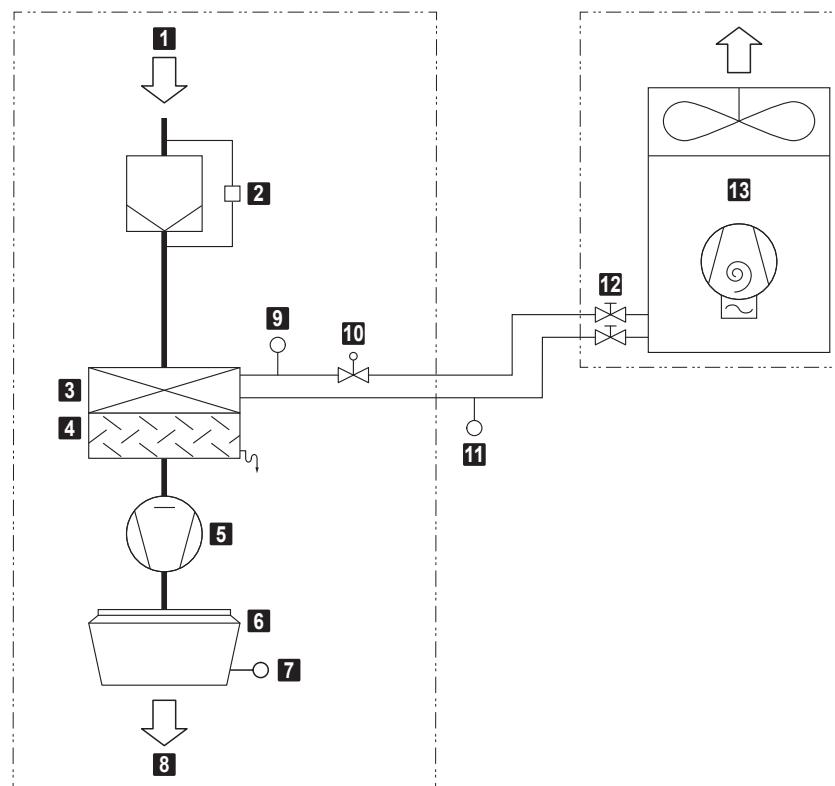
## 2.1 Konstrukcija i rad TopVent® TP-6



- 1 Ventilator
- 2 Kombi kutija sa konvertoskom pločom i ekspanzionim ventilom
- 3 Montažni set
- 4 Toplotna pumpa Belaria® VRF (33, 40)
- 5 Izmenjivač topline za grejanje/hlađenje

- 6 Servisni otvor, temperaturni senzor tečne faze
- 7 Kontrolna kutija jedinice
- 8 Odvajač kondenzata
- 9 Servomotor Vrtložne komore

Slika B2: Konstrukcija TopVent® TP-6



1 Odsisni vazduh

2 Filter vazduha sa diferencijalnim presostatom (opcija)

3 Izmenjivač za grejanje/hlađenje

4 Odvajač kondenzata

5 Ventilator

6 Vrtložna komora sa servomotorom

7 Senzor temp. ubacnog vazduha

8 Ubacni vazduh

9 Senzor temp. tečne faze

10 Ekspanzionalni ventil

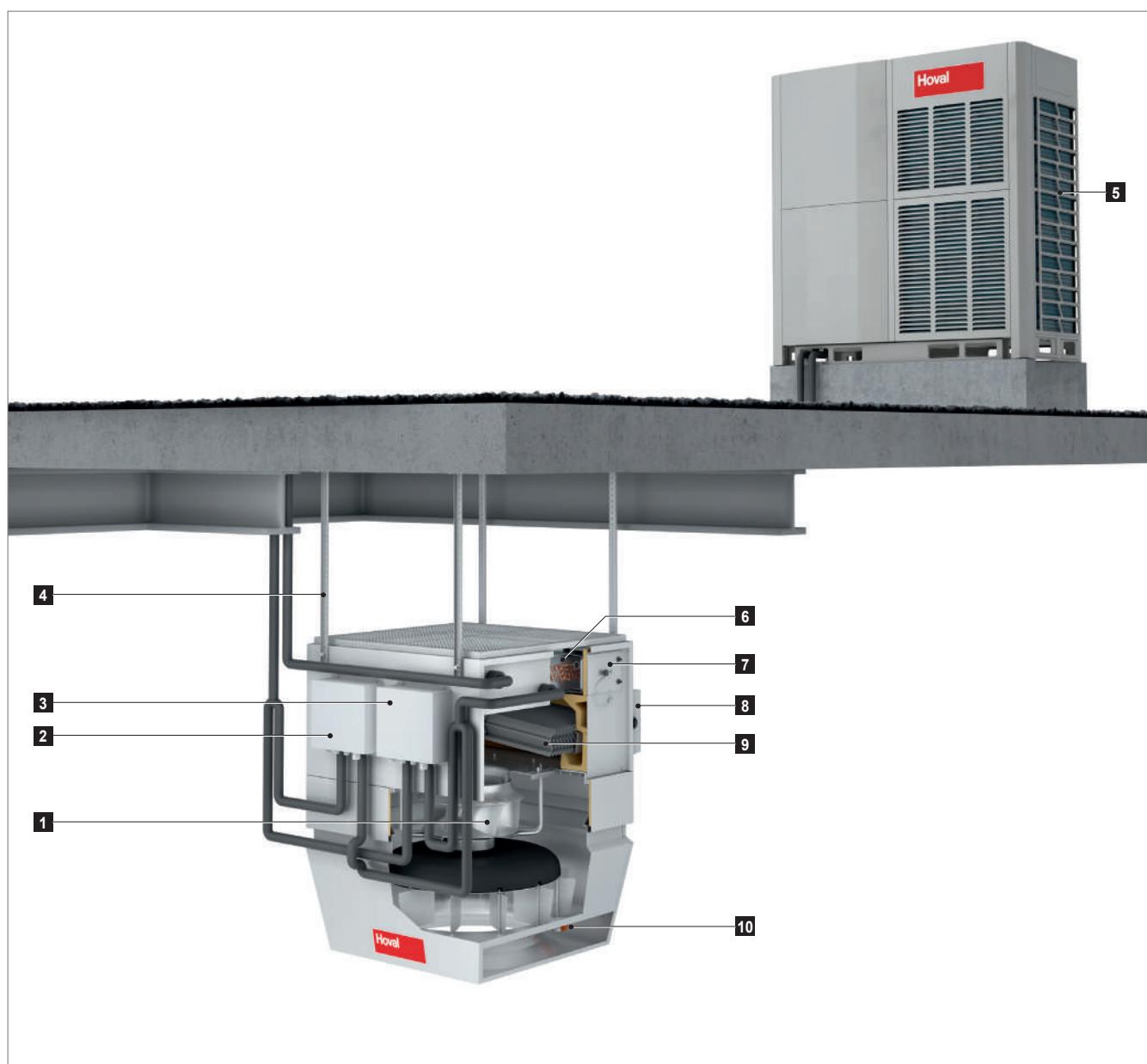
11 Senzor temp. gasne faze (posebno isporučeno)

12 Zaporni ventili

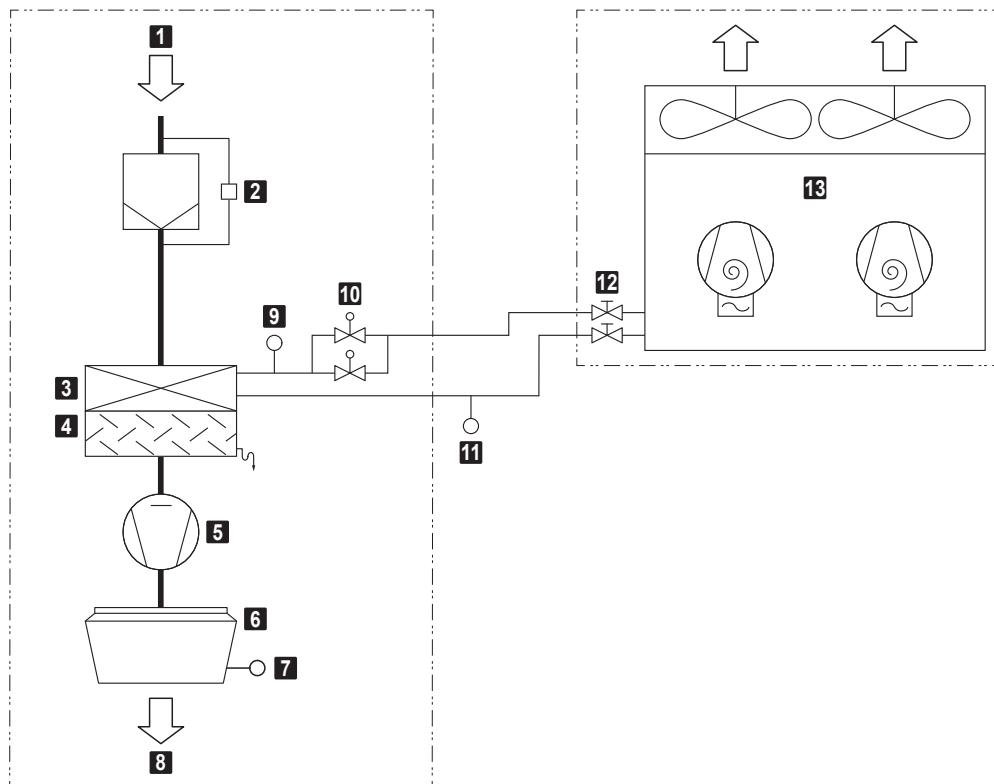
13 Toplotna pumpa Belaria® VRF (33, 40)

Tabela B2: Funkcionalni dijagram TopVent® TP-6

## 2.2 Konstrukcija i rad TopVent® TP-9



Slika B3: Konstrukcija TopVent® TP-9



1 Odsisni vazduh

2 Filter vazduha sa diferencijalnim presostatom (opcija)

3 Izmenjivač za grejanje/hlađenje

4 Odvajač kondenzata

5 Ventilator

6 Vrtložna komora sa servomotorom

7 Senzor temp. ubacnog vazduha

8 Ubacni vazduh

9 Senzor temp. tečne faze

10 Ekspanzioni ventil

11 Senzor temp. gasne faze (posebno isporučeno)

12 Zaporni ventili

13 Toplotna pumpa Belaria® VRF (67)

Tabela B3: Funkcionalni dijagram TopVent® TP-9

## 2.3 Režimi rada

TopVent® TP uređaj ima sledeće režime rada:

- Recirkulacija
- Recirkulacija brzina 1
- Pripravnost

TopTronic® C kontrolni sistem vodi navedene režime rada, posebno u svakoj regulacionoj zoni, saglasno sa vremenskim programom rada.

Dodatno promenljive funkcije:

- Ručna promena režima rada u regulacionoj zoni
- Svaki TopVent® CC uređaj može raditi u individualnom lokalnom režimu rada:  
Isključeno, Recirkulacija, Recirkulacija brzina 1.

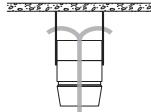
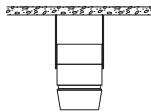
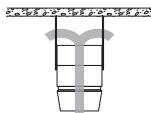
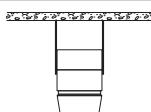
Oznaka	Režim rada		Opis
REC	<b>Recirkulacija</b> Uključen/isključen rad: ukoliko postoji zahtev za grejanjem/hlađenjem, uređaj uvlači vazduh iz prostorije, zagreva/ohladi ga i ponovo vraća u prostoriju. Zadata vrednost dnevne temperature prostorije je aktivna.		Ventilator..... brzina 1 / 2 <sup>1)</sup> Grejanje/hlađenje..... uključeno <sup>1)</sup>  <sup>1)</sup> Zavisno od zahteva za grejanjem ili hlađenjem
DES	<b>Destratifikacija:</b> Da bi se izbeglo nakupljanje topline ispod plafona, poželjno je uključiti ventilator kada nema zahteva za grejanjem/hlađenjem (u stalnom režimu rada ili u režimu uključen/isključen, u zavisnosti od temperature vazduha ispod plafona, po želji).		Ventilator..... brzina 2 Grejanje/hlađenje..... isključeno
REC1	<b>Recirkulacija brzina 1</b> Isto kao REC, ali uređaj radi samo u prvoj brzini (smanjen protok vazduha)		Ventilator..... brzina 1 Grejanje/hlađenje..... uključeno <sup>1)</sup>  <sup>1)</sup> Zavisno od zahteva za grejanjem ili hlađenjem
DES	<b>Destratifikacija:</b> Isto kao REC, ali uređaj radi samo u prvoj brzini		Ventilator..... brzina 1 Grejanje/hlađenje..... isključeno
ST	<b>Pripravnost</b> Uredaj je isključen. Sledеće funkcije ostaju aktivne:		
CPR	<b>Zaštitita od pothlađivanja prostorije:</b> Ukoliko sobna temperatura padne ispod zadate vrednosti, uređaj zagreva prostoriju u recirkulacionom režimu.		Ventilator..... brzina 2 Grejanje/hlađenje..... uključeno
OPR	<b>Zaštitita od pregrevanja prostorije:</b> Ukoliko sobna temperatura poraste iznad zadate vrednosti, uređaj hlađi prostoriju u recirkulacionom režimu.		Ventilator..... brzina 2 Hlađenje..... uključeno
L_OFF	<b>Isključeno</b> (lokalni režim rada) Uredaj je isključen. Zaštita od mraza je aktivna.		Ventilator..... isključeno Grejanje/hlađenje..... isključeno

Tabela B4: TopVent® TP režimi rada

### 3 Tehnički podaci

#### 3.1 Oznake uređaja

TP - 6 - J ...			
<b>Tip uređaja</b>			
TopVent® TP			B
<b>Veličina uređaja</b>			
6 ili 9			
<b>Grejna/rashladna sekcija</b>			
J sa izmenjivačem tipa J za Belaria® VRF (33)			
L sa izmenjivačem tipa L za Belaria® VRF (40)			
N sa izmenjivačem tipa N za Belaria® VRF (67)			
<b>Dodatne opcije</b>			

Tabela B5: Oznake uređaja

#### 3.2 Granice primene

Spoljna temp. u režimu grejanja		min.	°C	-25
		max.	°C	24
Spoljna temp. u režimu hlađenja		min.	°C	-15
		max.	°C	48
Temp. odsisnog vazduha		max.	°C	50
Sadržaj vlage odsisnog vazduha <sup>1)</sup>		max.	g/kg	15
Temp. ubacnog vazduha		max.	°C	45
Zadata temp. prostorije		min.	°C	15
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

Uređaji se ne smeju koristiti u:

- Vlažnim prostorijama
- Prostorije sa isparavanjem mineralnog ulja u vazduhu
- Prostorije sa visokim sadržajem soli u vazduhu
- Prostorije sa kiselim ili alkalnim isparenjima u vazduhu

<sup>1)</sup> Jedinice za aplikacije gde se vlažnost u prostoriji povećava za više od 2 g/kg su dostupne na zahtev.

Tabela B6: Granice primene

### 3.3 Električno priključenje

#### TopVent® TP

Tip uređaja		TP-6	TP-9
Napon	V AC	3 × 400	3 × 400
Dozvoljena tolerancija napona	%	± 5	± 5
Frekvencija	Hz	50	50
Priključeni kapacitet	kW	3.3	3.4
Maks. potrošnja struje	A	5.6	5.9
Serijski osigurač	A	13.0	13.0
Nivo zaštite	-	IP 54	IP 54

Tabela B7: TopVent® TP električno priključenje

#### Topotorna pumpa Belaria® VRF

Topotorna pumpa Belaria®		VRF (33)	VRF (40)	VRF (67)
Napon	V AC	3 × 400	3 × 400	3 × 400
Dozvoljena tolerancija napona	%	± 2	± 2	± 2
Frekvencija	Hz	50	50	50
Priključeni kapacitet	kW	16.5	20.6	34.0
Maks. potrošnja struje	A	26.4	33.1	54.5
Serijski osigurač	A	32.0	40.0	63.0
Startna struja	A	-	-	-

Tabela B8: Električno priključenje Belaria® VRF

### 3.4 Protok vazduha

Tip uređaja		TP-6	TP-9
Nazivni protok vazduha	m³/h	6000	9000
Pokrivena površina poda	m²	537	946

Tabela B9: Protok vazduha

### 3.5 Tehnički podaci Belaria® VRF toplotne pumpe

Toplotna pumpa Belaria®		VRF (33)	VRF (40)	VRF (67)
<b>Grejanje</b>	Grejni kapacitet 1)	kW	33.5	40.0
	Elektr. potrošnja	kW	7.60	8.51
	COP	–	4.40	4.70
	$\eta_{s,h}$	–	173	169
	SCOP	–	4.41	4.31
<b>Hlađenje</b>	Rashladni kapacitet 2)	kW	33.5	40.0
	Elektr. potrošnja	kW	8.90	9.88
	EER	–	3.75	4.05
	$\eta_{s,c}$	–	285	246
	SEER	–	7.20	6.22
Rashladno sredstvo		–	R410A	R410A
Punjene rashl. sredstva		kg	11	13
1) Pri temp. spoljnog vazduha 7 °C / temp. odsisnog vazduha 20 °C				
2) Pri temp. spoljnog vazduha 35 °C / temp. odsisnog vazduha 27 °C / 45% rel. vlažnost				

Tabela B10: Tehnički podaci Belaria® VRF

### 3.6 Nivo buke

TopVent® TP		TP-6	TP-9
Nivo pritiska buke (na 5 m udaljenosti) 1)	dB(A)	55	61
Ukupan intenzitet buke	dB(A)	77	83
Oktavni intenzitet buke			
63 Hz	dB	43	48
125 Hz	dB	61	67
250 Hz	dB	64	70
500 Hz	dB	69	74
1000 Hz	dB	73	78
2000 Hz	dB	72	76
4000 Hz	dB	69	74
8000 Hz	dB	60	68

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

Tabela B11: TopVent® TP nivo buke

Toplotna pumpa Belaria®		VRF (33)	VRF (40)	VRF (67)
Nivo pritiska buke (na 5 m udaljenosti)	dB(A)	59.0	63.0	67.0
Ukupan intenzitet buke 1)	dB(A)	81.0	85.0	89.0
Oktavni intenzitet buke 2)				
63 Hz	dB	62.6	63.5	66.5
125 Hz	dB	60.6	61.2	65.0
250 Hz	dB	61.0	60.8	65.0
500 Hz	dB	58.3	57.5	63.0
1000 Hz	dB	55.5	56.9	57.0
2000 Hz	dB	46.8	47.5	52.0
4000 Hz	dB	43.9	45.1	51.0
8000 Hz	dB	43.5	44.1	50.2

1) Dati podaci su maksimalne vrednosti; nivo buke se menja zbog "scroll" tehnologije.

2) Mereno na razdaljini od 1 m ispred uređaja i 1.3 m iznad poda u polu-nehogenoj komori.

Tabela B12: Nivo buke Belaria® VRF

### 3.7 Grejni kapacitet

$t_F$ °C	$t_{prostor}$ °C	Tip	Q kW	$H_{max}$ m	$t_s$ °C	$P_{HP}$ kW	
-5	16	6-J	32.5	13.5	34.1	9.2	
		6-L	38.9	12.5	37.2	10.3	
		9-N	65.1	12.7	39.5	18.6	
	20	6-J	31.0	13.8	37.3	9.0	
		6-L	37.0	12.9	40.3	10.0	
		9-N	61.9	13.0	42.4	18.1	
-15	16	6-J	28.6	14.2	32.2	9.2	
		6-L	34.2	13.2	34.9	10.3	
		9-N	57.2	13.4	36.9	18.5	
	20	6-J	28.5	14.3	36.1	9.4	
		6-L	34.0	13.3	38.8	10.5	
		9-N	57.0	13.5	40.8	18.9	
Legenda:							
$t_F$ = Temperatura spoljnog vazduha							
$t_{prostor}$ = Tempartura vazduha u prostoriji							
Q = Grejni kapacitet							
$H_{max}$ = Maksimalna montažna visina							
$t_s$ = Temperatura ubacnog vazduha							
$P_{HP}$ = El. kapacitet toplotne pumpe							
Referenca:							
■ Pri temp. vazduha u prostoriji 16 °C: odsisnog vazduha 18 °C							
■ Pri temp. vazduha u prostoriji 20 °C: odsisnog vazduha 22 °C							

Tabela B13: TopVent® TP grejni kapacitet

### 3.8 Rashladni kapacitet

$t_F$ °C	$t_{prostor}$ °C	$RH_{prostor}$ %	Tip	$Q_{sen}$ kW	$Q_{tot}$ kW	$t_s$ °C	$m_c$ kg/h	$P_{HP}$ kW		
28	22	50	6-J	20.6	26.4	13.8	8.6	4.9		
			6-L	24.6	31.5	11.8	10.2	5.7		
			9-N	41.2	52.4	10.4	16.4	10.3		
	26	70	6-J	19.2	32.7	14.5	19.8	6.8		
			6-L	21.8	37.0	13.2	22.4	7.3		
			9-N	36.4	61.6	12.0	37.1	13.3		
32	26	50	6-J	23.3	34.0	16.5	15.8	8.1		
			6-L	27.7	40.6	14.3	18.9	9.2		
			9-N	47.1	68.0	12.5	30.7	16.9		
	28	70	6-J	17.6	34.9	19.3	25.5	8.2		
			6-L	20.9	41.7	17.6	30.5	9.3		
			9-N	35.5	69.9	16.3	50.5	17.0		
Legenda:										
$t_F$ = Temp. spoljnog vazduha							$Q_{tot}$ = Total rashladni kapacitet			
$t_{prostor}$ = Temp. vazduha u prostoriji							$t_s$ = Temp. ubacnog vazduha			
$RH_{prostor}$ = Relativna vlažnost vazduha u prostoriji							$m_c$ = Količina kondenzata			
$Q_{sen}$ = Senzibilni rashladni kapacitet							$P_{HP}$ = El. kapacitet toplotne pumpe			
Referenca:							■ Pri temp. vazduha u prostoriji 22 °C: odsisnog vazduha 24 °C			
■ Pri temp. vazduha u prostoriji 26 °C: odsisnog vazduha 28 °C										

Tabela B14: TopVent® TP rashladni kapacitet

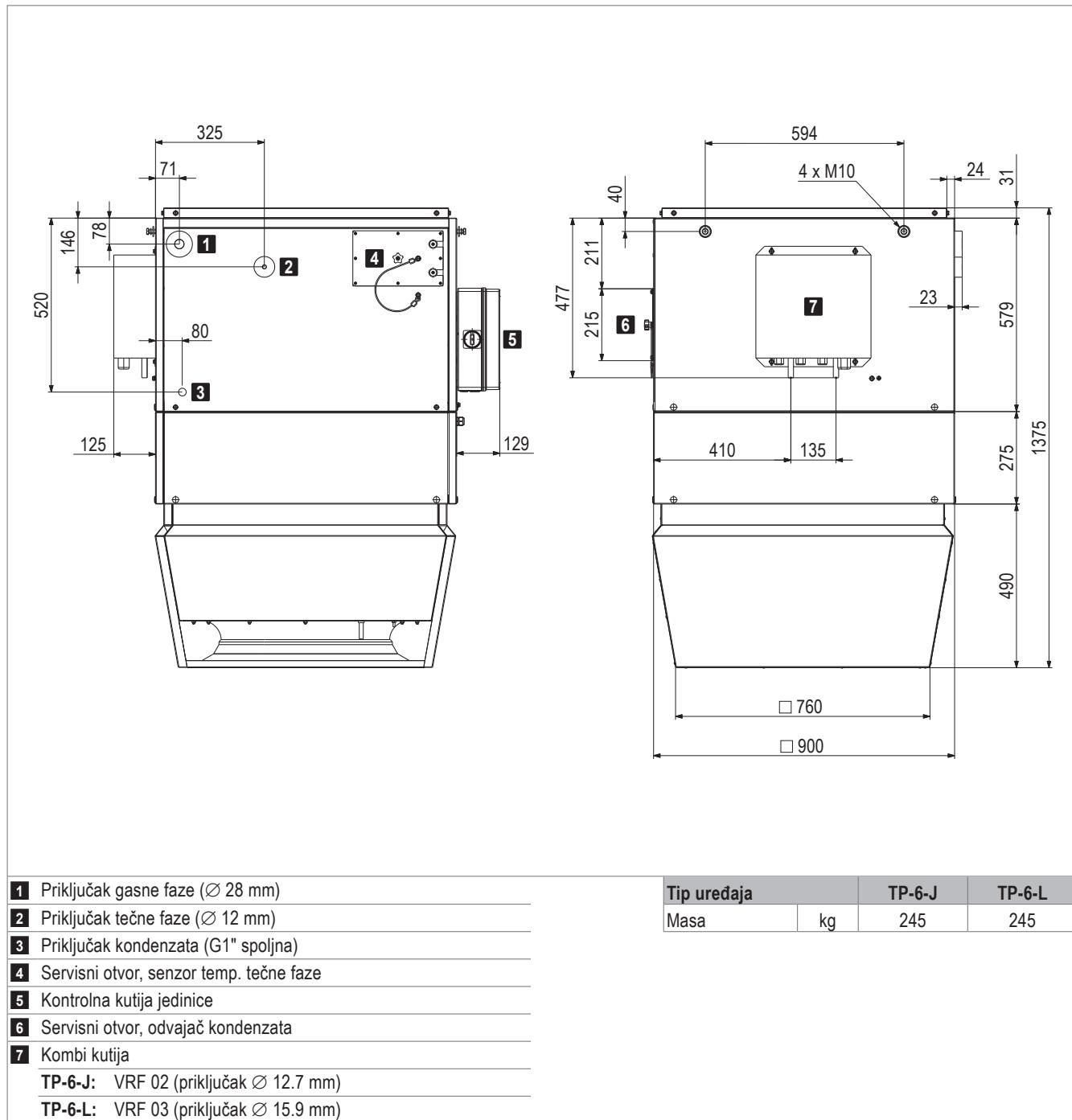
## 3.9 Podaci proizvoda prema ErP

Zaštitni znak / Model	TopVent® TP			Dim.
	6-J	6-L	9-N	
Kapacitet hlađenja (senzibilni) ( $P_{rated,c}$ )	21.8	27.9	48.1	kW
Kapacitet hlađenja (latentni) ( $P_{rated,h}$ )	9.7	9.7	14.9	kW
Kapacitet grejanja ( $P_{rated,h}$ )	33.5	40.4	67.4	kW
Ukupna ulazna električna snaga ( $P_{elec}$ )	1.0	1.0	1.9	kW
Nivo buke ( $L_{WA}$ )	77.0	77.0	83.0	dB
Kontakt podaci	Hoval Aktiengesellschaft Austrasse 70, 9490 Vaduz, Liechtenstein <a href="http://www.hoval.com">www.hoval.com</a>			

Tabela B15: Podaci proizvoda u skladu sa Uredbom Komisije (EU) 2016/2281, Tabela 13

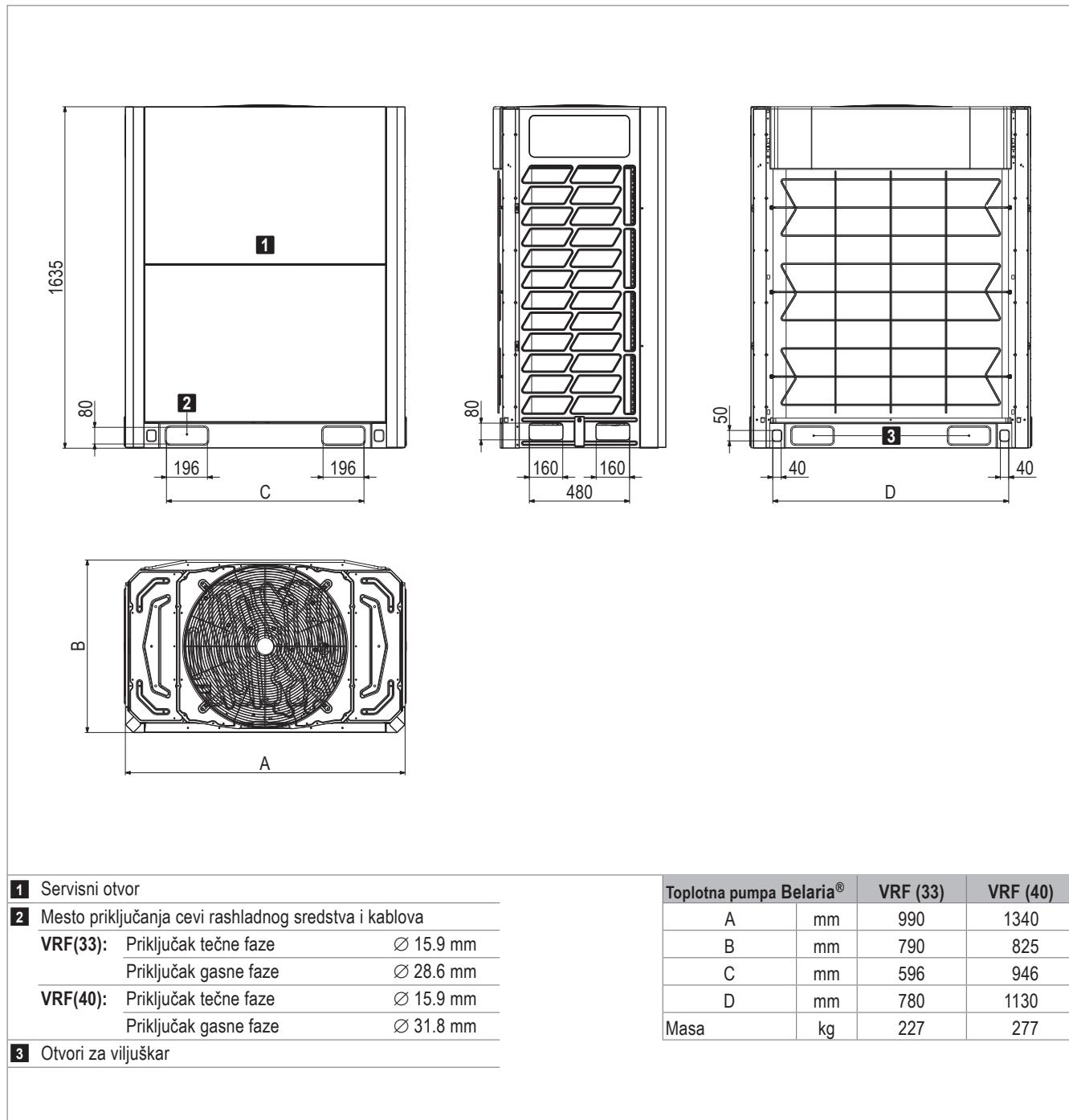
## 3.10 Dimenzije i mase

## TopVent® TP-6



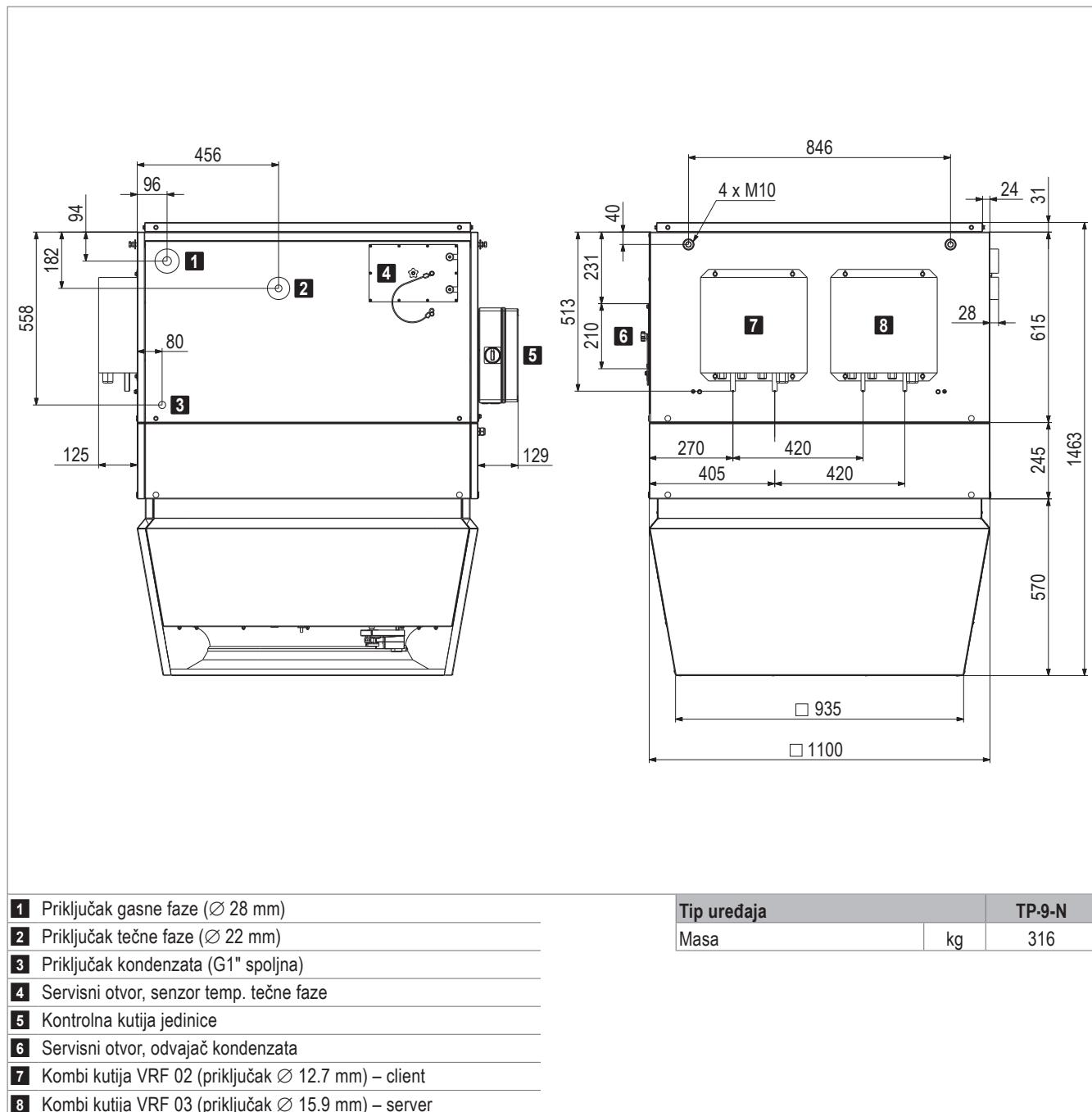
Slika B4: Dimenzije i mase TopVent® TP-6

## Belaria® VRF (33, 40)



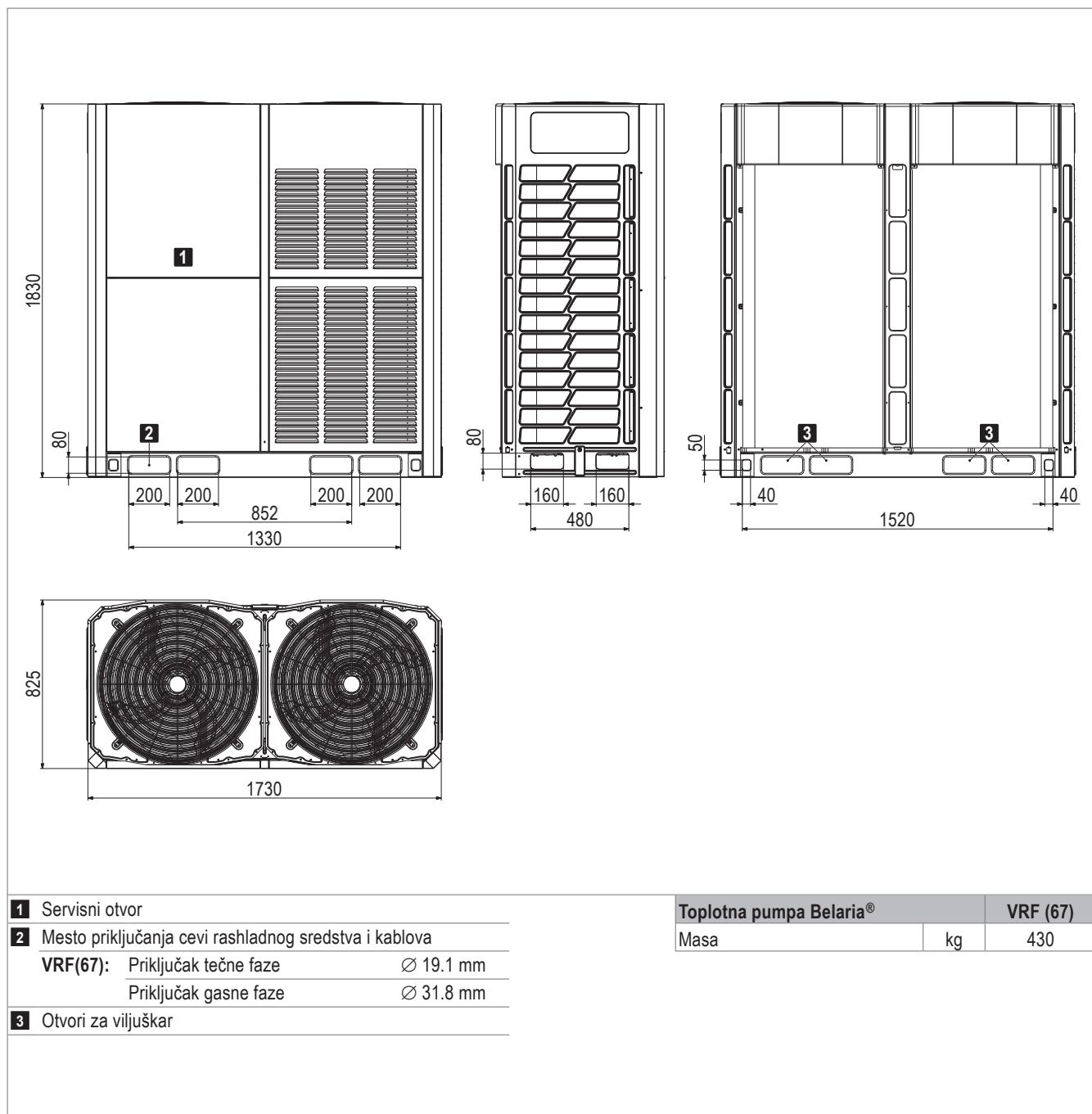
Slika B5: Dimenzije i mase Belaria® VRF (33, 40)

## TopVent® TP-9



Slika B6: Dimenzije i masa TopVent® TP-9

Belaria® VRF (67)



Slika B7: Dimenzije i masa Belaria® VRF (67)

## 4 Tekst specifikacije

### 4.1 TopVent® TP

Recirkulacioni uređaj sa reverzibilnom topotnom pumpom za grejanje i hlađenje prostorija do 25 m visine, opremljen visokoefikasnim distributerom vazduha; maksimalna obuhvatna površina poda po uređaju 537 m<sup>2</sup> (vel. 6) i 946 m<sup>2</sup> (vel. 9).

Uređaj se sastoji od sledećih elemenata:

- Sekcija za grejanje/hlađenje
- Vrtložna komora
- Kontrolna kutija jedinice
- Opcioni delovi

Sistem topotne pumpe se sastoji od sledećih elemenata:

- Topotna pumpa Belaria® VRF (33, 40, 67)
- Konvertorska ploča
- Ekspanzioni ventil

TopVent® TP jedinica je u skladu sa svim zahtevima Ekodizajn direktive 2009/125/EC koji se odnose na ekološki prihvativljiv dizajn ventilacionih sistema. To su uređaji tipa 'ventilator konvektor', predviđeno Uredbom Komisije (EU) 2016/2281.

#### Grijna/rashladna sekcija

Kućište izrađeno od magnesijum-cink lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona, iznutra termoizolovan poliuretanom zatvorene strukture.

Grijna/rashladna sekcija sadrži

- Visokoefikasni grijni/rashladni izmenjivač topote od bešavnih bakarnih cevi sa presovanim i optimizovanim aluminijumskim lamelama i sabirnicima od bakra
- Odvajač kondenza na izvlačenje sa sabirnim kanalom, izrađen od visokokvalitetnog nerđajućeg materijala, sa padom na sve strane u cilju brzog odvoda
- Sifon kondenzata za priključenje na odvod kondenzata (isporučeno)
- Radijalni ventilator sa visokoefikasnim EC motorom, deo lopatice sa rotorom je izrađen od visokoefikasnog kompozitnog materijala sa unazad zakrivljenim 3D oblikovanim lopaticama, aerodinamički optimizovana ubacna mlaznica, niska buka, sa integrisanom zaštitom od preopterećenja.

#### Vrtložna komora

Limeno magnezijum-cink kućište, hermetički zaptivan, vatrootporan, higijenski izveden radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona, sa unutrašnje strane termoizolovan polietilenском penom sa zatvorenim celijama, sa:

- Vrtložni distributer vazduha sa koncentričnom mlaznicom, podešavajućim lopaticama i integrisanim osnovnom oblogom za prigušivanje buke
- Servomotor za kontinualno podešavanje distribucije vazduha od vertikalnog do horizontalnog pravca
  - bez promaje u hali pri promenljivim radnim uslovima
  - za brzo smanjenje temperaturne stratifikacije u prostoriji kroz indukciju sekundarnog vazduha i snažno mešanje
- Senzor dovodnog vazduha

#### Komandni orman uređaja

Komandni orman postavljen na bočne strane kućišta za povezivanje napajanja i kućišta kontrolnih komponenti koje obezbeđuju energetski optimizovan rad koji je vođen kontrolnim sistemom TopTronic® C. Plastično kućište, stepen zaštite IP 56. Instalirane su sledeće komponente:

- Revizioni prekidač
- Pločica sa svim potrebnim električnim komponentama, regulator jedinice (pričvršćen)

Ploča je opremljena steznim stezaljkama koje olakšavaju laku ugradnju priključnih kablova. Sve komponente u kontrolnoj kutiji jedinice, kao i senzori i aktuatori u jedinici, u potpunosti su fabrički ožičene.

Napajanje i magistralni priključak će se instalirati na lokaciji.

#### Pribor uređaja

##### Montažni set

Za montažu uređaja na tavanicu, sastoji se od četiri para "U" profila od magnezijum-cink lima, visina je podesiva do 1300 mm. Farbanje prema uređaju.

##### Filter sekcija

Kućište izrađeno od magnezijum-cink lima, sa 2 komada vrećastih filtera ISO finoće 60% (G4), sa presostatom diferencijanog pritiska za kontrolu zaprljanosti, povezano na ploču u komadnom ormanu uređaja.

##### Niska filter sekcija

Kućište izrađeno od magnezijum-cink lima, sa 4 komada vrećastih filtera ISO finoće 60% (G4), sa presostatom diferencijanog pritiska za kontrolu zaprljanosti, povezano na ploču u komadnom ormanu uređaja.

**Standardno završno farbanje**

Spoljno farbanje u Hoval crvenu boju (RAL 3000), uključujući opcione delove i set za kačenje.

**Završno farbanje po želji**

Spoljno farbanje u izabranu RAL boju, uključujući opcione delove i set za kačenje.

**Recirkulacioni prigušivač buke**

Kao dodatak uređaja, izrađen od magnezijum-cink lima, za snižavanje nivoa buke u prostoriji (snižava refleksiju buke od plafona za 3 dB(A)).

**Kondenz pumpa**

Sastoјi se od centrifugalne pumpe, od rezervoara kondenza, maks. protok 150 l/h sa naporom od 3 m. Isporučuje se sa priključnim kablom.

**Sistem topotne pumpe**

Visokoefikasna vazduh-vazduh topotna pumpa u podeljenoj izvedbi sa bezstopenastom modulacijom, sa inverterskom tehnologijom za preciznu kontrolu kapaciteta, reverzibilna za grejanje i hlađenje dovodnog vazduha, koji se sastoji od sledećih komponenti:

**Topotna pumpa Belaria® VRF (33, 40, 67)**

- Kompaktna jedinica za spoljnju ugradnju
- Obojeno kućište RAL 7044 (svila siva) od pocinkovanog čeličnog lima
- Scroll kompresor sa promenljivom brzinom
  - 1 × za Belaria® VRF (33, 40)
  - 2 × za Belaria® VRF (67)
- Ventilator sa kontrolom brzine
  - 1 × za Belaria® VRF (33, 40)
  - 2 × za Belaria® VRF (67)
- Al/Cu isparivač ili kondenzator od rebrastih cevi sa premazom
- Elektronski ekspanzionalni ventil (za režim grejanja)
- 4-kraki ventil za odmrzavanje
- Zaporni ventili za rashladno sredstvo
- Rashladno sredstvo R410A
- Priključna kutija

**Tabla za konverziju**

Sklop štampane ploče za komunikaciju između topotne pumpe, ekspanzionog ventila i unutrašnje jedinice uređaja i za snimanje temperaturne rashladnog sredstva na polazu i povratu od izmenjivača za grejanje/hlađenje. Montiran i potpuno ožičen u nadkrovnoj jedinici ventilacionog uređaja.

- 1 × za Belaria® VRF (33, 40)
- 2 × za Belaria® VRF (67)

**Ekspanzionalni ventil**

Elektronski ekspanzionalni ventil za režim hlađenja, montiran u kombinovanu kutiju, termički izolovan i zaštićen od mehaničkih oštećenja.

- 1 × for Belaria® VRF (33, 40)
- 2 × for Belaria® VRF (67)

**Pribor topotne pumpe****Zadnji zaštitni poklopac**

Poklopac je izrađen od magnezijum-cink lima, plastificirano (RAL 7044 svila siva), za zaštitu od vетра i snega.  
Na licu mesta: montaža na topotnu pumpu.

**Bočni zaštitni poklopac**

Poklopac je izrađen od magnezijum-cink lima, plastificirano (RAL 7044 svila siva), za zaštitu od vетра i snega.  
Na licu mesta: montaža na topotnu pumpu.

**Prednji zaštitni poklopac**

Poklopac je izrađen od magnezijum-cink lima, plastificirano (RAL 7044 svila siva), za zaštitu od vетра i snega.  
Na licu mesta: montaža na topotnu pumpu.

## 4.2 TopTronic® C – Sistem regulacije

Regulacioni sistem zasnovan na regulaciji po zonama, namenjen za energetsko-optimizovani rad Hoval decentralizovanog ventilacionog sistema, prikidan za rad vođen po raznim potrebama celokupnog sistema uključujući 64 kontrolne zone, svaka po 10 ventilacionih uređaja i po 10 recirkulacionih uređaja.

### Raspored zona

U fabrici unapred konfigurisano za klijenta:

	Naziv prostorije	Tip uređaja
Zona 1:	_____	_____
Zona 2:	_____	_____
...		

### Struktura sistema

- Zonski komandni orman izrađen od plastificiranog čeličnog lima (svetlo siva RAL 7035), ... x ... x ... mm, sadrži:
  - Upravljački terminal sistema
  - Senzor temperature svežeg vazduha
  - 1 zonski regulator i 1 senzor temperature prostorije po zoni (moguće proširiti do 4 po zoni)
  - Osigurač
  - Komandni orman kompletno povezan, svi delovi povezani na terminalne
- Zonski bus: serijska bus veza za komunikaciju sa svim regulatorima unutar zone, sa robusnim bus protokolom kroz bus kabl koji je širmovan i sa uvrnutim parovima. (bus kabl isporučuje naručilac)
- Unit regulator: ugrađen u svaki ventilacioni uređaj, radi autonomno prema uputstvima zonskog regulatora
- Zahtev za grejanje/hlađenje po zoni sa praćenjem povratnog signala

### Funkcije, standardno

- Autonomna regulacija prostorije na bazi zone. Regulacija temperatura i ventilacije se nezavisno mogu podešavati za svaku zonu
- Regulacija temperature prostorije putem kaskade za dovod vazduha iz prostorije pomoću energetski optimizovane dvostrukе sekvencije sa prioritetskim krugom za povrat energije (jedinice za dovod i odvod vazduha)
- Inteligentno automatsko grejanje za postizanje željene temperature u prostoriji u vreme uključivanja
- 5 podesivih vrednosti sobne temperature po zoni:
  - Zaštita od pothladivanja (donja zadata vrednost u pripravnosti)
  - Zaštita od pregrevanja (gornja zadata vrednost u pripravnosti)
  - Zadata temperatura prostorije zimi
  - Zadata temperatura prostorije leti
  - Zadata vrednost noćnog hlađenja (free cooling) (uređaji sa ubacivanjem i odsisavanjem vazduha)

- Režim destratifikacije za izjednačenu temperaturu u distribuciji
  - Glavni režimi rada kod uređaja za ubacivanje i odsisanje vazduha:  
VE .... Ventilacija, beskonačno promenljivo podešavanje  
AQ .... Air quality, automatska kontrola putem Hoval kombinovanog senzora (opcija), optionalna referentna promenljiva:  
    - CO<sub>2</sub> ili VOC
    - Vlažnost vazduha (optimizovani režim odvlaživanja)
  - REC .Recirkulacija, beskonačno promenljivo podešavanje  
DES .. Destratifikacija
  - EA ....Odsisavanje vazduha, beskonačno promenljivo podešavanje
  - SA ....Ubacivanje vazduha, beskonačno promenljivo podešavanje
  - ST ....Pripravnost
  - Glavni režimi rada kod uređaja sa ubacivanjem vazduha:  
REC . Recirkulacija, beskonačno promenljivo podešavanje  
DES.. Destratifikacija  
SA .... Ubacivanje vazduha, beskonačno promenljivo  
Sa Hoval kombinovanim senzorom (opcija) moguća  
regulacija količine svežeg vazduha prema potrebi,  
opciono prema zadatoj vrednosti CO<sub>2</sub> ili VOC  
podešavanje  
ST .... Pripravnost
  - Glavni režimi rada kod recirkulacionih uređaja:  
REC . Recirkulacija, beskonačno promenljivo podešavanje  
DES.. Destratifikacija  
ST .... Pripravnost
  - Prisilno grejanje (grejanje na gradilištu) može se aktivirati na svakom uređaju pre završetka celokupnog sistema (aktivira ga Hoval servisni tehničar)
  - Regulacija distribucije vazduha bez promaje putem Hoval vrtložne komore: smer ubacivanja se podešava beskonačno promenljivo i automatski u skladu sa odgovarajućim radnim uslovima i postojećim temperaturom (grejanje / hlađenje).
- Rad na sistemu**
- Upravljački panel sa LCD displejem, ugrađen u vrata zonskog kontrolnog panela za vizualizaciju i kontrolu svih Hoval unutrašnjih ventilacionih jedinica registrovanih na busu
- Opcije u radu**
- Hoval C-SSR upravljački program, za vizualizaciju na korisničkom PC-u
  - TopTronic® C-ZT kao upravljački terminal zone: za jednotavno rukovanje kontrolnom zonom na licu mesta
  - Ručni izborni prekidač režima rada

- Taster za izabrani režim rada
- Vođenje rada uređaja putem nadzornog sistema zgrade preko standardizovanih interfejsa:
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

#### Alarmi, zaštita

- Centralni menadžment alarma sa registrovanjem svih pojedinih alarma (vreme, prioritet, status) u listi alarma i u memoriji od 50 poslednjih alarma; slanje mejlova je moguće podesiti u parametrima.
- Ukoliko se javlja greška u komunikaciji između uređaja na busu, sistemskih senzora ili napojnog medijuma, svaki deo prelazi u režim rada koji štiti bezbedan rad.
- U regulacioni algoritam je implementirana autodijagnostika za testiranje svih fizičkih ulaza i alarma što garantuje visoku pouzdanost.
- Izabrane promenljive se mogu snimati do 1 godine

#### Opcije zonskog komandnog ormana

- Alarmsna lampica
- Uticnica

Po zoni:

- Prebacivanje između grejanja i hlađenja može biti automatsko ili ručno
  - Prekidač za blokiranje hlađenja kod automatskog prebacivanja
  - Prekidač za grejanje / hlađenje za ručno prebacivanje
- Dodatni senzori temperature prostorije (maks. 3)
- Kombinovani senzor kvaliteta vazduha, temperature i vlažnosti vazduha u prostoriji
- Kombinovani senzor temperature i vlažnosti svežeg vazduha
- Prenos stvarnih vrednosti i zadatih vrednosti sa spoljnih sistema (0... 10 V; 4 - 20 mA)
- Ulaz ograničavanja električnog opterećenja
- Signal za spoljni odsisni ventilator
- Izborni prekidač režima rada na terminalu
- Taster za izabrani režim rada na terminalu
- Upravljanje cirkulacionom pumpom, uklj. napajanje

#### Distribucija električne energije

- Osigurači i izlazni terminali za Hoval ventilacione uređaje
- Glavna sklopka (sa 4-pina)



**TopVent® MP**

Uredaj sa svežim vazduhom, sa efikasnom distribucijom vazduha, za grejanje i hlađenje prostorija do 25 m visine sa decentralizovanim toplovnom pumpom

1 Primena . . . . .	30
2 Konstrukcija i rad. . . . .	30
3 Tehnički podaci . . . . .	38
4 Tekst specifikacije . . . . .	47

## 1 Primena

### 1.1 Namensko korišćenje

TopVent® MP uređaj sa svežim vazduhom je namenjen za ventilaciju, grejanje i hlađenje prostorija do 25 m visine sa decentralizovanom toploputnom pumpom. Uređaj vrši sledeće funkcije:

- Grejanje i hlađenje sa toploputnom pumpom
- Dovod svežeg vazduha
- Mešanje vazduha
- Recirkulaciju vazduha
- Distribucija vazduha i destratifikacija pomoću Vrtložne komore
- Filtriranje vazduha

TopVent® MP jedinice su u skladu sa svim zahtevima Ekodizajn direktive 2009/125/EC koji se odnose na ekološki prihvativljiv dizajn ventilacionih sistema. To su uređaji tipa „nestambene ventilacione jedinice“ (NRVU) i „jednosmerne ventilacione jedinice“ (UVU), predviđeni Uredbom Komisije (EU) 1253/2014.

Hoval TopTronic® C je integriran sistem za regulaciju koji osigurava energetski efikasan rad Hoval ventilacionih uređaja.

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

Montaža, rukovanje i održavanje je isključivo dopušteno stručno osposobljenim licima koja su upoznata sa opremom i sa potencijalnim opasnostima.

## 2 Konstrukcija i rad

TopVent® MP uređaj se sastoji iz sledećih elemenata:

### Uređaj za dovod vazduha

- Mešaona komora sa žaluzinama svežeg i recirkulacionog vazduha (kontra spregnuta), snabdeven servomotorom sa povratnom oprugom
- Filter sekcija  
Za filtriranje vazduha, ugrađena su 2 vrećasta filtera ISO finoće 60%.
- Sekcija za grejanje/hlađenje  
Sadrži sledeće elemente:
  - Izmenjivač toplove za grejanje/hlađenje ubacnog vazduha
  - Odvajač kondenzata
- Ventilatorska sekcija
  - Radijalni ventilator sa štedljivim EC motorom
- Vrtložna komora  
Patentirani, automatski podesiv vrtložni distributer vazduha, za bezpromajno širenje vazduha na velikim površinama pod promenljivim uslovima.

Kao deo kontrolnog sistema TopTronic® C, kontrolna kutija uređaja je integriran deo.

### Sistem toploputne pumpe

Reverzibilni sistem toploputne pumpe vazduh/vazduh u podejenoj izvedbi decentralizovano generiše grejnu i rashladnu energiju. Sadrži sledeće delove:

- Belaria® VRF toploputnu pumpu sa inverter tehnologijom i kontinualnom modulacijom za preciznu kontrolu kapaciteta i visoke efikasnosti
- Konvertorsku ploču za komunikaciju između toploputne pumpe, ekspanzionog ventila i unutrašnjeg dela ventilacione jedinice (montirano u kombi kutiju)
- Ekspanzioni ventil (montirano u kombi kutiju)  
Kombi kutija je montirana na unutrašnji deo ventilacione jedinice.

TopVent® TP uređaj je dostupan u 2 veličine i ukupno 3 nivoa kapaciteta:

Veličina uređaja	Toploputna pumpa	Konvertorska ploča i ekspanzioni ventil
MP-6	Belaria® VRF (33)	1 x
	Belaria® VRF (40)	1 x
MP-9	Belaria® VRF (67)	2 x

Tabela C1: Izbor

**1** Uredaj za dovod vazduha

- a** Mešaona sekcija
- b** Filter sekcija
- c** Grejna/rashladna sekcija
- d** Ventilatorska sekcija
- e** Vrtložna komora

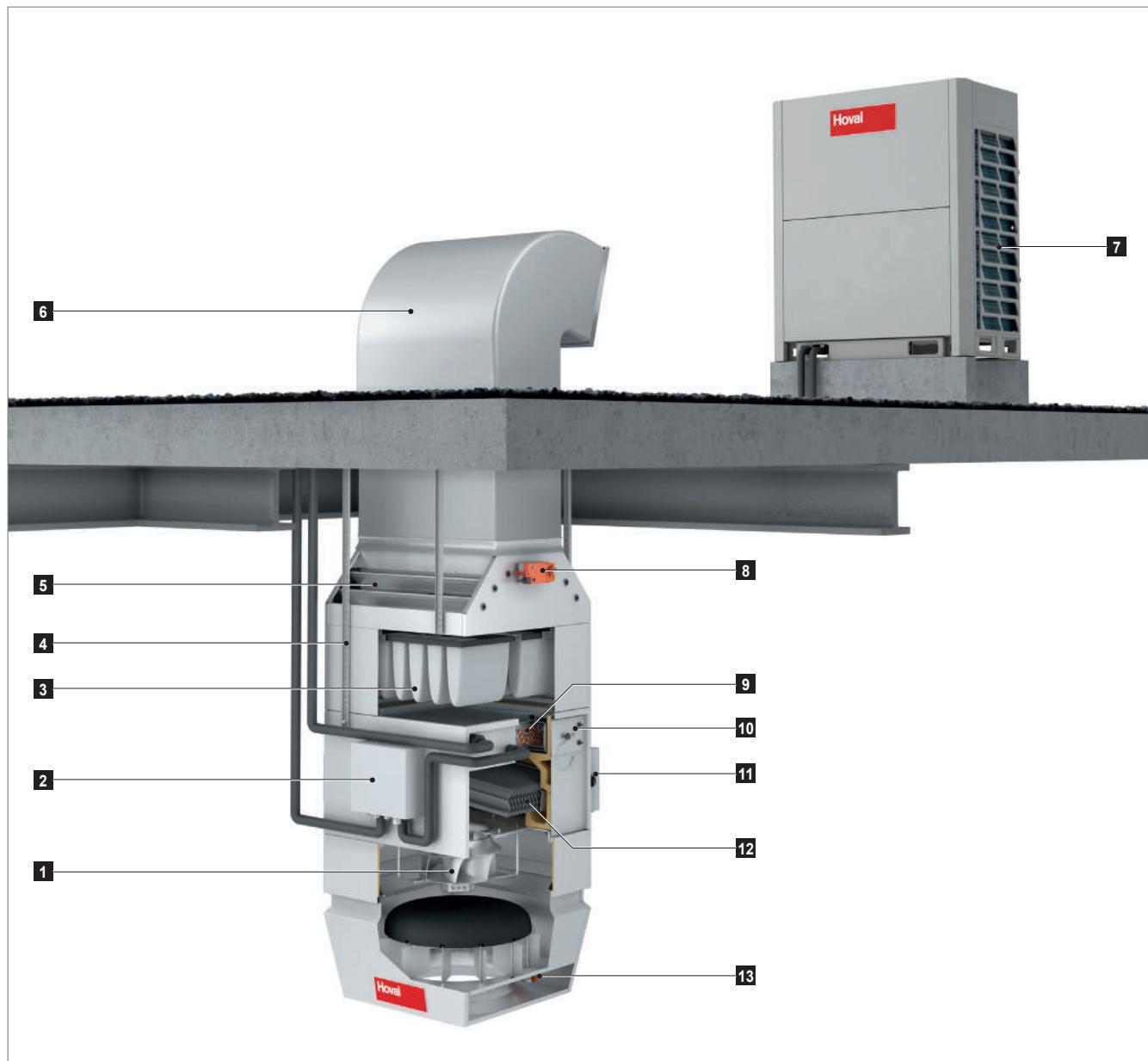
**2** Sistem toplotne pumpe

- a** Toplotna pumpa Belaria® VRF
- b** Konvertorska ploča  
(montiran u kombi kutiju)
- c** Ekspanzionalni ventil  
(montiran u kombi kutiju)

C

Slika C1: Delovi TopVent® MP

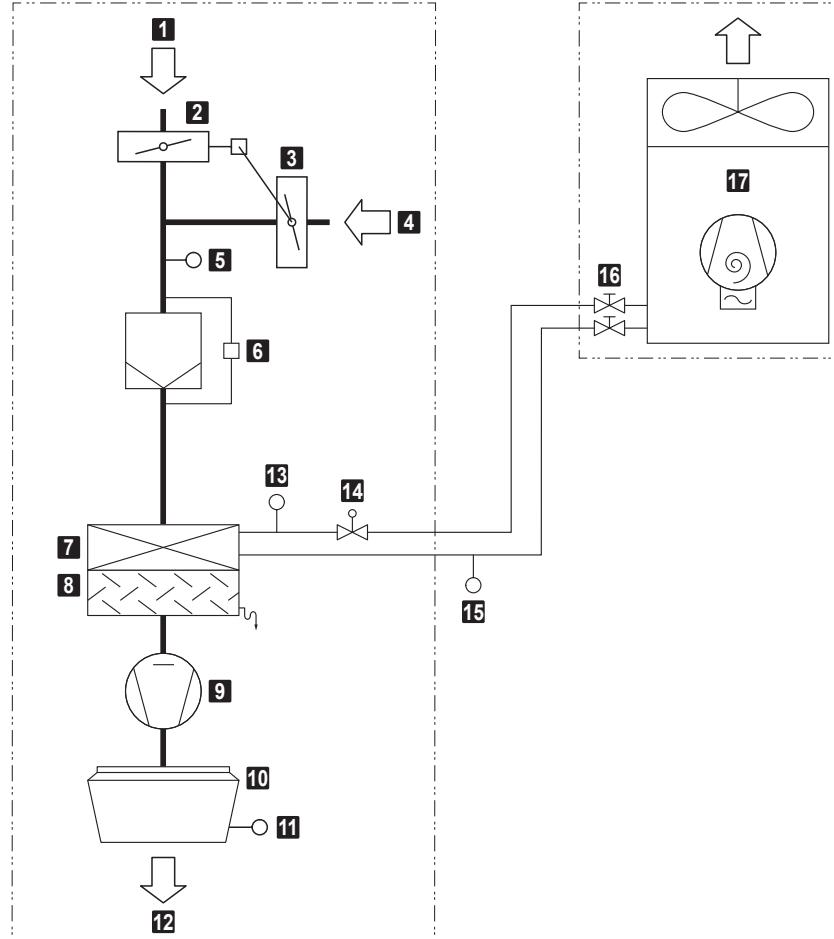
## 2.1 Konstrukcija i rad TopVent® MP-6



- 1** Ventilator
- 2** Kombi kutija sa konvertoskom pločom i ekspanzionim ventilom
- 3** Filter vazduha
- 4** Montažni set
- 5** Recirkulaciona žaluzina
- 6** Kanal svežeg vazduha (obezbeđuje se na licu mesta)
- 7** Toplotna pumpa Belaria® VRF (33, 40)

- 8** Servomotor žaluzine svežeg vazduha
- 9** Izmenjivač topline za grejanje/hlađenje
- 10** Servisni otvor, temperaturni senzor tečne faze
- 11** Kontrolna kutija jedinice
- 12** Odvajač kondenzata
- 13** Servomotor Vrtložne komore

Slika C2: Konstrukcija TopVent® MP-6

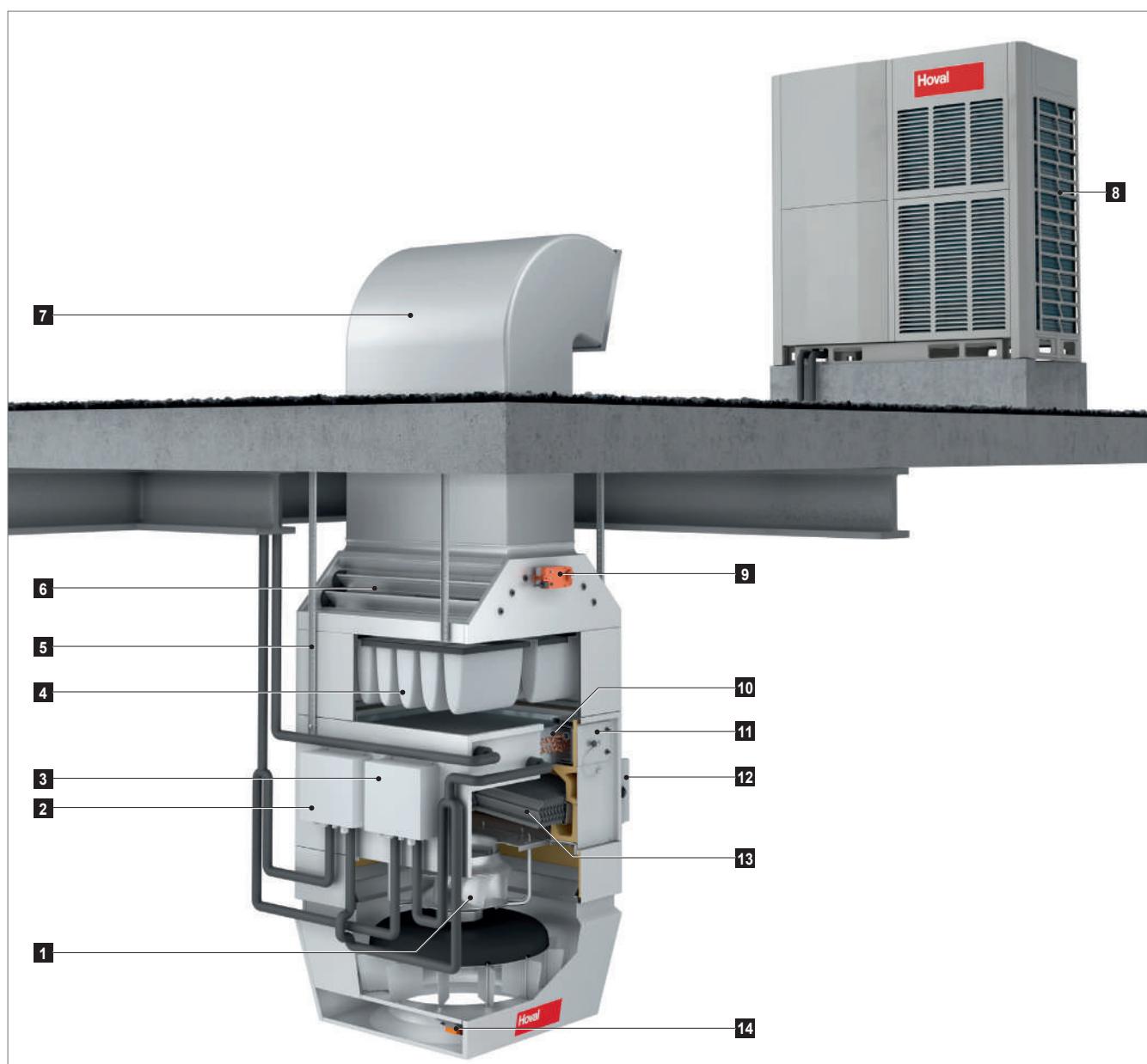


- 1** Svež vazduh
- 2** Servomotor žaluzine svežeg vazduha
- 3** Žaluzina recirkulacionog vazduha (kontra kretanje u odnosu na žaluzinu svežeg vazduha)
- 4** Odsisni vazduh
- 5** Temp. senzor mešanog vazduha
- 6** Filter vazduha sa diferencijalnim presostatom
- 7** Izmenjivač toploće za grejanje/hlađenje
- 8** Odvajač kondenzata

- 9** Ventilator
- 10** Vrtložna komora sa servomotorom
- 11** Senzor temp. ubacnog vazduha
- 12** Ubacni vazduh
- 13** Senzor temp. tečne faze
- 14** Ekspanzionalni ventil
- 15** Senzor temp. gasne faze (posebno isporučeno)
- 16** Zaporni ventili
- 17** Toplotna pumpa Belaria® VRF (33, 40)

Tabela C2: Funkcionalni dijagram TopVent® MP-6

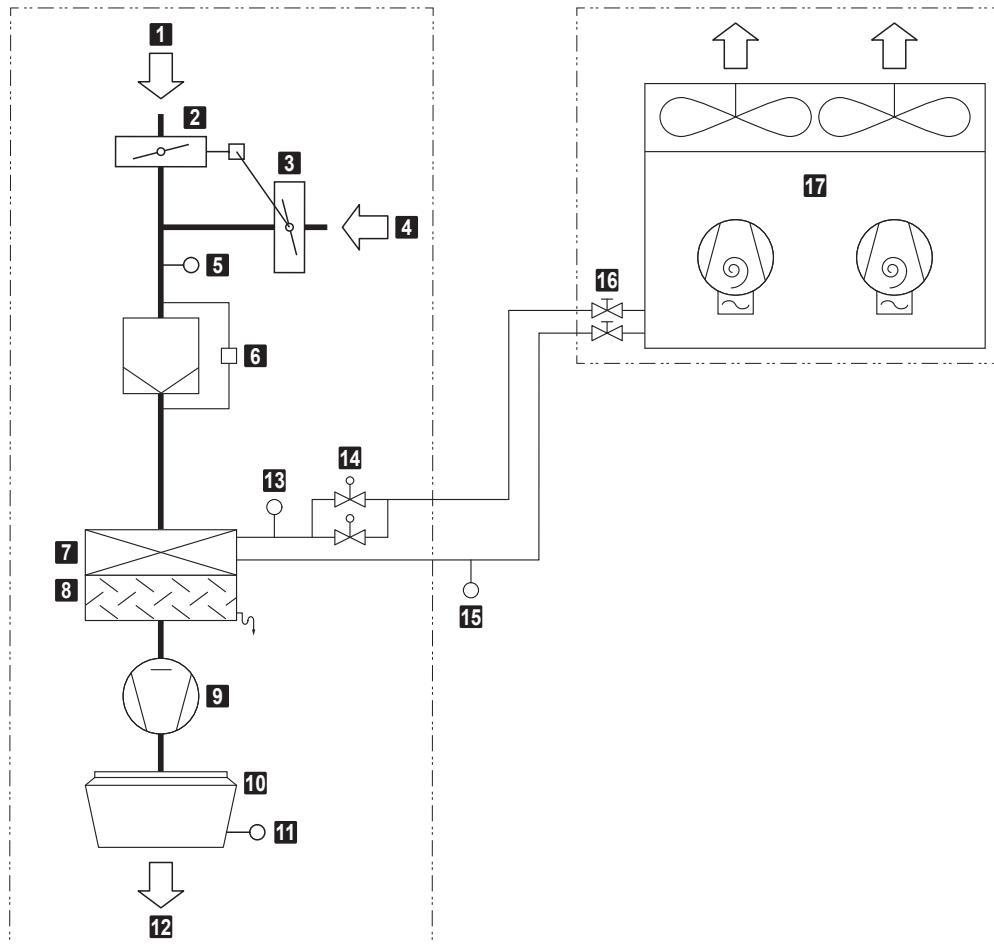
## 2.2 Konstrukcija i rad TopVent® MP-9



- 1** Ventilator
- 2** Kombi kutija VRF 02 sa konvertorskom pločom i ekspanzionim ventilom
- 3** Kombi kutija VRF 03 sa konvertorskom pločom i ekspanzionim ventilom
- 4** Filter vazduha
- 5** Montažni set
- 6** Recirkulaciona žaluzina

- 7** Kanal svežeg vazduha (obezbeđuje se na licu mesta)
- 8** Toplotna pumpa Belaria® VRF (67)
- 9** Servomotor žaluzine svežeg vazduha
- 10** Izmenjivač topline za grejanje/hlađenje
- 11** Servisni otvor, temperaturni senzor tečne faze
- 12** Kontrolna kutija jedinice
- 13** Odvajač kondenzata
- 14** Servomotor Vrtložne komore

Slika C3: Konstrukcija TopVent® MP-9



- 1** Svež vazduh
- 2** Servomotor žaluzine svežeg vazduha
- 3** Žaluzina recirkulacionog vazduha (kontra kretanje u odnosu na žaluzinu svežeg vazduha)
- 4** Odsisni vazduh
- 5** Temp. senzor mešanog vazduha
- 6** Filter vazduha sa diferencijalnim presostatom
- 7** Izmenjivač toploće za grejanje/hlađenje
- 8** Odvajač kondenzata

- 9** Ventilator
- 10** Vrtložna komora sa servomotorom
- 11** Senzor temp. ubacnog vazduha
- 12** Ubacni vazduh
- 13** Senzor temp. tečne faze
- 14** Ekspanzioni ventil
- 15** Senzor temp. gasne faze (posebno isporučeno)
- 16** Zaporni ventili
- 17** Toplotna pumpa Belaria® VRF (67)

Tabela C3: Funkcionalni dijagram TopVent® MP-9

## 2.3 Režimi rada

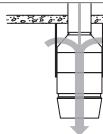
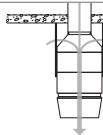
TopVent® MP uređaj ima sledeće režime rada:

- Ubacivanje vazduha brzina 2
- Ubacivanje vazduha brzina 1
- Recirkulacija
- Recirkulacija brzina 1
- Pripravnost

TopTronic® C kontrolni sistem vodi navedene režime rada, posebno u svakoj regulacionoj zoni, saglasno sa vremenskim programom rada.

Dodatno promenljive funkcije:

- Ručna promena režima rada u regulacionoj zoni
- Svaki TopVent® MP uređaj može raditi u individualnom lokalmom režimu rada: Isključeno, Ubacivanje vazduha brzina 2, Ubacivanje vazduha brzina 1, Recirkulacija, Recirkulacija brzina 1.

Oznaka	Režim rada	Opis
SA2	<p><b>Ubacivanje vazduha brzina 2</b> Uredaj radi na brzini 2 (pun protok vazduha). Zadata vrednost dnevne temperature prostorije je aktivna. Uredaj ubacuje svež vazduh u prostoriju. Regulacija odnosa svežeg vazduha se može izabrati:</p> <p><b>Stalni odnos svežeg vazduha:</b> Uredaj radi neprekidno sa podešenim odnosom svežeg vazduha. Grejni/rashladni kapacitet se reguliše prema potrebama za grejanjem/hlađenjem.</p> <p><b>Promenljiv odnos svežeg vazduha:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sistem reguliše odnos svežeg vazduha u zavisnosti od temperature. Podešeni odnos svežeg vazduha služi kao minimalna vrednost. Ako temperaturni odnosi dozvoljavaju, uводи se više svežeg vazduha u prostoriju i koristi se za besplatno grejanje i hlađenje (free cooling). Tek kada se ovaj potencijal u potpunosti iskoristi, uključiće se grejanje/hlađenje putem izmenjivača toplote po potrebi.</li> <li>■ Ako je ugrađeni kombinovani senzor u prostoriji (opcija), sistem dodatno kontroliše odnos svežeg vazduha u zavisnosti od njegovog kvaliteta. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ako nema potrebe za grejanjem, žaluzina svežeg vazduha se otvori na 100% u slučaju da je kvalitet vazduha loš.</li> <li>– Kada se dostigne podešena vrednost CO<sub>2</sub> ili VOC u prostoriji, žaluzina svežeg vazduha se ponovo zatvori na podešenu minimalnu vrednost.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Napomena</b> U cilju uštede energije, uređaj uvek radi sa odnosom svežeg vazduha tokom grejanja podešenim na minimum.</p>	 <p>Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazduha. 10 % otvorena <sup>1)</sup> Grejanje/hlađenje..... 0-100 % <sup>2)</sup></p> <p><sup>1)</sup> Procenat je podešljiv <sup>2)</sup> Zavisno od potrebe za grejanjem/hlađenjem</p> <p>Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazduha. MIN-100 % otvorena <sup>1)</sup> Grejanje/hlađenje..... 0-100 % <sup>2)</sup></p> <p><sup>1)</sup> Može se zadati minimalna vrednost <sup>2)</sup> Zavisno od potrebe za grejanjem/hlađenjem</p>
SA1	<p><b>Ubacivanje vazduha brzina 1</b> Isto kao SA2, samo što uređaj radi na brzini 1 (smanjen protok vazduha)</p>	 <p>Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svežeg vazduha. MIN-100 % otvorena <sup>1)</sup> Grejanje/hlađenje..... 0-100 %</p> <p><sup>1)</sup> Stalni ili promenljiv (vidi iznad)</p>

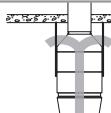
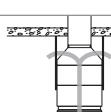
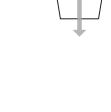
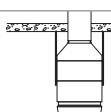
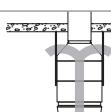
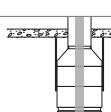
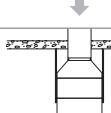
Oznaka	Režim rada		Opis
REC	<p><b>Recirkulacija</b> Uključen/isključen rad: ukoliko postoji zahtev za grejanjem/hlađenjem, uređaj uvlači vazduh iz prostorije, zagreva/ohladi ga i ponovo vraća u prostoriju. Zadata vrednost dnevne temperature prostorije je aktivna.</p>		<p>Ventilator..... brzina 1/2 <sup>1)</sup> Žaluzina svežeg vazduha. zatvorena Grejanje/hlađenje..... uključeno <sup>1)</sup></p> <p><sup>1)</sup> Zavisno od potrebe za grejanjem/hlađenjem</p>
DES	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Destratifikacija: Da bi se izbeglo nakupljanje toplice ispod plafona, poželjno je uključiti ventilator kada nema zahteva za grejanjem/hlađenjem (u stalnom režimu rada ili u režimu uključen/isključen, u zavisnosti od temperature vazduha ispod plafona, po želji).</li> </ul>		<p>Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazduha. zatvorena Grejanje/hlađenje..... isključeno</p>
REC1	<p><b>Recirkulacija brzina 1</b> Isto kao REC, ali uređaj radi samo u prvoj brzini (smanjen protok vazduha)</p>		<p>Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svežeg vazduha. zatvorena Grejanje/hlađenje..... uključeno <sup>1)</sup></p> <p><sup>1)</sup> Zavisno od potrebe za grejanjem/hlađenjem</p>
DES	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Destratifikacija: Isto kao REC, ali uređaj radi samo u prvoj brzini</li> </ul>		<p>Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svežeg vazduha. zatvorena Grejanje/hlađenje..... isključeno</p>
ST	<p><b>Pripravnost</b> Uredaj je isključen. Sledče funkcije ostaju aktivne:</p>		
CPR	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zaštita od pothlađivanja prostorije: Ukoliko sobna temperatura padne ispod zadate vrednosti, uređaj zagreva prostoriju u recirkulacionom režimu.</li> </ul>		<p>Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazduha. zatvorena Grejanje ..... uključeno</p>
OPR	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zaštita od pregrevanja prostorije: Ukoliko sobna temperatura poraste iznad zadate vrednosti, uređaj hlađi prostoriju u recirkulacionom režimu.</li> </ul>		<p>Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazduha. zatvorena Hlađenje..... uključeno</p>
NCS	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Noćno hlađenje: Ukoliko sobna temperatura poraste iznad zadate vrednosti za noćno hlađenje i trenutna temp. svežeg vazduha dozvoljava, uređaj ubacuje svež vazduh u prostoriju.</li> </ul>		<p>Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazduha. otvorena Grejanje/hlađenje..... isključeno</p>
L_OFF	<p><b>Isključeno</b> (lokralni režim rada) Uredaj je isključen. Zaštita od mraza je aktivna.</p>		<p>Ventilator..... isključeno Žaluzina svežeg vazduha. zatvorena Grejanje/hlađenje..... isključeno</p>

Tabela C4: Režimi rada TopVent® MP

### 3 Tehnički podaci

#### 3.1 Oznake uređaja

<b>Tip uređaja</b>	MP - 6 - J ...
<b>TopVent® MP</b>	
<b>Veličina uređaja</b>	6 ili 9
<b>Grejna/rashladna sekcija</b>	
J	sa izmenjivačem tipa J za Belaria® VRF (33)
L	sa izmenjivačem tipa L za Belaria® VRF (40)
N	sa izmenjivačem tipa N za Belaria® VRF (67)
<b>Dodatne opcije</b>	

Tabela C5: Oznake uređaja

#### 3.2 Granice primene

Spoljna temp. u režimu grejanja	min.	°C	-25
	max.	°C	24
Spoljna temp. u režimu hlađenja	min.	°C	-15
	max.	°C	48
Temp. odsisnog vazduha	max.	°C	50
Sadržaj vlage odsisnog vazduha <sup>1)</sup>	max.	g/kg	15
Temp. ubacnog vazduha	max.	°C	45
Zadata temp. prostorije	min.	°C	15
Protok vazduha	Veličina 6:	min.	m <sup>3</sup> /h
	Veličina 9:	min.	5000
Količina kondenzata	Veličina 6:	max.	kg/h
	Veličina 9:	max.	150

Uređaji se ne smeju koristiti u:

- Vlažnim prostorijama
- Prostorije sa isparavanjem mineralnog ulja u vazduhu
- Prostorije sa visokim sadržajem soli u vazduhu
- Prostorije sa kiselim ili alkalnim isparenjima u vazduhu

<sup>1)</sup> Jedinice za aplikacije gde se vlažnost u prostoriji povećava za više od 2 g/kg su dostupne na zahtev.

Tabela C6: Granice primene

### 3.3 Električno priključenje

#### TopVent® MP

Tip uređaja		MP-6	MP-9
Napon	V AC	3 × 400	3 × 400
Dozvoljena tolerancija napona	%	± 5	± 5
Frekvencija	Hz	50	50
Priklučeni kapacitet	kW	3.4	3.5
Maks. potrošnja struje	A	5.7	5.9
Serijski osigurač	A	13.0	13.0
Nivo zaštite	-	IP 54	IP 54

Tabela C7: Električno priključenje TopVent® MP

#### Topotna pumpa Belaria® VRF

Topotna pumpa Belaria®		VRF (33)	VRF (40)	VRF (67)
Napon	V AC	3 × 400	3 × 400	3 × 400
Dozvoljena tolerancija napona	%	± 2	± 2	± 2
Frekvencija	Hz	50	50	50
Priklučeni kapacitet	kW	16.5	20.6	34.0
Maks. potrošnja struje	A	26.4	33.1	54.5
Serijski osigurač	A	32.0	40.0	63.0
Startna struja	A	-	-	-

Tabela C8: Električno priključenje Belaria® VRF

### 3.4 Protok vazduha

Tip uređaja		MP-6	MP-9
Nazivni protok vazduha	m³/h	6000	9000
Pokrivena površina poda	m²	537	946

Tabela C9: Protok vazduha

### 3.5 Filtriranje vazduha

Filter	Svež vazduh / Odsisni vazduh
Klasa prema ISO 16890	ISO finoća 60 %
Klasa prema EN 779	G4
Fabričko podešavanje diferencijalnog pritiska vauzduha	180 Pa

Tabela C10: Filtriranje vazduha

### 3.6 Tehnički podaci Belaria® VRF heat pump

Toplotna pumpa Belaria®		VRF (33)	VRF (40)	VRF (67)
Grejanje	Grejni kapacitet 1)	kW	33.5	40.0
	Elektr. potrošnja	kW	7.60	8.51
	COP	–	4.40	4.70
	$\eta_{s,h}$	–	173	169
	SCOP	–	4.41	4.31
Hlađenje	Rashladni kapacitet 2)	kW	33.5	40.0
	Elektr. potrošnja	kW	8.90	9.88
	EER	–	3.75	4.05
	$\eta_{s,c}$	–	285	246
	SEER	–	7.20	6.22
Rashladno sredstvo		–	R410A	R410A
Punjene rashl. sredstva		kg	11	13
1) Pri temp. spoljnog vazduha 7 °C / temp. odsisnog vazduha 20 °C				
2) Pri temp. spoljnog vazduha 35 °C / temp. odsisnog vazduha 27 °C / 45% rel. vlažnost				

Tabela C11: Tehnički podaci Belaria® VRF

### 3.7 Nivo buke

Tip uređaja		MP-6		MP-9	
		unutra	spolja	unutra	spolja
Nivo pritiska buke (na 5 m udaljenosti) 1)	dB(A)	58	51	62	55
Ukupan intenzitet buke	dB(A)	80	73	84	77
Oktavni intenzitet buke	63 Hz	dB	46	44	49
	125 Hz	dB	64	59	68
	250 Hz	dB	66	62	71
	500 Hz	dB	71	65	75
	1000 Hz	dB	75	67	79
	2000 Hz	dB	74	68	77
	4000 Hz	dB	72	66	75
	8000 Hz	dB	62	57	68
					64

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

Tabela C12: Nivo buke TopVent® MP

Toplotna pumpa Belaria®		VRF (33)	VRF (40)	VRF (67)
Nivo pritiska buke (na 5 m udaljenosti)	dB(A)	59.0	63.0	67.0
Ukupan intenzitet buke 1)	dB(A)	81.0	85.0	89.0
Oktavni intenzitet buke 2)	63 Hz	dB	62.6	63.5
	125 Hz	dB	60.6	61.2
	250 Hz	dB	61.0	60.8
	500 Hz	dB	58.3	57.5
	1000 Hz	dB	55.5	56.9
	2000 Hz	dB	46.8	47.5
	4000 Hz	dB	43.9	45.1
	8000 Hz	dB	43.5	44.1
				50.2

1) Dati podaci su maksimalne vrednosti; nivo buke se menja zbog "scroll" tehnologije.

2) Mereno na razdaljini od 1 m ispred uređaja i 1.3 m iznad poda u polu-nehomogenoj komori.

Tabela C13: Nivo buke Belaria® VRF

### 3.8 Grejni kapacitet

$t_F$ °C	$t_{prostor}$ °C	Tip MP-	Q kW	$H_{max}$ m	$t_S$ °C	$P_{HP}$ kW	
-5	16	6-J	33.2	14.3	31.9	9.2	
		6-L	39.0	13.2	35.0	10.3	
		9-N	65.3	13.3	37.3	18.5	
	20	6-J	32.5	14.6	35.4	9.3	
		6-L	38.9	13.4	38.5	10.4	
		9-N	65.1	13.5	40.8	18.7	
-15	16	6-J	28.7	15.8	28.9	9.1	
		6-L	34.3	14.4	31.7	10.2	
		9-N	57.5	14.5	33.7	18.3	
	20	6-J	28.6	16.1	32.5	9.2	
		6-L	34.2	14.7	35.2	10.3	
		9-N	57.2	14.7	37.2	18.5	
Legenda:							
$t_F$ = Temperatura spoljnog vazduha							
$t_{prostor}$ = Temperatura vazduha u prostoriji							
Q = Grejni kapacitet							
$H_{max}$ = Maksimalna montažna visina							
$t_S$ = Temperatura ubacnog vazduha							
$P_{HP}$ = El. kapacitet toploplne pumpe							
Referenca:							
■ Pri temp. vazduha u prostoriji 16 °C: odsisnog vazduha 18 °C							
■ Pri temp. vazduha u prostoriji 20 °C: odsisnog vazduha 22 °C							
■ Udeo svežeg vazduha 10 %							

Tabela C14: Grejni kapacitet TopVent® MP

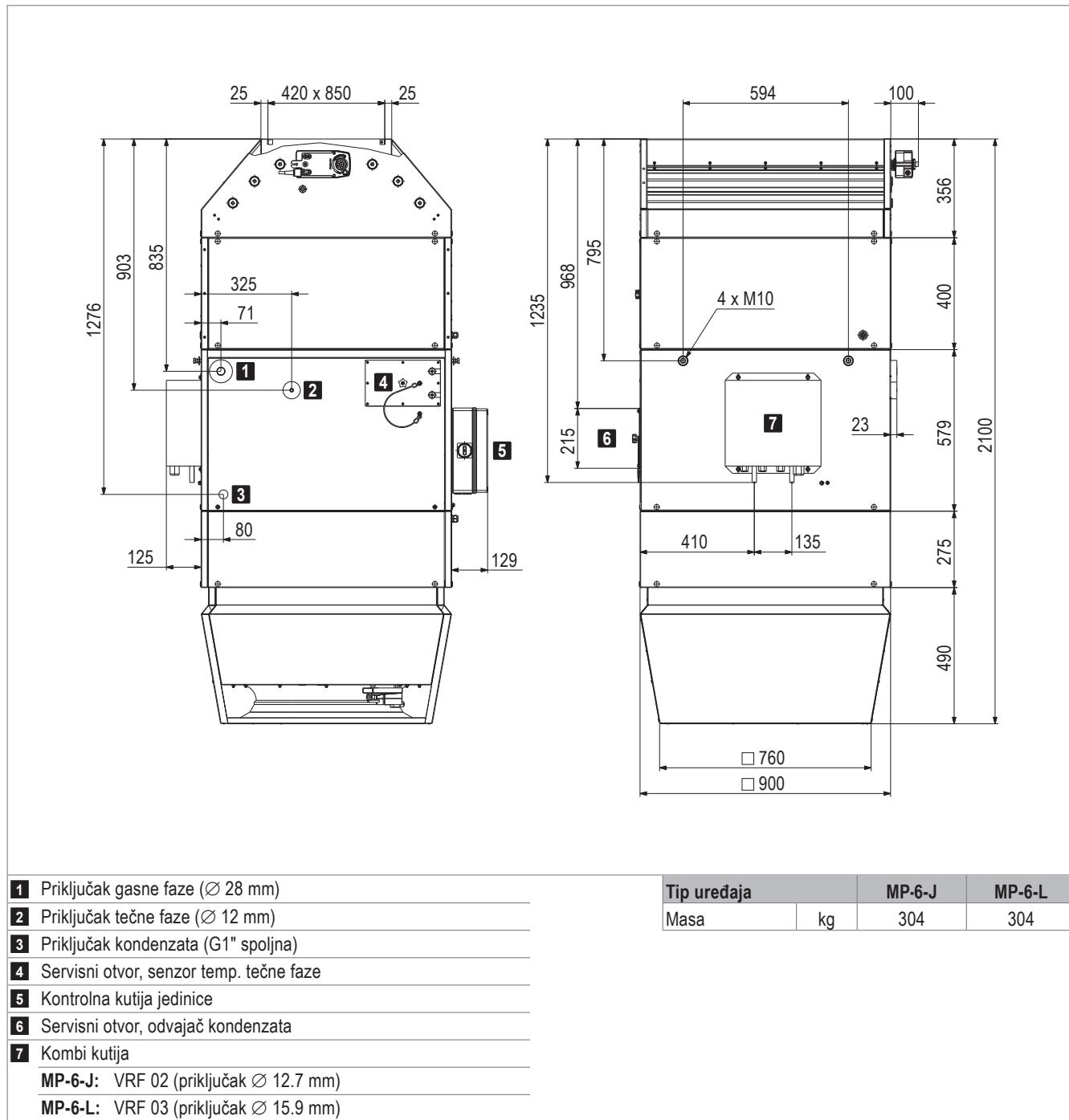
### 3.9 Rashladni kapacitet

$t_F$ °C	$t_{prostor}$ °C	$RH_{prostor}$ %	Tip MP-	$Q_{sen}$ kW	$Q_{tot}$ kW	$t_S$ °C	$m_C$ kg/h	$P_{HP}$ kW			
28	22	50	6-J	20.4	26.4	14.2	8.5	5.0			
			6-L	24.7	31.5	12.2	10.1	5.7			
			9-N	41.8	52.9	10.6	16.3	10.4			
	70		6-J	19.4	32.7	14.8	19.6	6.8			
			6-L	22.5	38.1	13.2	22.8	7.5			
			9-N	37.6	63.1	12.0	37.5	13.6			
32	26	50	6-J	23.4	34.0	16.8	15.6	8.1			
			6-L	27.9	40.6	14.6	18.6	9.2			
			9-N	47.4	68.0	12.8	30.3	16.9			
	70		6-J	17.7	34.9	19.6	25.3	8.2			
			6-L	21.1	41.7	17.9	30.2	9.3			
			9-N	35.9	69.9	16.6	50.0	17.0			
Legenda:							Q <sub>tot</sub> = Total rashladni kapacitet				
$t_F$ = Temperatura spoljnog vazduha							$t_S$ = Temp. ubacnog vazduha				
$t_{prostor}$ = Temperatura vazduha u prostoriji							$m_C$ = Količina kondenzata				
$RH_{prostor}$ = Relativna vlažnost vazduha u prostoriji							$P_{HP}$ = El. kapacitet toploplne pumpe				
Referenca:							■ Pri temp. vazduha u prostoriji 22 °C: odsisnog vazduha 24 °C				
■ Pri temp. vazduha u prostoriji 26 °C: odsisnog vazduha 28 °C							■ Udeo svežeg vazduha 10 %				

Tabela C15: Rashladni kapacitet TopVent® MP

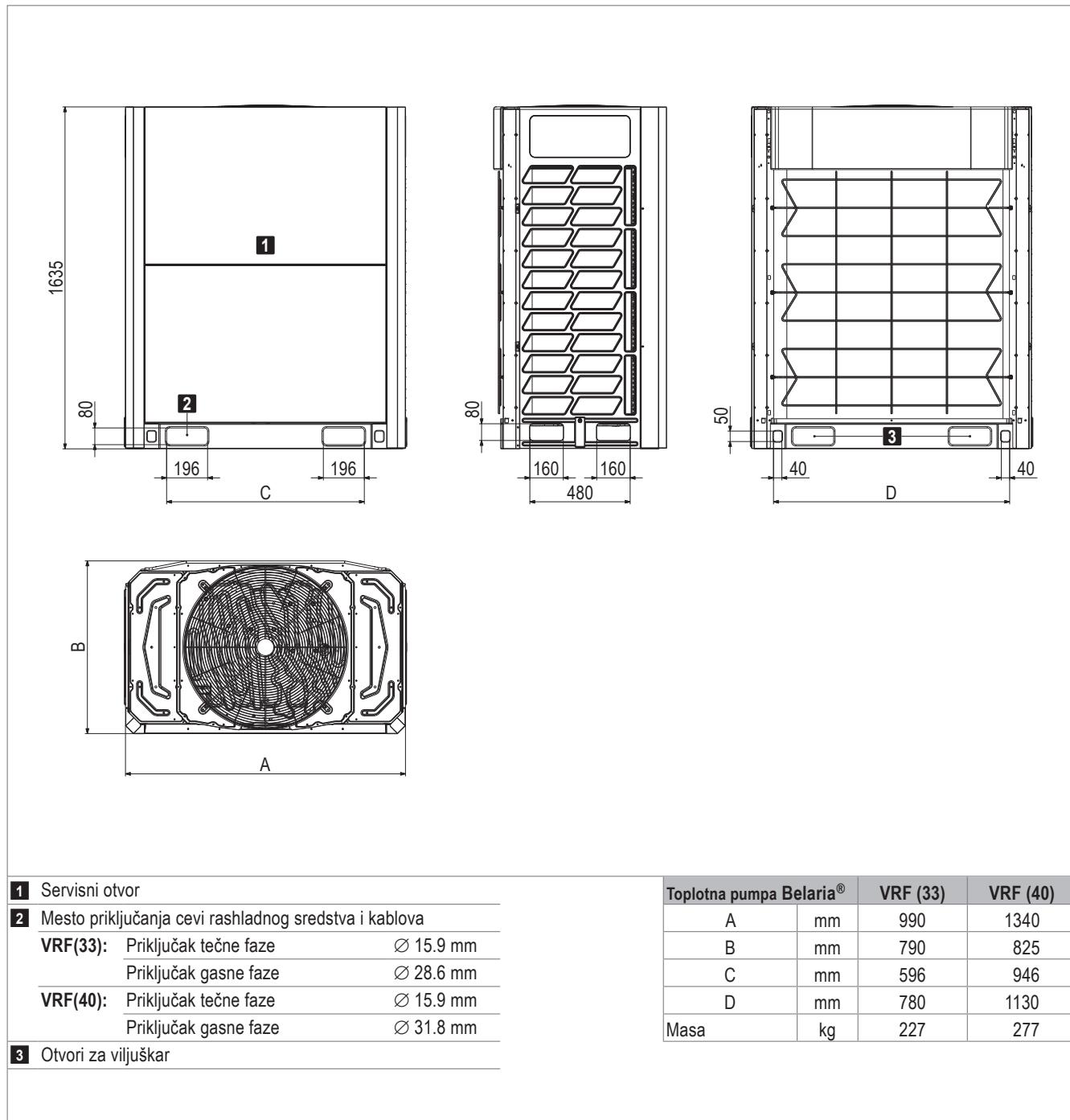
## 3.10 Dimenziije i mase

## TopVent® MP-6



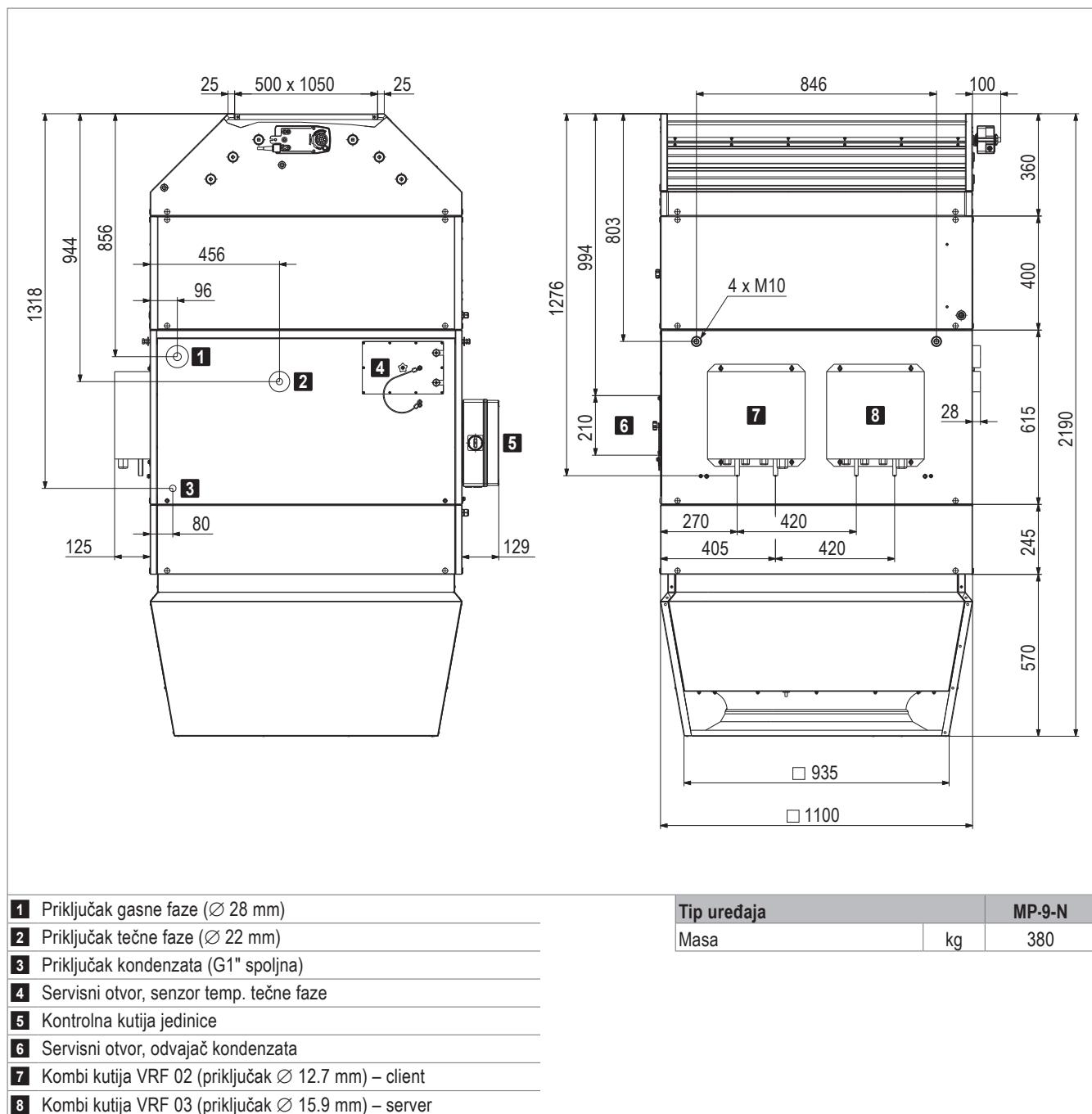
Slika C4: Dimenziije i mase TopVent® MP-6

## Belaria® VRF (33, 40)



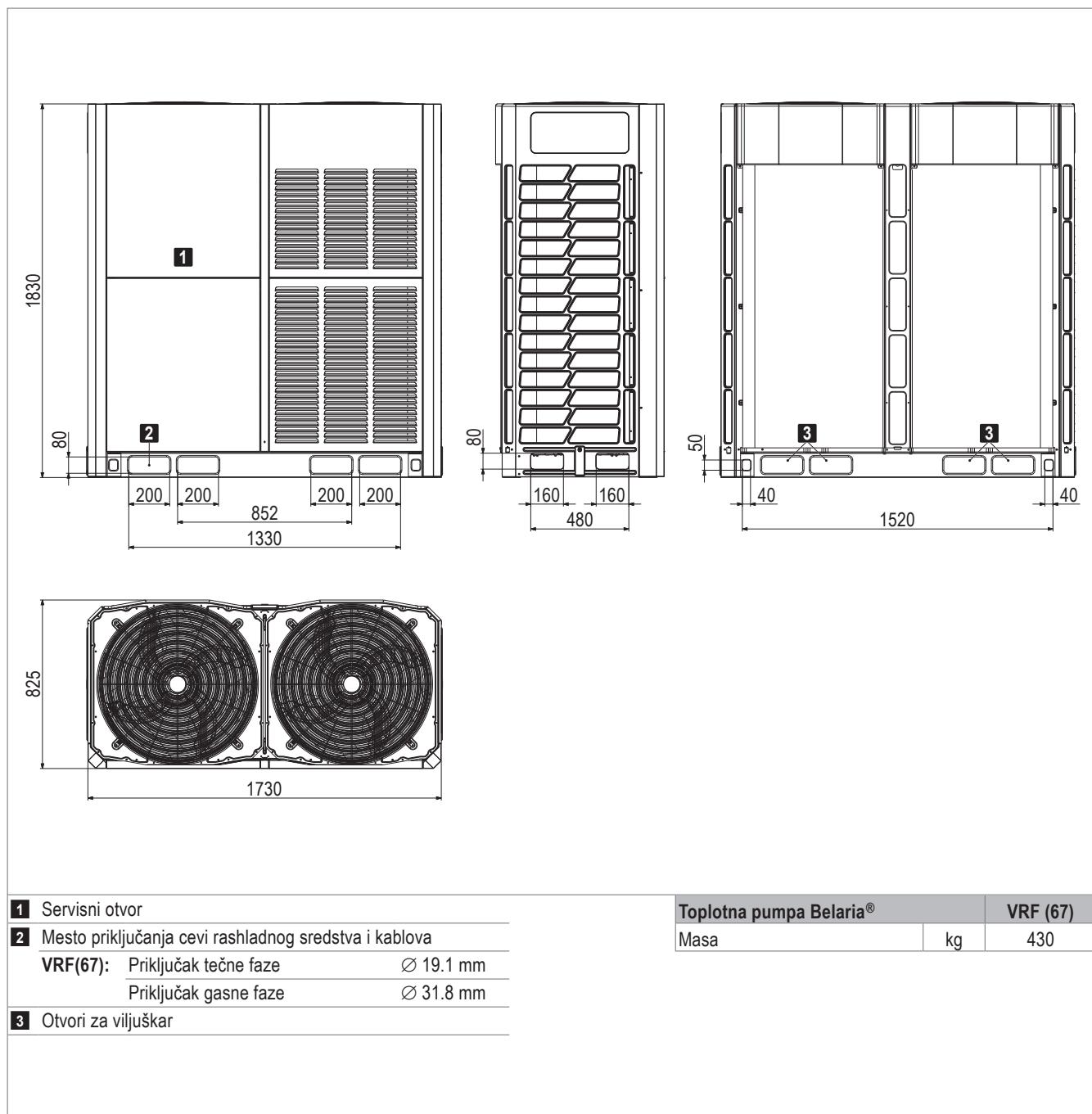
Slika C5: Dimenziije i mase Belaria® VRF (33, 40)

## TopVent® MP-9



Slika C6: Dimenzije i masa TopVent® MP-9

## Belaria® VRF (67)



Slika C7: Dimenzije i masa Belaria® VRF (67)

## 3.11 Podaci proizvoda prema ErP

Zaštitni znak / Model	TopVent® MP			Unit
	6-J	6-L	9-N	
Kapacitet hlađenja (senzibilni) ( $P_{rated,c}$ )	20.2	26.3	45.8	kW
Kapacitet hlađenja (latentni) ( $P_{rated,h}$ )	11.3	11.3	17.2	kW
Kapacitet grejanja ( $P_{rated,h}$ )	36.0	43.3	72.0	kW
Ukupna ulazna električna snaga ( $P_{elec}$ )	1.3	1.3	2.2	kW
Nivo buke ( $L_{WA}$ )	80.0	80.0	84.0	dB
Kontakt podaci	Hoval Aktiengesellschaft Austrasse 70, 9490 Vaduz, Liechtenstein <a href="http://www.hoval.com">www.hoval.com</a>			

Tabela C16: Podaci proizvoda u skladu sa Uredbom Komisije (EU) 2016/2281, Tabela 13

## 4 Specification texts

### 4.1 TopVent® MP

Uredaj sa svežim vazduhom za grejanje i hlađenje prostorija do 25 m visine, sa reverzibilnom topotnom pumpom; opremljen visokoefikasnim distributerom vazduha; maksimalna obuhvatna površina poda po uređaju 537 m<sub>2</sub> (vel. 6) i 946 m<sub>2</sub> (vel. 9).

Uredaj se sastoji od sledećih elemenata:

- Ventilatorska sekcija
- Grejna/rashladna sekcija
- Vrtložna komora
- Filter sekcija
- Mešaona sekcija
- Kontrolna kutija jedinice
- Opcioni delovi

Sistem topotne pumpe se sastoji od sledećih elemenata:

- Topotna pumpa Belaria® VRF (33, 40, 67)
- Konvertorska ploča
- Ekspanzioni ventil

TopVent® MP jedinica je u skladu sa svim zahtevima Ekodizajn direktive 2009/125/EC koji se odnose na ekološki prihvativljiv dizajn ventilacionih sistema. To su uređaji tipa 'ventilator konvektor', predviđeno Uredbom Komisije (EU) 2016/2281.

#### Ventilatorska sekcija

Sadrži radijalni ventilator sa visokoefikasnim EC motorom koji je razvijen za rad bez održavanja i balansiranim radnim kolom sa unazad zakriviljenim, aerodinamički oblikovanim lopaticama izrađenim od visokokvalitetnog kompozitnog materijala, i narekanom silaznom ivicom, nizak nivo buke, sa integrisanom zaštitom od preopterećenja.

#### Grejna/rashladna sekcija

Kućište izrađeno od magnesijum-cink lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona, iznutra termoizolovan poliuretanom zatvorene strukture.

Grejna/rashladna sekcija sadrži

- Visokoefikasni grejni/rashladni izmenjivač topote od bešavnih bakarnih cevi sa presovanim i optimizovanim aluminijumskim lamelama i sabirnicima od bakra
- Odvajač kondenza na izvlačenje sa sabirnim kanalom, izrađen od visokokvalitetnog nerđajućeg materijala, sa padom na sve strane u cilju brzog odvoda
- Sifon kondenzata za priključenje na odvod kondenzata (isporučeno)

#### Vrtložna komora

Limeno magnezijum-cink kućište, hermetički zaptivan, vatrootporan, higijenski izveden radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona, sa unutrašnje strane termoizolovan polietilenskom penom sa zatvorenim čelijama, sa:

- Vrtložni distributer vazduha sa koncentričnom mlaznicom, podešavajućim lopaticama i integrisanom osnovnom oblogom za prigušivanje buke
- Servomotor za kontinualno podešavanje distribucije vazduha od vertikalnog do horizontalnog pravca
  - bez promaje u hali pri promenljivim radnim uslovima
  - za brzo smanjenje temperaturne stratifikacije u prostoriji kroz indukciju sekundarnog vazduha i snažno mešanje
- Senzor dovodnog vazduha

#### Filter sekcija

Kućište izrađeno od aluzinc lima, sa unutrašnje strane termoizolovan polietilenskom penom sa zatvorenim čelijama, sa 2 komada vrećastih filtera ISO finoće 60% (G4), sa diferencijalnim presostatom za kontrolu zaprljanosti, fabrički ožičen i povezan u komandnu tablu uređaja.

#### Mešaona sekcija

Kućište izrađeno od aluzinc lima, sa unutrašnje strane termoizolovan polietilenskom penom sa zatvorenim čelijama, sa kontra spregnutim žaluzinama svežeg i recirkulisanog vazduha; sa servomotorom sa povratnom oprugom, fabrički ožičen i povezan u komandnu tablu uređaja.

#### Komandni orman uređaja

Komandni orman postavljen sa bočne strane kućišta za povezivanje napajanja i kućišta kontrolnih komponenti koje obezbeđuju energetski optimizovan rad koji je vođen kontrolnim sistemom TopTronic® C. Plastično kućište, stepen zaštite IP 56. Instalirane su sledeće komponente:

- Revizioni prekidač
- Pločica sa svim potrebnim električnim komponentama, regulator jedinice (pričvršćen)

Ploča je opremljena steznim stezaljkama koje olakšavaju laku ugradnju priključnih kablova. Sve komponente u kontrolnoj kutiji jedinice, kao i senzori i aktuatori u jedinici, u potpunosti su fabrički ožičene.

Napajanje i magistralni priključak će se instalirati na lokaciji.

---

#### Pribor uređaja

---

##### Montažni set

Za montažu uređaja na tavanicu, sastoji se od četiri para "U" profila od magnezijum-cink lima, visina je podesiva do 1300 mm. Farbanje prema uređaju.

##### Standardno završno farbanje

Spoljno farbanje u Hoval crvenu boju (RAL 3000), uključujući opcione delove i set za kačenje.

##### Završno farbanje po želji

Spoljno farbanje u izabranu RAL boju, uključujući opcione delove i set za kačenje.

##### Kondenz pumpa

Sastoji se od centrifugalne pumpe, od rezervoara kondenza, maks. protok 150 l/h sa naporom od 3 m. Isporučuje se sa priključnim kablom.

---

#### Sistem topotne pumpe

---

Visokoefikasna vazduh-vazduh topotna pumpa u podeljenoj izvedbi sa bezstopenastom modulacijom, sa inverterskom tehnologijom za preciznu kontrolu kapaciteta, reverzibilna za grejanje i hlađenje dovodnog vazduha, koji se sastoji od sledećih komponenti:

##### Topotna pumpa Belaria® VRF (33, 40, 67)

- Kompaktna jedinica za spoljnu ugradnju
- Obojeno kućište RAL 7044 (svila siva) od pocinkovanog čeličnog lima
- Scroll kompresor sa promenljivom brzinom
  - 1 x za Belaria® VRF (33, 40)
  - 2 x za Belaria® VRF (67)
- Ventilator sa kontrolom brzine
  - 1 x za Belaria® VRF (33, 40)
  - 2 x za Belaria® VRF (67)
- Al/Cu isparivač ili kondenzator od rebrastih cevi sa premazom
- Elektronski ekspanzionalni ventil (za režim grejanja)
- 4-kraki ventil za odmrzavanje
- Zaporni ventili za rashladno sredstvo
- Rashladno sredstvo R410A
- Priključna kutija

##### Tabla za konverziju

Sklop štampane ploče za komunikaciju između topotne pumpe, ekspanzionog ventila i unutrašnje jedinice uređaja i za snimanje temperaturne rashladnog sredstva na polazu i povratu od izmenjivača za grejanje/hlađenje. Montiran i potpuno ožičen u nadkrovnoj jedinici ventilacionog uređaja.

- 1 x za Belaria® VRF (33, 40)
- 2 x za Belaria® VRF (67)

#### Ekspanzionalni ventil

Elektronski ekspanzionalni ventil za režim hlađenja, montiran u kombinovanoj kutiji, termički izolovan i zaštićen od mehaničkih oštećenja.

- 1 x for Belaria® VRF (33, 40)
- 2 x for Belaria® VRF (67)

---

#### Pribor topotne pumpe

---

##### Zadnji zaštitni poklopac

Poklopac je izrađen od magnezijum-cink lima, plastificirano (RAL 7044 svila siva), za zaštitu od vatra i snega.  
Na licu mesta: montaža na topotnu pumpu.

##### Bočni zaštitni poklopac

Poklopac je izrađen od magnezijum-cink lima, plastificirano (RAL 7044 svila siva), za zaštitu od vatra i snega.  
Na licu mesta: montaža na topotnu pumpu.

##### Prednji zaštitni poklopac

Poklopac je izrađen od magnezijum-cink lima, plastificirano (RAL 7044 svila siva), za zaštitu od vatra i snega.  
Na licu mesta: montaža na topotnu pumpu.

## 4.2 TopTronic® C – Sistem regulacije

Regulacioni sistem zasnovan na regulaciji po zonama, namenjen za energetsko-optimizovani rad Hoval decentralizovanog ventilacionog sistema, prikidan za rad vođen po raznim potrebama celokupnog sistema uključujući 64 kontrolne zone, svaka po 10 ventilacionih uređaja i po 10 recirkulacionih uređaja.

### Raspored zona

U fabrici unapred konfigurisano za klijenta:

	Naziv prostorije	Tip uređaja
Zona 1:	_____	_____
Zona 2:	_____	_____
...		

### Struktura sistema

- Zonski komandni orman izrađen od plastificiranog čeličnog lima (svetlo siva RAL 7035), ... x ... x ... mm, sadrži:
  - Upravljački terminal sistema
  - Senzor temperature svežeg vazduha
  - 1 zonski regulator i 1 senzor temperature prostorije po zoni (moguće proširiti do 4 po zoni)
  - Osigurač
  - Komandni orman kompletno povezan, svi delovi povezani na terminalne
- Zonski bus: serijska bus veza za komunikaciju sa svim regulatorima unutar zone, sa robusnim bus protokolom kroz bus kabl koji je širmovan i sa uvrnutim parovima. (bus kabl isporučuje naručilac)
- Unit regulator: ugrađen u svaki ventilacioni uređaj, radi autonomno prema uputstvima zonskog regulatora
- Zahtev za grejanje/hlađenje po zoni sa praćenjem povratnog signala

### Funkcije, standardno

- Autonomna regulacija prostorije na bazi zone. Regulacija temperatura i ventilacije se nezavisno mogu podešavati za svaku zonu
- Regulacija temperature prostorije putem kaskade za dovod vazduha iz prostorije pomoću energetski optimizovane dvostrukе sekvencije sa prioritetskim krugom za povrat energije (jedinice za dovod i odvod vazduha)
- Inteligentno automatsko grejanje za postizanje željene temperature u prostoriji u vreme uključivanja
- 5 podesivih vrednosti sobne temperature po zoni:
  - Zaštita od pothlađivanja (donja zadata vrednost u pripravnosti)
  - Zaštita od pregrevanja (gornja zadata vrednost u pripravnosti)
  - Zadata temperatura prostorije zimi
  - Zadata temperatura prostorije leti
  - Zadata vrednost noćnog hlađenja (free cooling) (uređaji sa ubacivanjem i odsisavanjem vazduha)

- Režim destratifikacije za izjednačenu temperaturu u distribuciji
  - Glavni režimi rada kod uređaja za ubacivanje i odsisanje vazduha:  
 VE .... Ventilacija, beskonačno promenljivo podešavanje  
 AQ .... Air quality, automatska kontrola putem Hoval kombinovanog senzora (opcija), optionalna referentna promenljiva:
    - CO<sub>2</sub> ili VOC
    - Vlažnost vazduha (optimizovani režim odvlaživanja)
  - REC .Recirkulacija, beskonačno promenljivo podešavanje  
 DES .. Destratifikacija
  - EA ....Odsisavanje vazduha, beskonačno promenljivo podešavanje
  - SA ....Ubacivanje vazduha, beskonačno promenljivo podešavanje
  - ST ....Pripravnost
  - Glavni režimi rada kod uređaja sa ubacivanjem vazduha:  
 REC . Recirkulacija, beskonačno promenljivo podešavanje  
 DES.. Destratifikacija  
 SA .... Ubacivanje vazduha, beskonačno promenljivo  
 Sa Hoval kombinovanim senzorom (opcija) moguća  
 regulacija količine svežeg vazduha prema potrebi,  
 opcionalno prema zadatoj vrednosti CO<sub>2</sub> ili VOC  
 podešavanje  
 ST .... Pripravnost
  - Glavni režimi rada kod recirkulacionih uređaja:  
 REC . Recirkulacija, beskonačno promenljivo podešavanje  
 DES.. Destratifikacija  
 ST .... Pripravnost
  - Prisilno grejanje (grejanje na gradilištu) može se aktivirati na svakom uređaju pre završetka celokupnog sistema (aktivira ga Hoval servisni tehničar)
  - Regulacija distribucije vazduha bez promaje putem Hoval vrtložne komore: smer ubacivanja se podešava beskonačno promenljivo i automatski u skladu sa odgovarajućim radnim uslovima i postojećim temperaturom (grejanje / hlađenje).
- Rad na sistemu**
- Upravljački panel sa LCD displejem, ugrađen u vrata zonskog kontrolnog panela za vizualizaciju i kontrolu svih Hoval unutrašnjih ventilacionih jedinica registrovanih na busu
- Opcije u radu**
- Hoval C-SSR upravljački program, za vizualizaciju na korisničkom PC-u
  - TopTronic® C-ZT kao upravljački terminal zone: za jednotavno rukovanje kontrolnom zonom na licu mesta
  - Ručni izborni prekidač režima rada

- Taster za izabrani režim rada
- Vođenje rada uređaja putem nadzornog sistema zgrade preko standardizovanih interfejsa:
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

#### **Alarmi, zaštita**

- Centralni menadžment alarma sa registrovanjem svih pojedinih alarma (vreme, prioritet, status) u listi alarma i u memoriji od 50 poslednjih alarma; slanje mejlova je moguće podesiti u parametrima.
- Ukoliko se javlja greška u komunikaciji između uređaja na busu, sistemskih senzora ili napojnog medijuma, svaki deo prelazi u režim rada koji štiti bezbedan rad.
- U regulacioni algoritam je implementirana autodijagnostika za testiranje svih fizičkih ulaza i alarma što garantuje visoku pouzdanost.
- Izabrane promenljive se mogu snimati do 1 godine

#### **Opcije zonskog komandnog ormana**

- Alarmna lampica
- Utičnica

Po zoni:

- Prebacivanje između grejanja i hlađenja može biti automatsko ili ručno
  - Prekidač za blokiranje hlađenja kod automatskog prebacivanja
  - Prekidač za grejanje / hlađenje za ručno prebacivanje
- Dodatni senzori temperature prostorije (maks. 3)
- Kombinovani senzor kvaliteta vazduha, temperature i vlažnosti vazduha u prostoriji
- Kombinovani senzor temperature i vlažnosti svežeg vazduha
- Prenos stvarnih vrednosti i zadatih vrednosti sa spoljnih sistema (0... 10 V; 4 - 20 mA)
- Ulaz ograničavanja električnog opterećenja
- Signal za spoljni odsisni ventilator
- Izborni prekidač režima rada na terminalu
- Taster za izabrani režim rada na terminalu
- Upravljanje cirkulacionom pumpom, uklj. napajanje

#### **Distribucija električne energije**

- Osigurači i izlazni terminali za Hoval ventilacione uređaje
- Glavna sklopka (sa 4-pina)

**Opcije**

1 Oznake uređaja . . . . .	52
2 Montažni set . . . . .	54
3 Filtriranje vazduha . . . . .	54
4 Završna farba . . . . .	55
5 Recirkulacioni prigušivač . . . . .	55
6 Kondenz pumpa . . . . .	55
7 Pribor za topotnu pumpu . . . . .	56

## 1 Oznake uređaja

### 1.1 Oznake recirkulacionih uređaja

TP - 6 - J / ST . D1 / S . FK . LH . U- / - . KP / TC . - . - . -

**Tip uređaja**

TopVent® TP

**Veličina uređaja**

6 ili 9

**Grejna/rashladna sekcija**

J sa izmenjivačem J za Belaria® VRF (33)

L sa izmenjivačem L za Belaria® VRF (40)

N sa izmenjivačem N za Belaria® VRF (67)

**Izvedba**

ST Standard

**Izduv vazduha**

D1 Izvedba sa Vrtložnom komorom

**Montaža**

- bez

S Montažni set

**Filter sekcija**

-- bez

FK Filter sekcija

FF Niska filter sekcija

**Završno farbanje**

-- bez

LH Standardno završno farbanje

LU Završno farbanje po želji

**Prigušivač**

-- bez

U- Recirkulacioni prigušivač

**Kondenz pumpa**

-- bez

KP Kondenz pumpa

**Regulacioni sistem**

TC TopTronic® C

Tabela D1: Oznake recirkulacionih uređaja

## 1.2 Oznake uređaja sa dovodom vazduha

MP - 6 - J / ST . D1 / S . -- . LH . - / - . KP / TC . -- . --

**Tip uređaja**

TopVent® MP

**Veličina uređaja**

6 ili 9

**Grejna/rashladna sekcija**

J sa izmenjivačem J za Belaria® VRF (33)

L sa izmenjivačem L za Belaria® VRF (40)

N sa izmenjivačem N za Belaria® VRF (67)

**Izvedba**

ST Standard

**Izduv vazduha**

D1 Izvedba sa Vrtložnom komorom

**Montaža**

- bez

S Montažni set

**Završno farbanje**

-- bez

LH Standardno završno farbanje

LU Završno farbanje po želji

**Kondenz pumpa**

-- bez

KP Kondenz pumpa

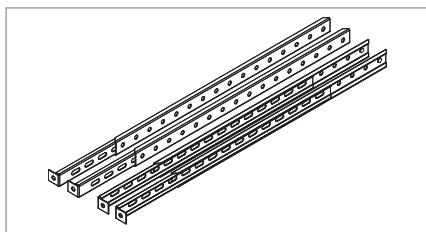
**Regulacioni sistem**

TC TopTronic® C

Tabela D2: Oznake uređaja sa dovodom vazduha

## 2 Montažni set

Montažni set je dostupan za laku ugradnju ispod plafona. Set sadrži četiri nosača U-profila izrađenih od magnesijum-cink lima podesivih do 1300 mm.



Slika D1: Montažni set

Veličina	6	9
A	mm	900 1100
B	mm	400 400
Klasa filtera		ISO finoća 60 % (G4)
Masa	kg	20 24
Fabričko podešavanje diferencijanog presostata	Pa	180 180

Tabela D3: Tehnički podaci filter sekcije

## 3 Filtriranje vazduha

Iz higijenskih razloga, Hoval uvek preporučuje ugradnju TopVent® uređaja sa filter komorom.



### Napomena

TopVent® MP uređaji su snabdeveni sa filter sekcijom i vrećastim filterima, kao standardna oprema.

### 3.1 Filter sekcija

Filter komora sa dva vrećasta filtera može se ugraditi radi filtriranja recirkulacionog vazduha. Filter komora je napravljena na modularnom principu od magnesijum-cink lima, sa dvoje kliznih vrata za laku zamenu filtera.



### Napomena

Još u fazi projektovanja, uzmite u obzir da mora postojati dovoljno prostora ispred kliznih vrata radi zamene filtera.

Za automatsku kontrolu zaprljanosti filtera ugrađen je diferencijalni presostat. On pokazuje kada treba očistiti ili zameniti filtere.

### 3.2 Niska filter sekcija

Niska filter komora sa četiri niska filtera može se ugraditi radi filtriranja recirkulacionog vazduha.

Za automatsku kontrolu zaprljanosti filtera ugrađen je diferencijalni presostat. On pokazuje kada treba očistiti ili zameniti filtere.

Veličina	6	9
A	mm	900 1100
B	mm	140 165
Klasa filtera		ISO finoća 60 % (G4)
Masa	kg	10 12.5
Fabričko podešavanje diferencijanog presostata	Pa	100 100

Tabela D4: Tehnički podaci niske filter sekcije

## 4 Završno farbanje

Na zahtev klijenta, uređaji se mogu isporučiti sa posebnom završnom farbom. Postoje dve mogućnosti:

- Standardno završno farbanje u Hoval crvenoj boji (RAL 3000)
- Završno farbanje u željenoj RAL boji

## 5 Recirkulacioni prigušivač buke

Upotreba recirkulacionog prigušivača buke za sniženje nivoa buke preporučuje se uglavnom u slučajevima kada su TopVent® uređaji ugrađeni ispod ravnog, čvrstog plafona (npr. ispod betonske ili čelične plafonske ploče). Recirkulacioni prigušivač buke se montira na usis uređaja i tako smanjuje refleksiju buke od plafona. Prigušenje buke iznosi 3 dB (A) u odnosu na ukupan intenzitet buke TopVent® uređaja. Montirajte recirkulacione uređaje kao i obično, pomoću četiri tačke za vešanje na grejnoj odnosno grejno/rashladnoj sekcijsi (npr. upotrebom opcionog montažnog seta).



### Upozorenje

Opasnost od pada predmeta sa visine. Ne postavljajte tačke za vešanje na recirkulacioni prigušivač buke! Prigušivač nije konstruisan za nošenje mase TopVent® uređaja.

Veličina		6	9
A	mm	900	1100
B	mm	380	485
Masa	kg	15	20

Tabela D5: Dimenzije i masa recirkulacionog prigušivača

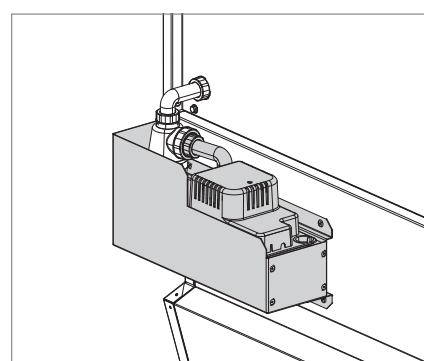
## 6 Kondenz pumpa

TopVent® uređaji za hlađenje moraju biti povezani na sistem za odvod kondenzata. U slučajevima kada je povezivanje na kanalizacioni sistem suviše komplikovano ili nemoguće iz struktturnih razloga, može se ugraditi kondenz pumpa. Kondenz pumpa se ugrađuje sa strane uređaja, neposredno ispod priključka za odvod kondenzata. Posuda za kondenzat je pripremljena za montažu na vrtložnu komoru. Ona potiskuje kondenzat kroz fleksibilno crevo na visinu od 3 m, omogućava njegov odvod

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

Protok (pri naporu od 3m)	l/h	maks. 150
Zapremina rezervoara	l	maks. 1.9
Dimenzije (L x W x H)	mm	288 x 127 x 178
Masa	kg	2.4
Nazivni napon	V AC	230
El. kapacitet	kW	0.1
Struja	A	0.43

Tabela D6: Tehnički podaci kondenz pumpe

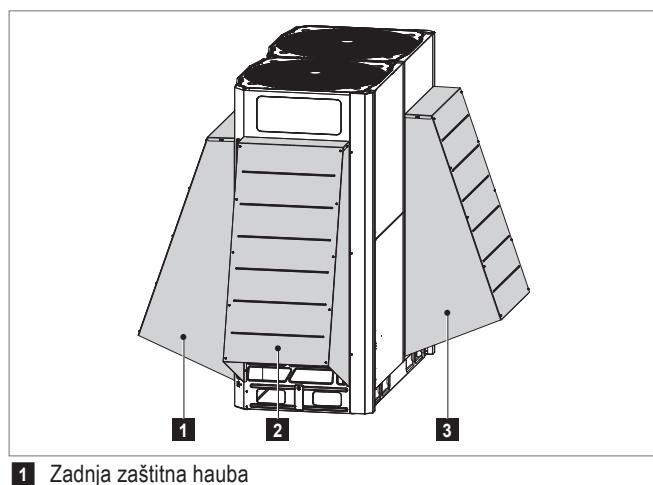


Slika D2: Kondenz pumpa

## 7 Opcije za topotnu pumpu

### 7.1 Zaštitna hauba

Za zaštitu topotne pumpe od jakog vetra i snežnih padavina, zaštitne haube su dostupne kao dodatna oprema. Isporučuje se u posebnom pakovanju, sa odgovarajućim zavrtnjima.

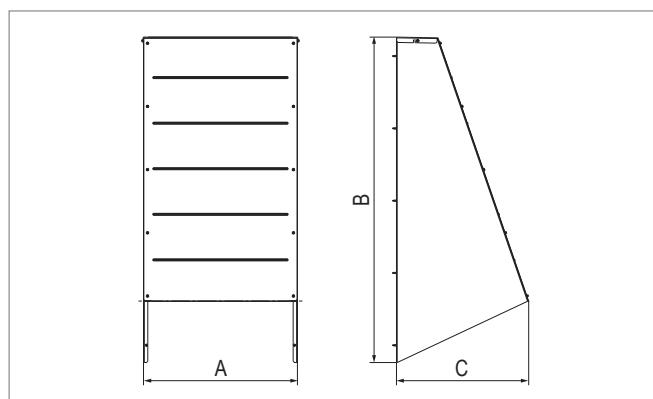


**1** Zadnja zaštitna hauba

**2** Bočna zaštitna hauba

**3** Prednja zaštitna hauba

Slika D3: Belaria® VRF (67) topotna pumpa sa zaštitnim haubama



Belaria®	Zaštitna hauba	kom.	A	B	C
VRF (33)	Bočno PS-33	2	578	1222	497
	Pozadi PR-33	1	842	1222	497
VRF (40)	Bočno PS-40	2	578	1222	497
	Pozadi PR-40	1	1192	1222	497
VRF (67)	Bočno PS-67	2	600	1396	557
	Pozadi PR-67	2	760	1378	550
	Napred PF-67	1	760	1378	550

Tabela D7: Količina i dimnezije zaštitnih haubi (mm)



### Transport i ugradnja

1 Ugradnja . . . . .	58
2 Ugradnja freonskog sistema . . . . .	60
3 Hidraulička montaža . . . . .	62
4 Električna montaža . . . . .	62

# 1 Ugradnja

## 1.1 Priprema

Obim isporuke uključuje:

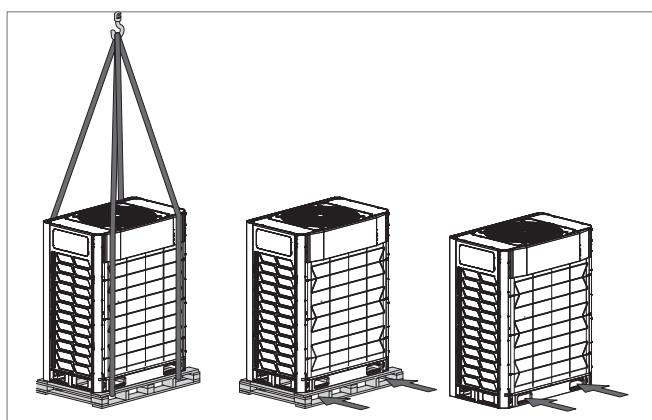
- TopVent® uređaj, uključujući kombi kutiju sa konvertorskom pločom i ekspanzionim ventilom isporučen kao kompletan uređaj na paleti
- Toplotna pumpa Belaria® VRF
- Pribor (material za ugradnju, sifon, temperaturni senzori)
- Opcione komponente

### TopVent® uređaj

- Uverite se da je platforma za podizanje dostupna na gradilištu.
- Za podkrovnu ugradnju uređaj je standardno opremljen sa četiri M10 zavrtnja sa šestougaonom glavom i podmetačima.
  - Montirajte uređaj putem seta za montažu (opcija) ili pomoću ravnih šipki, perforiranih šipki, ugaonih profila, čeličnih sajli, itd.
  - Nemojte koristiti zavrtnje sa prstenastom glavom.

### Toplotna pumpa Belaria® VRF

- Podizanje toplotne pumpe dizalicom:
  - Koristite 2 trake dužine najmanje 8 m.
- Podizanje toplotne pumpe viljuškarom:
  - Transport do mesta ugradnje: Podignite uređaj kroz paletu.
  - Istovar sa palete: Uvucite vile viljuškara u velike pravougaone otvore na dnu uređaja.

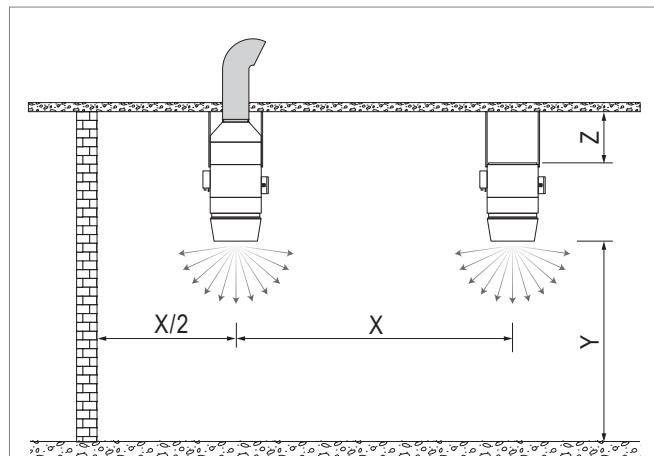


Slika E1: Podizanje toplotne pumpe

## 1.2 Pozicioniranje

### TopVent® uređaj

- Pridržavajte se minimalnih i maksimalnih udaljenosti.
- Uredaj pričvrstite samo za plafon ili krovnu konstrukciju sa dovoljno nosivosti.
- Svi otvori za ulaz i izlaz vazduha moraju biti slobodno pristupačni. Mlaz dovodnog vazduha mora nesmetano da se širi.
- Servisni otvori uređaja moraju biti slobodno dotupne.
- Za potrebe održavanja potreban je razmak od min. 0.9 m oko grejno/rashladne sekcije.
- Uverite se da li uređaji za dovod vazduha uvlače vazduh kroz vazdušni kanal:
  - usisni otvor treba da bude na otpr. 1.5 m iznad krovne ravni
  - slobodan usis ne ometaju izduvni sistemi, dimnjaci ili slično



Veličina	6	9	
Rastojanje uređaja X	min.	m	12
	maks.	m	23
Rastojanje od plafona Z	min.	m	0.3
	maks.	m	0.4
Montažna visina Y	min.	m	4
	maks. <sup>1)</sup>	m	Oprr. 9...25

1) Maksimalna montažna visina zavisi od graničnih uslova (za vrednosti, vidi tabelu grejnih kapaciteta ili proračun sa izbornim programom 'HK-Select')

Tabela E1: Minimum i maksimum rastojanja

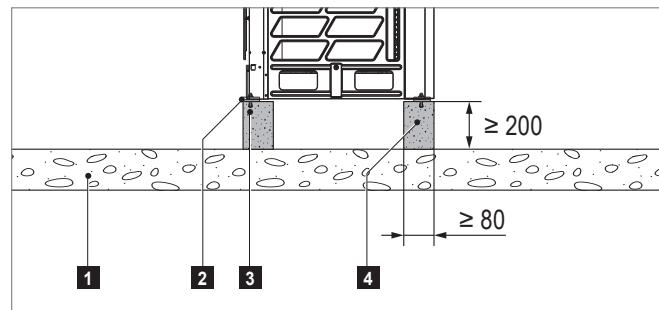
**Toplotna pumpa Belaria® VRF**

- Postavite toplotnu pumpu što je moguće bliže unutrašnjoj jedinici, na dobro provetrenoj lokaciji.

**Napomena**

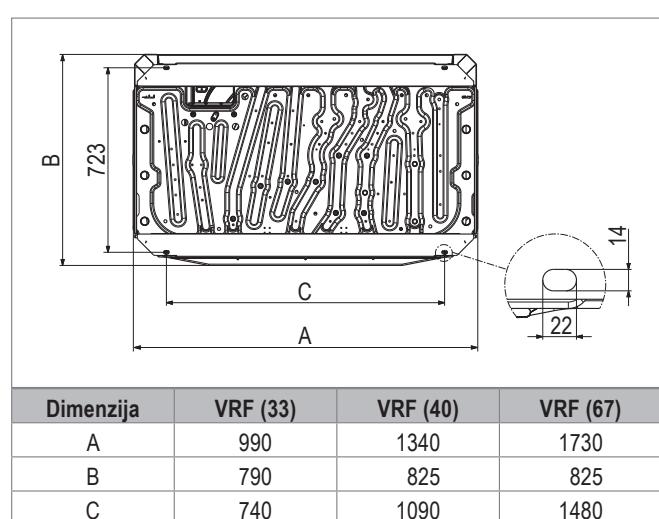
Previše dugački vodovi rashladnog sredstva smanjuju efikasnost sistema. Postavite toplotnu pumpu što bliže unutrašnjoj jedinici.

- Obratite pažnju na sledeće kada birate lokaciju:
  - Ne u blizini izvora topote sa visokom temperaturom
  - Ne na mestima gde prašina ili prljavština mogu uticati na izmenjivač topote
  - Ne na mestima sa isparavanjem mineralnog ulja u vazduhu
  - Ne na mestima sa kiselim ili alkalnim isparenjima u vazduhu
  - Ne na mestima sa visokim sadržajem soli u vazduhu
- Obratite pažnju na minimalna rastojanja za dovoljan protok vazduha toplotnoj pumpi.
- Postavite toplotnu pumpu na čvrstu podlogu koja može nositi traženo opterećenje radi izbegavanja vibracija i buke.
- Postaviti toplotnu pumpu na čvrstu podlogu od betona ili čelika:
  - Podnožje mora biti visoko najmanje 200 mm da bi bilo dovoljno prostora za ugradnju cevi za rashladno sredstvo.
  - Podloga mora biti ravna i vodoravna. Tačke podrške moraju ravnomerno da nose težinu.
  - Voda mora slobodno da otiče kroz osnovnu ploču toplotne pumpe.
- U oblastima sa jakim snežnim padavinama:
  - Povećajte visinu osnove da biste osigurali nesmetan rad od snega.
  - Zaštitite toplotnu pumpu sa zaštitnim haubama (opcija).



**Slika E3:** Postolje toplotne pumpe

- 1 Čvrsta podloga
- 2 Antivibracioni kompenzator
- 3 Anker vijak  $\varnothing$  10 mm
- 4 Postolje izrađeno od betona ili čelika



**Tabela E2:** Pozicije vijaka (mm)

### 1.3 Ugradnja uređaja

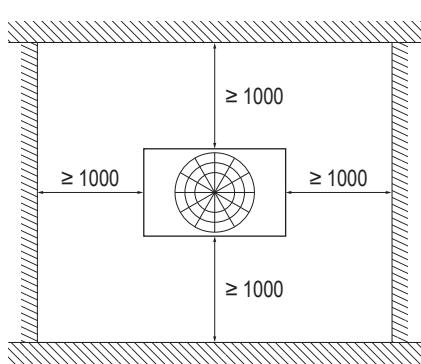
Postupite na sledeći način kod postavljanja uređaja:

**TopVent® uređaj**

- Prenesite jedinicu do mesta instalacije i rotirajte je do ispravnog položaja.
- Pričvrstite jedinicu na naznačene tačke vešanja.
- Povežite jedinice za dovod vazduha na kanal svežeg vazduha putem platnene veze i spojite obe prirubnice kablom za uzemljenje.

**Toplotna pumpa Belaria® VRF**

- Prenesite toplotnu pumpu do mesta instalacije.
- Postavite jedinicu na pripremljeni okvir.
- Pričvrstite jedinicu sa 4 anker vijka  $\varnothing$  10 mm.



**Slika E2:** Minimum rastojanje okolo toplotne pumpe (mm)

## 2 Montaža freonskog sistema

Cevi za rashladno sredstvo mora da instalira kvalifikovani tehničar rashladnih uređaja u skladu sa lokalnim propisima.

Da biste izbegli oštećenje jedinice:

- Nemojte koristiti nikakvo hemijsko sredstvo za čišćenje i odmašćivanje površine.
- Obezbedite dovod azota prilikom lemljenja.
- Termoizolujte cevi za rashladno sredstvo.
- Izvršite ispitivanje nepropusnosti i pražnjenje vakumom.

### 2.1 Cevi rashladnog sredstva

- Instalirajte cevi za rashladno sredstvo kao što je prikazano na slikama od E6 do E8 a šematski prema lokalnim uslovima. Maksimalna dužina polaza i povrata je po 40 m.



#### Napomena

Predugački vodovi rashladnog sredstva smanjuju efikasnost sistema. Postavite toplotnu pumpu što bliže unutrašnjoj jedinici.

- Materijal koji treba da se koristi i debljina zida zavisno od prečnika cevi:

Prečnik cevi	Materijal	Debljina zida
Ø 12.7 mm	Tvrđi bakar	0.8 mm
Ø 15.9 mm		1.0 mm
Ø 19.1 mm		1.0 mm
Ø 28.6 mm	Polutvrđi bakar	1.3 mm

Tabela E3: Konfiguracija cevi rashladnog sredstva

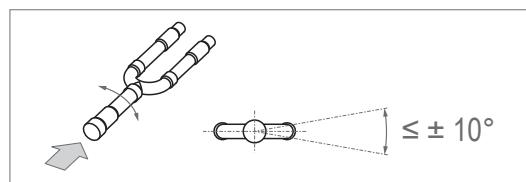
- Debljina izolacije zavisi od prečnika cevi. Minimalne debljine su date u tabeli E4. U toplim i vlažnim sredinama potrebna je deblja izolacija.

Prečnik cevi	Minimalna debljina izolacije 1)	Materijal
Ø 12.7 mm	15 mm	Pena sa zatvorenim čelijama, klasa protivpožarne zaštite B1, otporno na temperaturu do 120 °C, spoljna izolacija UV-otporna
Ø 15.9 mm	20 mm	
Ø 19.1 mm	20 mm	
Ø 28.6 mm	20 mm	

1) Povećajte debljinu izolacije u toplim i vlažnim sredinama (> 80% relativna vlažnost).

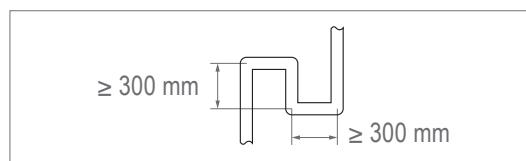
Tabela E4: Izolacija cevi od rashladnog sredstva

- Za Belaria® VRF (67) potrebna su 2 ekspanziona ventila. Koristite isporučeni komplet za grananje cevi.
- Ugradite komplet za grananje tako da dve cevi budu u ravni.



Slika E4: Ugradnja kompleta za grananje

- Ako je toplotna pumpa postavljena više od 20 m iznad izmenjivača toplote za grejanje/hlađenje: ugradite zamku za povrat ulja u vod gasne faze na svakih 10 m.



Slika E5: Zamka povrata ulja

### 2.2 Proračun dodatnog punjenja rashladnim sredstvom

- Toplotna pumpa je u fabrici napunjena rashladnim sredstvom:
  - Rashladno sredstvo R410A
- U zavisnosti od veličine jedinice, toplotna pumpa je samo delimično napunjena u fabrici, pa se mora dodati rashladno sredstvo na licu mesta:

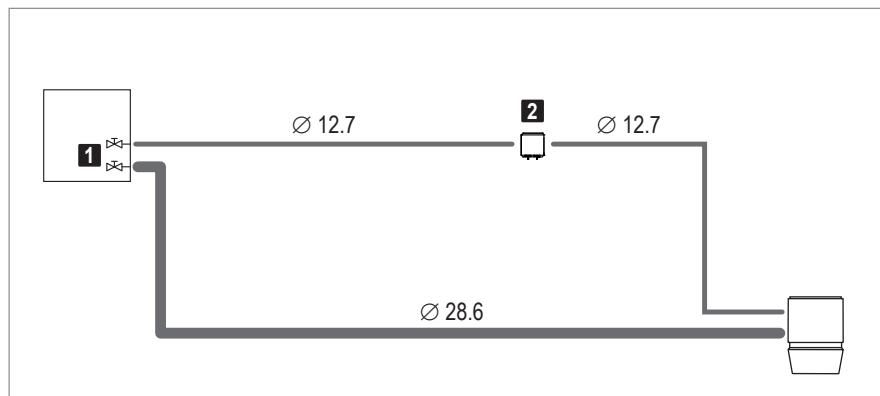
Belaria®	VRF (33)	VRF (40)	VRF (67)
Pretpunjene	kg	11.0	11.8
Dopuniti	kg	–	1.2
<b>Ukupno punjenje</b>	<b>kg</b>	<b>11.0</b>	<b>13.0</b>

Tabela E5: Punjenje toplotne pumpe rashladnim sredstvom

- Pored toga, rashladno sredstvo se mora dopuniti u zavisnosti od dužine i prečnika tečne faze (od toplotne pumpe do ekspanzionog ventila).
  - Ø 12.7 mm . . . 0.11 kg rashl. sredstva po metru dužine
  - Ø 19.1 mm . . . 0.26 kg rashl. sredstva po metru dužine
- Celokupna zapremina dopune se izračunava na sledeći način:

Zapremina dopune top. pumpe	=	
+ ____ m (Ø 12.7) × 0.11	=	
+ ____ m (Ø 19.1) × 0.26	=	
<b>Ukupna zapremina dopune</b>	<b>=</b>	

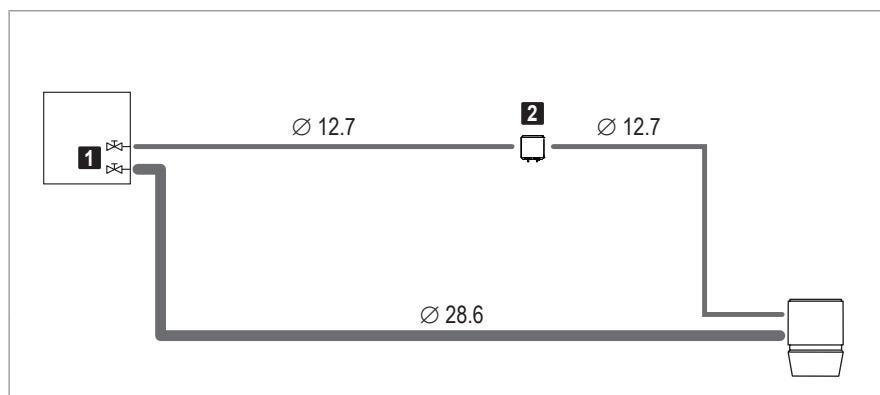
### Cevi rashladnog sredstva za Belaria® VRF (33)



- 1** Priključci na toplotnoj pumpi
  - Tečna faza ..... Ø 15.9 mm
  - Gasna faza ..... Ø 28.6 mm
- 2** Ekspanzionalni ventil u kombi kutiji VRF 02, montiran na unutrašnjoj jedinici

Slika E6: Cevi rashladnog sredstva za Belaria® VRF (33) (prečnik u mm)

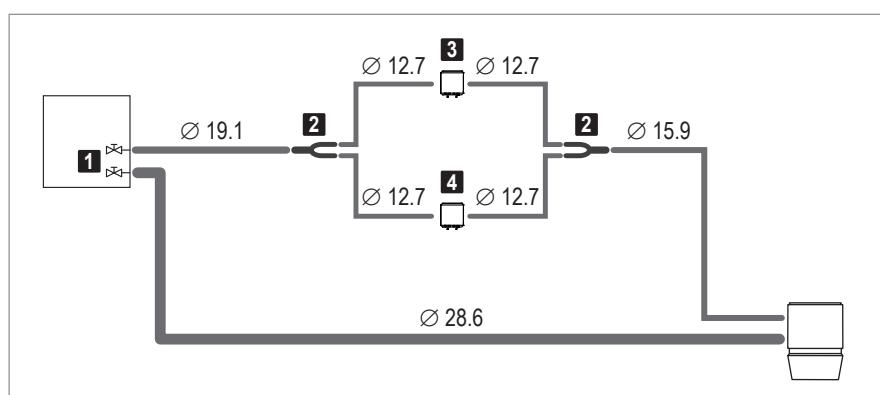
### Cevi rashladnog sredstva za Belaria® VRF (40)



- 1** Priključci na toplotnoj pumpi
  - Tečna faza ..... Ø 15.9 mm
  - Gasna faza ..... Ø 31.8 mm
- 2** Ekspanzionalni ventil u kombi kutiji VRF 03, montiran na unutrašnjoj jedinici

Fig. E7: Cevi rashladnog sredstva za Belaria® VRF (40)  
(prečnik u mm)

### Cevi rashladnog sredstva za Belaria® VRF (67)



- 1** Priključci na toplotnoj pumpi
  - Tečna faza ..... Ø 19.1 mm
  - Gasna faza ..... Ø 31.8 mm
- 2** Komplet za grananje, posebno isporučeno
- 3** Ekspanzionalni ventil u kombi kutiji VRF 02, montiran na unutrašnjoj jedinici
- 4** Ekspanzionalni ventil u kombi kutiji VRF 03, montiran na unutrašnjoj jedinici

Fig. E8: Cevi rashladnog sredstva za Belaria® VRF (67)  
(prečnik u mm)

## 3 Hidraulička instalacija

### 3.1 Povezivanje odvoda kondenza

#### TopVent® uređaj

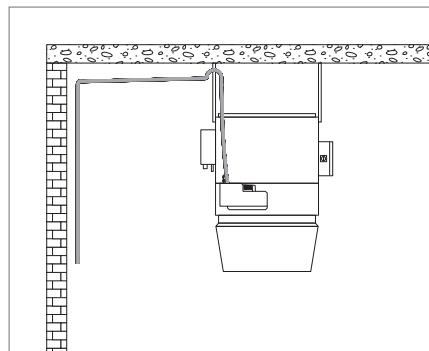
Kondenzat koji nastaje u rashladnim jedinicama se mora ukloniti putem hermetički zaptivenog cevovoda.

- Ugradite i izolujte isporučeni sifon na kondenz priključak uređaja.
- Proračunajte nagib i poprečni presek kondenz linije tako da ne dođe do povratnog toka kondenzata.
- Obezbedite da proizvedeni kondenzat bude ispušten prema lokalnim propisima.
- Vod za kondenzat usmerite od pumpe direktno prema gore.



#### Napomena

Koristite opciju 'Kondenz pumpa' za brzu i laku hidrauličku instalaciju.



Slika E9: Kondenz vod

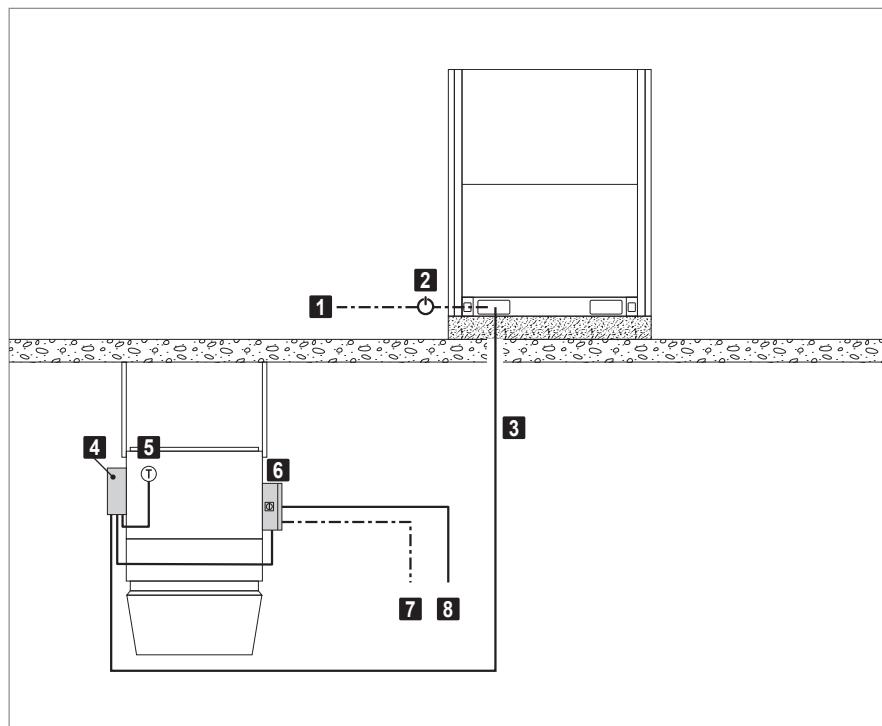
#### Toplotna pumpa

- Uverite se da se toplotna pumpa neće oštetiti od stvaranja ledenih formacija iz vode:
  - Uverite se da će voda slobodno proći kroz donju ploču toplotne pumpe.

## 4 Električna instalacija

- Električnu instalaciju sme da izvodi samo kvalifikovani električar.
- Pridržavajte se relevantnih propisa (npr. EN 60204-1).
- Izaberite dimenzije poprečnih preseka kablova prema važećim propisima.
- Provedite signalne i bus kablove odvojeno od napojnih kablova.
- Uverite se da je sistem zaštite od groma jedinice ili celog objekta izведен od strane stručnih lica.
- Obezbedite opremu za zaštitu od preopterećenja na napojnom kablu zonske komande table.
- Izvršite električnu instalaciju u skladu sa električnom šemom:
  - Napajanje za TopVent® TP, MP
  - Napajanje za Belaria® toplotnu pumpu sa glavnim prekidačem koji treba da se obezbedi na licu mesta i treba da bude na dohvatu ruke
  - Zonsku bus liniju na osnovu rasporeda sistema
  - Signalne vodove
- Povežite električne komponente sistema toplotne pumpe.
- Povežite opcione delove na komandu tablu jedinice (kondenz pumpa).

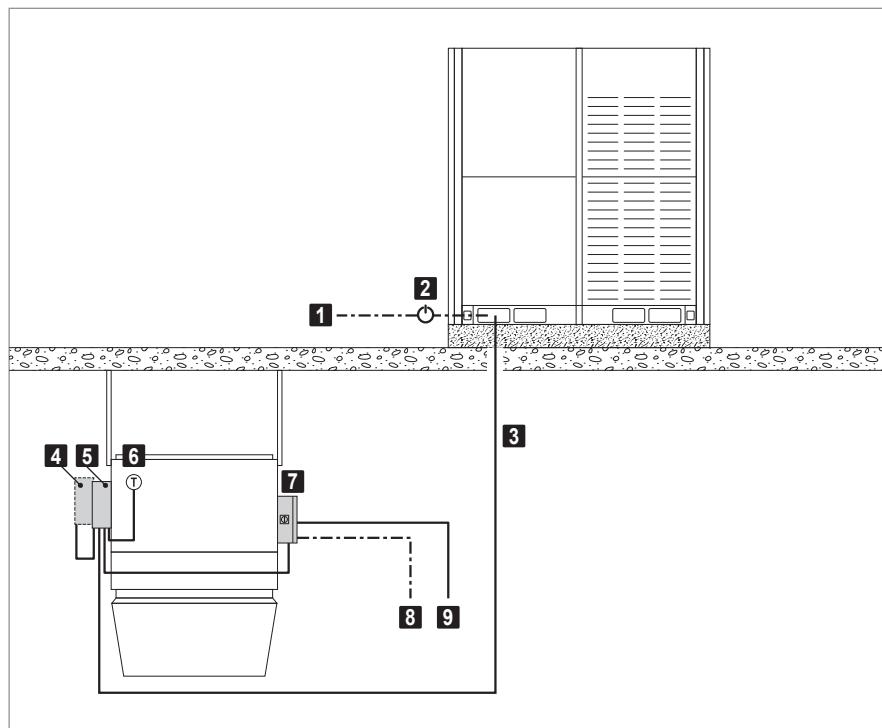
#### 4.1 Električna instalacija TopVent® TP-6, MP-6



- 1** El. napajanje toplotne pumpe
- 2** Glavni prekidač (obezbediti na licu mesta)
- 3** Komunikacija sa TopVent®
- 4** Kombi kutija VRF  
(konvertorska ploča, ekspanzionalni ventil)
- 5** Temp. senzor gasne faze (isporka posebno)
- 6** Komanda kutija jedinice
- 7** El. napajanje za TopVent®
- 8** Zonski bus

Slika E10: Električno povezivanje sistema toplotne pumpe za TopVent® TP-6, MP-6

#### 4.2 Električna instalacija TopVent® TP-9, MP-9



- 1** El. napajanje toplotne pumpe
- 2** Glavni prekidač (obezbediti na licu mesta)
- 3** Komunikacija sa TopVent®
- 4** Kombi kutija VRF 02 – client  
(konvertorska ploča, ekspanzionalni ventil)
- 5** Kombi kutija VRF 03 – server  
(konvertorska ploča, ekspanzionalni ventil)
- 6** Temp. senzor gasne faze (isporka posebno)
- 7** Komanda kutija jedinice
- 8** El. napajanje za TopVent®
- 9** Zonski bus

Slika E11: Električno povezivanje sistema toplotne pumpe za TopVent® TP-9, MP-9

## 4.3 Lista kablova

# Transport i ugradnja

## Električna instalacija

Hoval

Komponenta	Oznaka	Napon	Komentar	Vodi se od	Vodi se do
<b>TopTronic® C sistem regulacije</b>					
Zonski orman	Napajanje	3 x 400 VAC 1 x 230 VAC	NYM-J 3 x ... mm <sup>2</sup>	Na mjestu ugradnje Na mjestu ugradnje	Zonski komandni orman Zonski komandni orman
Zonski bus	Sistemski bus	J-Y(ST)Y Ethernet	2 x 2 x 0.8 mm ≥ CAT 5	maks. 500 m dužine Za spajanje više zonskih komandnih ormana	Zonski komandni orman Zonski komandni orman
Integracija sa nadzornim sistemom zgrade		Ethernet	≥ CAT 5	BAcnet; Modbus IP	Zonski komandni orman
Senzor temperature u prostoriji		J-Y(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm	Modbus RTU	Zonski komandni orman
Dodatajni senzor temp. u prostoriji		J-Y(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm	maks. 250 m	Zonski komandni orman
Kombinovani senzor kvaliteta, temperaturе i vlažnosti vazduha u prostoriji		J-Y(ST)Y	4 x 2 x 0.8 mm	maks. 250 m	Senzori
Senzor temperature spoljnog vazduha		J-Y(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm	maks. 250 m	Senzori
Kombinovani senzor temperature i vlažnosti spoljnog vazduha		J-Y(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm	maks. 250 m	Senzori
Zbimi alarm	Beznaposredni kontakt	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	maks. 3 A maks. 2 A	Zonski komandni orman
	maks. 230 VAC maks. 24 VDC	NYM-J	5 x 1.5 mm <sup>2</sup> (min.)	RoofVent® veličina 6	Na licu mesta
Napajanje za uređaje	3 x 400 VAC	NYM-J	5 x 4.0 mm <sup>2</sup> (min.)	RoofVent® veličina 9	Zonski komandni orman
	3 x 400 VAC	NYM-J	5 x 1.5 mm <sup>2</sup> (min.)	TopVent®	ili na licu mesta
Napajanje topilne pumpe	3 x 400 VAC	NYM-J	5 x 4.0 mm <sup>2</sup> (min.)	Belaria® VRF (33) (za 100 m dužinu)	Hoval uređaji
	3 x 400 VAC	NYM-J	5 x 6.0 mm <sup>2</sup> (min.)	Belaria® VRF (40) (za 100 m dužinu)	Zonski komandni orman
	3 x 400 VAC	NYM-J	5 x 10.0 mm <sup>2</sup> (min.)	Belaria® VRF (67) (za 100 m dužinu)	ili na licu mesta
Upravljački terminal sistema (ako je spojiti)	24 VDC	NYM-J	3 x 1.5 mm <sup>2</sup>	Napajanje 0.42 A	Hoval topl. pumpa
	Ethernet	≥ CAT 5	Komunikacija	Zonski komandni orman	Upravljački terminal sistema
Upravljački terminal zone (ako je spojiti)	24 VAC	J-Y(ST)Y	4 x 2 x 0.8 mm	Napajanje, 1 A osigurač, maks. 250 m dužina	Upravljački terminal zone
Strane senzor vrednosti	0-10 VDC	J-Y(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm		Zonski komandni orman
Strane zadate vrednosti	0-10 VDC	J-Y(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm		Zonski komandni orman
Ulaz za rasteraćenje	24 VAC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	maks. 1 A	Zonski komandni orman
Prekidač na rednim stezajkama za izbor režima rada (analogni)	0-10 VDC	J-Y(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm		Zonski komandni orman (prekidač)

Komponenta	Oznaka	Napon	Napon	Komentar	Vodi se od	Vodi se do
	Prekidač na rednim stezajikama za izbor režima rada (digitalni)	0-10 VDC	J-Y(ST)Y	6 × 2 × 0.8 mm	Na licu mesta (prekidač)	Zonski komandni orman
	Taster za izbor režima rada (na rednim stezajikama)	24 VAC	J-Y(ST)Y	6 × 2 × 0.8 mm	Na licu mesta (dugme)	Zonski komandni orman
	Havarijsko isključenje	24 VAC	NYM-O	2 × 1.5 mm <sup>2</sup>	Na mestu ugradnje	Zonski komandni orman
	Izbor režima grejanje/hladenje	24 VAC	NYM-O	2 × 1.5 mm <sup>2</sup>	Na mestu ugradnje	Zonski komandni orman
<b>TopVent® uređaj</b>	Napajanje	3 × 400 VAC	NYM-J	5 × 1.5 mm <sup>2</sup> (min.)	Zonski komandni orman ili na licu mesta	TopVent® uređaj
	Zonski bus		J-Y(ST)Y	2 × 2 × 0.8 mm	Zonski komandni orman	TopVent® uređaj
	Havarijsko isključenje	24 VAC	NYM-O	2 × 1.5 mm <sup>2</sup>	Na licu mesta za TopVent® MP	TopVent® uređaj
<b>Belaria® VRF toplotna pumpa</b>	Napajanje	3 × 400 VAC	NYM-J	5 × 4.0 mm <sup>2</sup> (min.)	Belaria® VRF (33) (za 100 m duljinu)	Zonski komandni orman ili na licu mesta
		3 × 400 VAC	NYM-J	5 × 6.0 mm <sup>2</sup> (min.)	Belaria® VRF (40) (za 100 m duljinu)	Hoval toplotna pumpa
	Konunikacija sa TopVent®	3 × 400 VAC	NYM-J	5 × 10.0 mm <sup>2</sup> (min.)	Belaria® VRF (67) (za 100 m duljinu)	TopVent® uređaj
			J-Y(ST)Y	2 × 2 × 0.8 mm		Hoval toplotna pumpa

Tabela E6: Lista kablova za povezivanje na licu mesta





### Aspekti projektovanja

1 Vodič projektovanja . . . . .	68
2 Vreme održavanja. . . . .	70
3 Kontrolna lista projekta . . . . .	71

# 1 Vodič projektovanja



## Napomena

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

Podaci za projektovanje	Primer
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dimenzije prostorije</li> <li>■ Unutrašnji toplotni dobici</li> <li>■ Broj ljudi u prostoriji</li> <li>■ Grejanje i hlađenje sa centralnom pripremom grejne i rashladne energije (kotao i vodeni čiler (toplotna pumpa))</li> <li>■ Poboljšanje kvaliteta vazduha, snabdevanje svežim vazduhom za ljude u prostoriji (količina svežeg vazduha po čoveku = 30 m<sup>3</sup>/h)</li> </ul>	50 × 60 × 12 m 28 kW 20 ljudi
Projektni podaci za grejanje:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transmisioni gubici</li> <li>■ Spoljna projektna temperatura</li> <li>■ Temperatura prostorije</li> <li>■ Temperatura odsisnog vazduha</li> <li>■ Temperatura grejnog medijuma</li> </ul>
Projektni podaci za hlađenje:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Osetni toplotni dobici</li> <li>■ Spoljni projektni uslovi</li> <li>■ Parametri vazduha u prostoriji</li> <li>■ Temperatura odsisnog vazduha</li> <li>■ Temperatura rashladnog medijuma</li> </ul>
<b>Ubacivanje svežeg vazduha</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Potreban ukupan protok svežeg vazduha:</li> <li>■ Udeo svežeg vazduha na ubacnim uređajima: maks. 10 % od nazivnog protoka vazduha <i>Udeo svežeg vazduha se može podesiti od 0 do 100%. Prema Evropskom propisu 1253/2014, udeo svežeg vazduha mora biti ograničen na 10% u projektnim uslovima.</i></li> <li>■ Izračunajte potreban broj uređaja sa ubacivanjem vazduha prema njihovom nazivnom protoku vazduha.</li> </ul>	20 × 30 = 600 m <sup>3</sup> /h  Veličina 6: maks. 600 m <sup>3</sup> /h svež vazduh Veličina 9: maks. 900 m <sup>3</sup> /h svež vazduh  → <b>1 TopVent® MP uređaj</b>
<b>Montažna visina</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Izračunajte stvarnu montažnu visinu (= razdaljina između poda i donje ivice uređaja). <math display="block">Y = \text{Visina hale} - \text{razdaljina od plafona do gornje ivice uređaja} - \text{visina uređaja}</math></li> <li>■ Uporedite stvarnu montažnu visinu sa minimalnom i maksimalnom visinom (vidi Tabelu E1 na strani 58 i u HK-Select programu).</li> </ul>	<u>Ubacni uređaji:</u> Veličina 6 → OK Veličina 9 → OK  <u>Recirkulacioni uređaji:</u> Veličina 6 → OK Veličina 9 → OK

### Potreban kapacitet za pokrivanje toplotnih gubitaka/osetnih dobitaka u objektu

- Potreban grejni kapacitet za pokrivanje ukupnih toplotnih gubitaka:

$$Q_{H\_potrebno} = \text{Transmisioni gubici} - \text{unutrašnji toplotni dobici}$$

$$350 - 28 = 322 \text{ kW}$$

- Potreban rashladni kapacitet za pokrivanje ukupnih osetnih toplotnih dobitaka:

$$Q_{C\_potrebno} = \text{Osetni toplotni dobici} + \text{unutrašnji toplotni dobici}$$

$$140 + 28 = 168 \text{ kW}$$

### Potreban grejni kapacitet recirkulacionih uređaja

- Odrediti potreban grejni kapacitet recirkulacionih uređaja na osnovu kapaciteta uređaja sa ubacivanjem vazduha.

$$Q_{H\_recirkulacija} = Q_{H\_potrebno} - Q_{H\_svež vazduh}$$

*Kod uređaja sa ubacivanjem, računati samo kapacitet za pokrivanje toplotnih gubitaka objekta (posebno prikazano u HK-Select programu).*

Tip	$Q_{H\_svež vazduh}$	$Q_{H\_recirkulacija}$
MP-6-J	22.0	$322 - 22.0 = 300.0$
MP-6-L	27.6	$322 - 27.6 = 294.4$
MP-9-N	47.4	$322 - 47.4 = 274.6$

(vrednosti in kW)

### Potreban rashladni kapacitet recirkulacionih uređaja

- Odrediti potreban rashladni kapacitet recirkulacionih uređaja na osnovu kapaciteta uređaja sa ubacivanjem vazduha.

$$Q_{C\_recirkulacija} = Q_{C\_potrebno} - Q_{C\_svež vazduh}$$

*Kod uređaja sa ubacivanjem, računati samo kapacitet za pokrivanje osetnih dobitaka u objektu (posebno prikazano u HK-Select programu).*

Tip	$Q_{H\_svež vazduh}$	$Q_{H\_recirkulacija}$
MP-6-J	23.7	$168 - 23.7 = 144.3$
MP-6-L	28.6	$168 - 28.6 = 139.4$
MP-9-N	48.8	$168 - 48.8 = 119.2$

(vrednosti in kW)

### Minimalan broj recirkulacionih uređaja

- Odrediti minimalan broj recirkulacionih uređaja zavisno od dostupnih uređaja sa ubacivanjem. Uzmite u obzir sledeće kriterijume:

- Pokrivanje poda
- Grejni kapacitet
- Rashladni kapacitet
- Odstojanje uređaja

Uredaj sa ubacivanjem	Recirculation units	Potreban broj recirkulacionih uređaja				Minimalan broj recirkulacionih uređaja
		Tip	Tip	Pokrivanje poda	Grejni kapacitet	Rashladni kapacitet
1 uređaj MP-6-J	TP-6-J	6	10	6	5	10
	TP-6-L	6	9	5	5	9
	TP-9-N	4	5	3	5	5
1 uređaj MP-6-L	TP-6-J	6	10	6	5	10
	TP-6-L	6	9	5	3	9
	TP-9-N	4	5	3	3	5
1 uređaj MP-9-N	TP-6-J	5	10	5	5	10
	TP-6-L	5	8	4	3	8
	TP-9-N	4	5	3	3	5

- Izaberite konačno rešenje iz dobijenih rezultata, zavisno od geometrije hale i troškova.

## 2 Vreme održavanja

Aktivnsot	Interval
Zamena filtera	U slučaju pojave alarm-a filtera, barem jednom godišnje
Sveobuhvatan pregled funkcija; čišćenje i eventualna popravka TopVent® uređaja i Belaria® VRF toplotne pumpe	Godišnje od strane ovlašćenog Hoval servisa

Tabela F1: Vreme održavanja

Projekat

Ime

Broj projekta

Funkcija

Adresa

Tel.

Fax

Datum

E-mail

**Informacije o objektu**

namena

Dužina

Tip

Širina

Izolacija

Visina

Da li krov može izdržati masu uređaja?

 da     ne

Da li postoje površine sa prozorima?

 da     ne    Procenat? \_\_\_\_\_

Da li postoji unutrašnji kran?

 da     ne    Visina? \_\_\_\_\_

Da li ima dovoljno prostora za montažu i održavanje?

 da     ne

Da li ima velikih instalacija ili mašina?

 da     ne

Da li ima prisutnih zagađivača u vazduhu?

 da     ne    Koji? \_\_\_\_\_

– Ukoliko ima, da li su teži od vazduha?

 da     ne

Da li ima ulja u odsisnom vazduhu?

 da     ne

Da li je prisutna prašina?

 da     ne    Nivo praštine? \_\_\_\_\_

Da li je vlažnost vazduha visoka?

 da     ne    Koliko? \_\_\_\_\_

Da li mašine imaju lokalno odsisavanje?

 da     ne

Da li su neki od uslova zahtevani od strane zakona?

 da     ne    Koji? \_\_\_\_\_

Da li treba zadovoljiti uslov za nivo buke?

 da     ne    Koji? \_\_\_\_\_

### Projektni podaci

Unutrašnji topotni dobici (od mašina, ...)

 kW

Grejanje i hlađenje

Veličina uređaja

Kontrolne zone

### Projektni uslovi grejanja

■ Projektna spoljna temperatura

 °C

■ Temperatura prostorije

 °C

■ Temperatura odsisnog vazduha

 °C

■ Topotni gubici prostorije

 kW

### Projektni uslovi hlađenja

■ Projektna spoljna temperatura

 °C

■ Parametri prostorije

 °C %

■ Temperatura odsisnog vazduha

 °C

■ Osetni topotni dobici

 kW

### Dalje informacije



# Hoval

## Hoval kvalitet. Možete računati na nas.

Kao stručnjak za grejnu i ventilacionu tehniku, 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 pompe. 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. Kompletne 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 okolinu

Vaš Hoval partner



SRB-21220 Bečeј,  
Zanatska 3.  
Tel: 021-6919-555  
E-mail: office@hoval.rs  
Web: www.hoval.rs



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