

# Hoval TopVent®












## CH | CC | CHC | SH | SC | SHC

Priručnik za projektiranje

Jedinice za recirkulaciju i jedinice za dovod zraka u izvedbi kao krovne jedinice s učinkovitom distribucijom zraka za grijanje i hlađenje s centralnom pripremom ogrjevnog i rashladnog medija





	<p><b>Hoval Sustavi za Klimatizaciju Hala</b> 3</p> <p>Učinkoviti. Fleksibilni. Pouzdani.</p>	A
	<p><b>TopVent® CH</b> 7</p> <p>Recirkulacijska jedinica izvedena kao krovna jedinica za grijanje prostora do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog medija</p>	B
	<p><b>TopVent® CC</b> 21</p> <p>Recirkulacijska jedinica izvedena kao krovna jedinica za grijanje i hlađenje prostora do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog i rashladnog medija (2-cijevni sustav)</p>	C
	<p><b>TopVent® CHC</b> 35</p> <p>Recirkulacijska jedinica izvedena kao krovna jedinica za grijanje i hlađenje prostora do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog i rashladnog medija (4-cijevni sustav)</p>	D
	<p><b>TopVent® SH</b> 49</p> <p>Jedinica za dobavu zraka izvedena kao krovna jedinica za ventilaciju i grijanje prostora do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog medija</p>	E
	<p><b>TopVent® SC</b> 65</p> <p>Jedinica za dobavu zraka izvedena kao krovna jedinica za ventilaciju, grijanje i hlađenje prostora do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog i rashladnog medija (2-cijevni sustav)</p>	F
	<p><b>TopVent® SHC</b> 81</p> <p>Jedinica za dobavu zraka izvedena kao krovna jedinica za ventilaciju, grijanje i hlađenje prostora do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog i rashladnog medija (4-cijevni sustav)</p>	G
	<p><b>Opcije</b> 97</p>	H
	<p><b>Transport i ugradnja</b> 115</p>	I
	<p><b>Izvedba sustava</b> 127</p>	J
	<p><b>Sustav upravljanja</b></p> <p>Hoval TopTronic® C → pogledajte priručnik 'Sustavi Upravljanja za Hoval Sustave za Klimatizaciju Hala'</p>	







## Učinkoviti. Fleksibilni. Pouzdani.

Hoval sustavi za klimatizaciju prostorija su decentralizirani sustavi za grijanje, hlađenje i ventilaciju hala za industrijske, komercijalne i rekreacijske primjene. Sustavi imaju modularnu strukturu. Jedan sustav se sastoji od nekoliko ventilacijskih jedinica koje su raspoređene po prostoriji. Ove jedinice opremljene su reverzibilnim dizalicama topline i plinskim uređajima za decentraliziranu proizvodnju topline i rashlade te griju i hlade priključkom na centralizirani izvor. Prilagođeni upravljački sustavi upotpunjuju sustav i osiguravaju učinkovitu kombinaciju i optimalno korištenje svih resursa.

### Različiti raspon jedinica osigurava fleksibilnost

Različite vrste ventilacijskih jedinica mogu se kombinirati kako bi se stvorio savršen sustav za predmetni projekt:

- RoofVent® jedinice za obradu dovednog i odvednog zraka
- TopVent® jedinice za dobavu zraka
- TopVent® recirkulacijske jedinice

Broj jedinica za dovod i odvod zraka ovisi o tome koliko je svježeg zraka potrebno kako bi se stvorila ugodna atmosfera za ljude u zgradi. Recirkulacijske jedinice prema potrebi pokrivaju dodatnu potrebu za toplinom ili hlađenjem. Širok raspon tipova i veličina jedinica s izmjenjivačima za grijanje i hlađenje u različitim razinama snage znači da se ukupna snaga sustava može dovesti na bilo koju potrebnu razinu. Također su dostupne posebno dizajnirane izvedbe uređaja za hale s posebno vlažnim ili zauljenim odvedenim zrakom. Nadalje, postoji niz dostupnih jedinica koje su izričito razvijene za vrlo specifične svrhe. ProcessVent jedinice, na primjer, povezane su sa sustavima za pročišćavanje odvedenog zraka u industrijskim halama i vraćaju toplinu iz procesnog zraka.

### Distribucija zraka bez propuha

Ključna značajka Hoval jedinica za klimatizaciju prostorija je patentirani vrtložni distributor zraka, poznat kao Air-Injector. Upravlja se automatski i kontinuirano mijenja kut ispuhivanja zraka između vertikalnog i horizontalnog. Visoko učinkovit sustav dovoda zraka ima mnoge prednosti:

- Pruža visoku razinu udobnosti tijekom grijanja i hlađenja. U hali se ne razvija propuh.
- Učinkovita i ravnomjerna distribucija zraka osigurava da unutarnje jedinice za klimatizaciju pokrivaju veliku površinu.
- Air-Injector održava nisku temperaturnu stratifikaciju u prostoriji, čime se minimizira gubitak topline kroz krov.

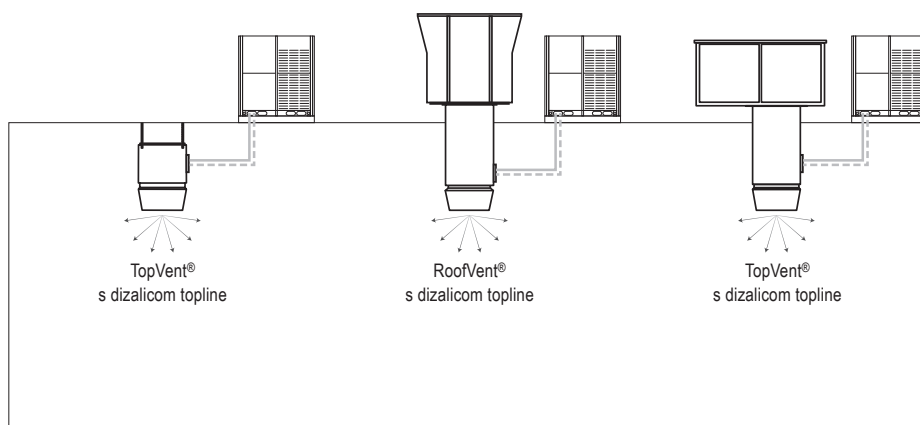
### Kontrola uz pomoć stručnjaka

Upravljački sustav TopTronic® C, koji je posebno razvijen za Hoval sustave klimatizacije prostorija, regulira odvojene jedinice pojedinačno i kontrolira ih na temelju zona. To omogućuje optimalnu prilagodbu lokalnim zahtjevima različitih područja uporabe u zgradi. Patentirani algoritam upravljanja optimizira potrošnju energije i osigurava maksimalnu udobnost i razinu higijene. Jasna sučelja olakšavaju povezivanje sustava sa sustavom upravljanja zgradom. Jednostavniji sustavi upravljanja dostupni su i za jedinice koje se koriste samo za dovod zraka ili recirkulaciju zraka.

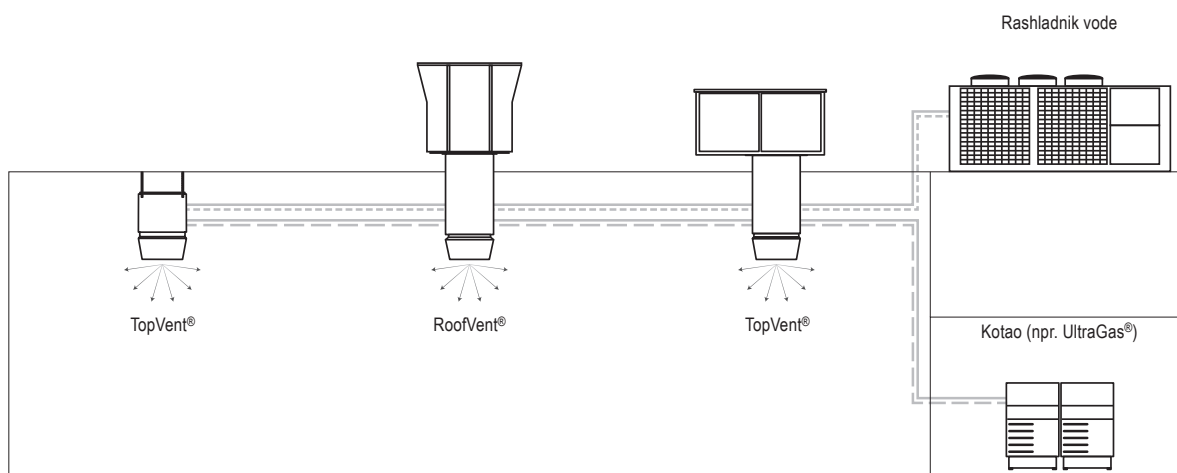
### Kompetentan i pouzdan

Hoval će vas podržati i pružiti stručno znanje tijekom svih faza projekta. Možete se osloniti na opsežne tehničke savjete kada je u pitanju planiranje Hoval sustava za klimatizaciju prostorija i na vještine Hoval tehničara tijekom instalacije, puštanja u rad i održavanja sustava.

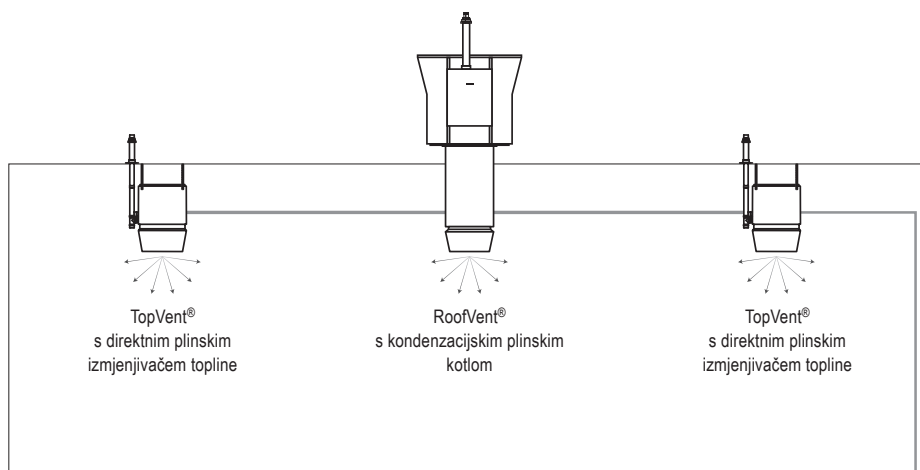
### Sustav s decentraliziranom pripremom ogrjevnog i rashladnog medija dizalicom topline



### Sustav s centraliziranom pripremom ogrjevnog i rashladnog medija



### Sustav s decentraliziranom pripremom ogrjevnog medija na plin









### **TopVent® CH**

Recirkulacijska jedinica izvedena kao krovna jedinica za grijanje prostora do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog medija

1 Upotreba . . . . .	8
2 Konstrukcija i rad. . . . .	8
3 Tehnički podaci . . . . .	11
4 Tekst specifikacije . . . . .	16

## 1 Upotreba

### 1.1 Namjena

TopVent® CH su recirkulacijske jedinice za grijanje prostora do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog medija.

Jedinice sadrže sljedeće funkcije:

- Grijanje (s priključkom na dovod ogrjevne vode)
- Recirkulacija zraka
- Distribucija i destratifikacija zraka podesivim Air-Injectorom
- Filtracija zraka

TopVent® CH izvedena je kao krovna jedinica. Ugrađuje se u krov radi uštede prostora i ne prodire duboko u prostoriju. Radovi na održavanju izvode se s krova bez narušavanja rada u zgradi.

TopVent® CH jedinice udovoljavaju svim zahtjevima Direktive o ekološkom dizajnu 2009/125/EC, koji se odnose na ekološki prihvatljiv dizajn energetskih proizvoda. To je sustav tipa 'ventilokonvektorskih jedinica', predviđen Uredbom Komisije (EU) 2016/2281.

Hoval TopTronic® C integrirani sustav upravljanja osigurava energetski učinkovit rad Hovalovih sustava klimatizacije prema zahtjevanim potrebama.

Namjenska uporaba također uključuje pridržavanje uputa za uporabu. Bilo kakva uporaba izvan ove uporabe smatra se nenamjernom. Proizvođač ne preuzima nikakvu odgovornost za štetu nastalu nepravilnom uporabom.

### 1.2 Grupa korisnika

Postavljanje, upravljanje i održavanje jedinica može obavljati samo ovlašteno i upućeno osoblje koje je dobro upoznato s jedinicama i informirano o mogućim opasnostima.

## 2 Konstrukcija i rad

### 2.1 Konstrukcija

TopVent® CH jedinica sastoji se od sljedećih dijelova:

#### Krovna jedinica

Samonosivo kućište za montažu na krovni okvir s dvosstrukom oplatom osigurava dobru toplinsku izolaciju i visoku razinu stabilnosti. Krovna jedinica sadrži sljedeće komponente:

- Ventilator
- Sekcija grijanja
  - Toplovodni grijač za zagrijavanje dovedenog zraka
- Filter za odvedeni zrak
- Upravljačka kutija jedinice (dio TopTronic® C sustava regulacije)

Sve komponente su lako dostupne za radove održavanja kroz velike pristupne otvore.

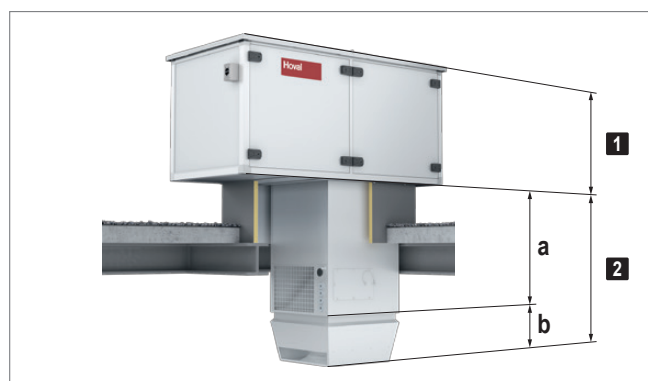
#### Podkrovna jedinica

Podkrovna jedinica se sastoji od sljedećih komponenti:

- Priključni modul:
 

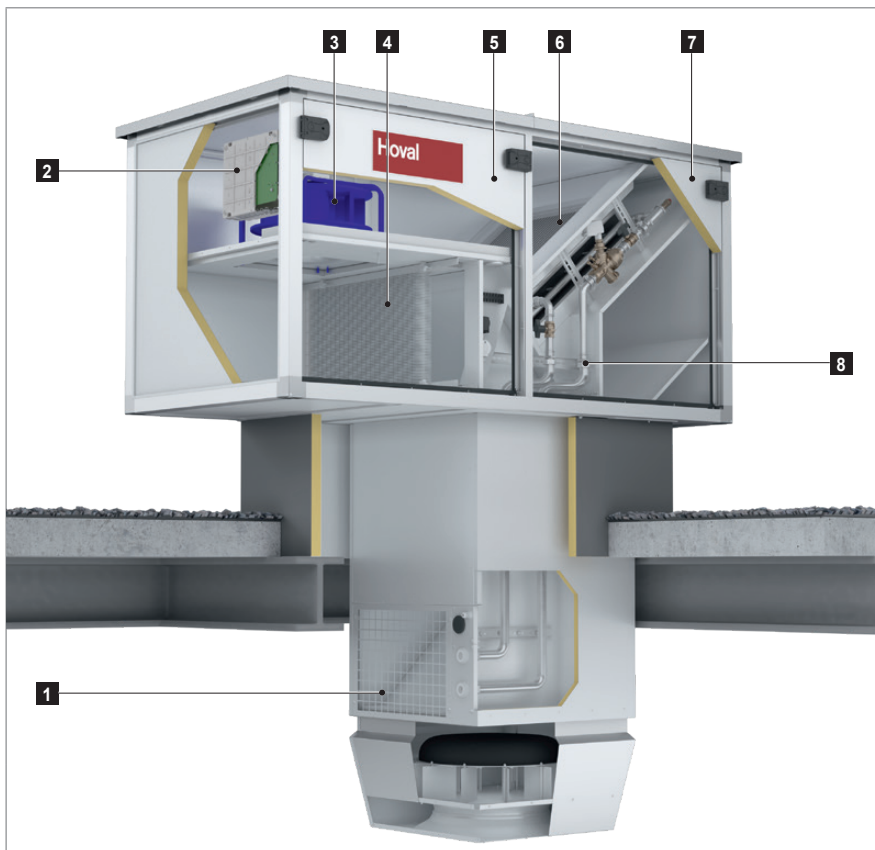
Priključni modul služi kao zračni kanal kroz krov i za izvlačenje odvedenog zraka iz hale kroz rešetku za odvod zraka. Kako bi se omogućila laka prilagodba lokalnim uvjetima ugradnje, priključni modul je dostupan u 3 duljine.
- Air-Injector:
 

Air-Injector je patentirani, beskonačno varijabilni, vrtložni distributor zraka za dovod zraka u halu bez propuha u promjenjivim radnim uvjetima.



- 1 Krovna jedinica
- 2 Podkrovna jedinica
  - a Priključni modul
  - b Air-Injector

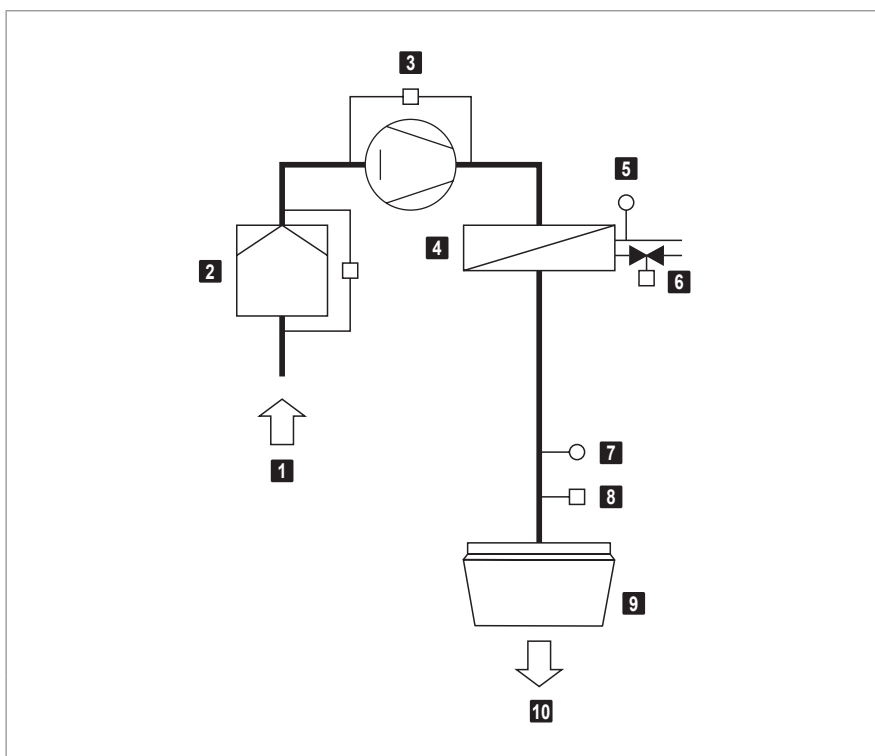
Slika B1: Dijelovi TopVent® CH jedinice



- |   |   |
|---|---|
| 1 | Rešetka odvedenog zraka                   |
| 2 | Upravljačka kutija jedinice               |
| 3 | Ventilator                                |
| 4 | Filter odvedenog zraka                    |
| 5 | Pristupna vrata ventilatoru               |
| 6 | Izmjenjivač grijanja                      |
| 7 | Pristupna vrata hidrauličkim priključcima |
| 8 | Hidraulička grupa prigušnog kruga         |

Slika B2: Konstrukcija TopVent® CH jedinice

## 2.2 Funkcionalni dijagram



- |    |  |
|----|--|
| 1  | Odvedeni zrak  |
| 2  | Filter odvedenog zraka sa sklopkom diferencijalnog tlaka |
| 3  | Ventilator s nadzorom protoka zraka                      |
| 4  | Izmjenjivač grijanja                                     |
| 5  | Osjetnik temperature povrata                             |
| 6  | Regulacijski ventil s izvršnim motorom (opcija)          |
| 7  | Osjetnik temperature dovedenog zraka                     |
| 8  | Izvršni motor Air-Injectora                              |
| 9  | Air-Injector   |
| 10 | Dovedeni zrak  |

Slika B3: Funkcionalni dijagram TopVent® CH jedinice

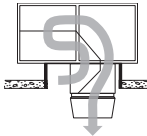
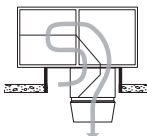
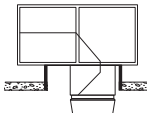
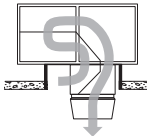
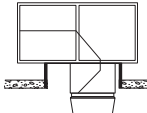
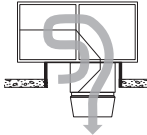
## 2.3 Načini rada

TopVent® CH jedinica ima sljedeće načine rada:

- Recirkulaciju
- Brzinu recirkulacije 1
- Stanje pripravnosti

Sustav upravljanja TopTronic® C automatski regulira navedene načine rada za svaku kontrolnu zonu u skladu sa specifikacijama u kalendaru. Vrijede sljedeće točke:

- Način rada kontrolne zone može se ručno prebaciti.
- Svaka TopVent® CH jedinica može individualno raditi u lokalnom načinu rada: Isključeno, Recirkulacija, Brzina recirkulacije 1.

Kod	Način rada		Opis
REC	<b>Recirkulacija</b> Uključivanje/isključivanje: ako postoji potreba za grijanjem jedinica uzima zrak iz prostora, zagrijava ga i ubacuje natrag u prostor. Aktivna je zadana dnevna vrijednost temperature prostorije.		Ventilator..... brzina 1/2 <sup>1)</sup> Grijanje ..... uključeno  1) ovisi o potrebi grijanja
DES	■ Destratifikacija: Kako bi se izbjeglo nakupljanje topline ispod krova, može se uključiti ventilator kada nema potrebe za grijanjem (bilo u konstantnom radu ili s uključivanjem/isključivanjem prema temperaturi stratifikacije, prema želji).		Ventilator..... brzina 2 Grijanje ..... isključeno
REC1	<b>Brzina recirkulacije 1</b> Jednako kao kod REC, ali jedinica radi samo pri brzini 1 (nizak protok zraka)		Ventilator..... brzina 1 <sup>1)</sup> Grijanje ..... uključeno  1) ovisi o potrebi grijanja
DES	■ Destratifikacija: Jednako kao kod REC, ali jedinica radi samo pri brzini 1		Ventilator..... brzina 1 Grijanje ..... isključeno
ST	<b>Stanje pripravnosti</b> Jedinica je spremna za rad. Sljedeći načini rada su aktivirani ako je potrebno:		
CPR	■ Zaštita od pothlađivanja: Ako temperatura u prostoriji padne ispod zadane vrijednosti za zaštitu od pothlađenja, jedinica zagrijava prostoriju recirkulacijom.		Ventilator..... brzina 2 Grijanje ..... uključeno
L_OFF	<b>Isključeno</b> (lokalni način rada) Jedinica je isključena. Zaštita od smrzavanje jedinice ostaje aktivna.		Ventilator..... isključen Grijanje ..... isključeno
-	<b>Prisilno grijanje</b> Jedinica uzima zrak iz prostora, zagrijava ga i ubacuje natrag u prostor. Prisilno grijanje je aktivirano priključenjem jedinice na napajanje (ako nema BUS veze s zonskim kontrolerom). Na primjer, prikladan je za zagrijavanje hale prije pokretanja sustava upravljanja ili ako se kontroler pokvari tijekom perioda grijanja.		Ventilator..... brzina 2 Grijanje ..... uključeno

Tablica B1: Načini rada TopVent® CH jedinice

### 3 Tehnički podaci

#### 3.1 Označavanje tipa jedinice

<b>CH - 6 B - ...</b>	
<b>Tip jedinice</b>	TopVent® CH
<b>Veličina jedinice</b>	6 ili 9
<b>Sekcija za grijanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A s izmjenjivačem tipa A</li> <li>B s izmjenjivačem tipa B</li> <li>C s izmjenjivačem tipa C</li> </ul>
<b>Ostale opcije</b>	

Tablica B2: Označavanje tipa TopVent® CH jedinice

#### 3.2 Ograničenja primjene

Temperatura odvedenog zraka	maks.	°C	45
Sadržaj vlage u odvedenom zraku	maks.	g/kg	15
Temperatura dovedenog zraka	maks.	°C	60
Temperatura ogrjevnog medija	maks.	°C	90
Tlak ogrjevnog medija	maks.	kPa	800
Protok zraka	Veličina 6:	min.	m³/h 3100
	Veličina 9:	min.	m³/h 5000
Jedinica se ne može koristiti u:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vlažnim prostorima</li> <li>■ Prostorima s korozivnom i agresivnom okolinom</li> <li>■ Prostorima s velikom količinom prašine</li> <li>■ Prostorima gdje postoji opasnost od eksplozije</li> </ul>			

Tablica B3: Ograničenja primjene TopVent® CH jedinice

#### 3.3 Električni priključci

Tip jedinice		CH-6	CH-9
Napon napajanja	V AC	3 x 400	3 x 400
Dopuštena odstupanja napajanja	%	± 5	± 5
Frekvencija	Hz	50	50
Priključno opterećenje	kW	2.23	3.33
Potrošnja struje maks.	A	4.17	5.87
Serijski osigurač	A	13	13
Stupanj zaštite	-	IP 54	IP 54

Tablica B4: Električni priključci TopVent® CH jedinice

#### 3.4 Protok zraka

Tip jedinice		CH-6	CH-9
Nominalni protok zraka	m³/h	6000	9000
Pokrivena površina poda	m²	537	946
		953	1674

Tablica B5: Protok zraka TopVent® CH jedinice

#### 3.5 Filtriranje zraka

Filter	Odvedeni zrak
Klasa prema ISO 16890	ISO ePM <sub>1</sub> 55 %
Klasa prema EN 779	F7
Tvorničko podešenje diferencijalne tlačne sklopke	300 Pa

Tablica B6: Filtriranje zraka TopVent® CH jedinice

#### 3.6 Podaci o buci

Tip jedinice		CH-6C		CH-9C	
		unutra	vani	unutra	vani
Razina zvučnog tlaka (na udaljenosti od 5 m) <sup>1)</sup>	dB(A)	55	42	58	45
Ukupna razina zvučne snage	dB(A)	77	64	80	67
Razina oktave zvučne snage	63 Hz	45	40	46	41
	125 Hz	61	55	64	58
	250 Hz	67	57	69	59
	500 Hz	71	60	73	62
	1000 Hz	74	57	77	60
	2000 Hz	70	56	75	61
	4000 Hz	66	47	71	52
8000 Hz	65	39	65	39	

<sup>1)</sup> s hemisferičnim širenjem u prostoriji sa slabom refleksijom

Tablica B7: Podaci o buci TopVent® CH jedinice

### 3.7 Učin grijanja

Temperatura ogrjevnog medija			80/60 °C					60/40 °C				
Veličina	Tip	$t_{\text{prost}}$ °C	Q kW	$H_{\text{maks}}$ m	$t_s$ °C	$\Delta p_w$ kPa	$m_w$ l/h	Q kW	$H_{\text{maks}}$ m	$t_s$ °C	$\Delta p_w$ kPa	$m_w$ l/h
CH-6	A	16	32.8	13.4	34.2	7	1410	18.8	16.8	27.3	2	807
		20	30.3	14.0	37.0	6	1301	16.2	17.9	30.0	2	697
	B	16	47.0	11.6	41.3	13	2020	26.9	14.6	31.3	4	1157
		20	43.4	12.0	43.5	11	1864	23.3	15.5	33.5	3	1001
	C	16	76.0	9.4	55.6	18	3267	45.0	11.8	40.3	6	1935
		20	70.3	9.8	56.8	16	3022	39.3	12.5	41.5	5	1690
CH-9	A	16	55.5	13.6	36.6	8	2386	31.7	17.0	28.5	3	1364
		20	51.2	14.1	38.9	7	2201	27.4	18.1	31.1	2	1179
	B	16	71.2	12.2	41.5	12	3060	40.6	15.4	31.4	4	1746
		20	65.7	12.7	43.7	10	2823	35.1	16.5	33.6	3	1509
	C	16	117.9	9.8	56.9	18	5066	69.9	12.3	41.1	6	3003
		20	109.1	10.2	58.0	15	4686	61.0	13.1	42.1	5	2622
Legenda:	Tip = Tip izmjenjivača		$t_s$ = Temperatura dovedenog zraka		$t_{\text{prost}}$ = Temperatura prostorije		$\Delta p_w$ = Pad tlaka na strani vode		Q = Učin grijanja		$m_w$ = Količina vode	
Referenca:	■ Zrak u prostoriji 16°C: odvedeni zrak 18°C		■ Zrak u prostoriji 20°C: odvedeni zrak 22°C		$H_{\text{maks}}$ = Maksimalna visina ugradnje							

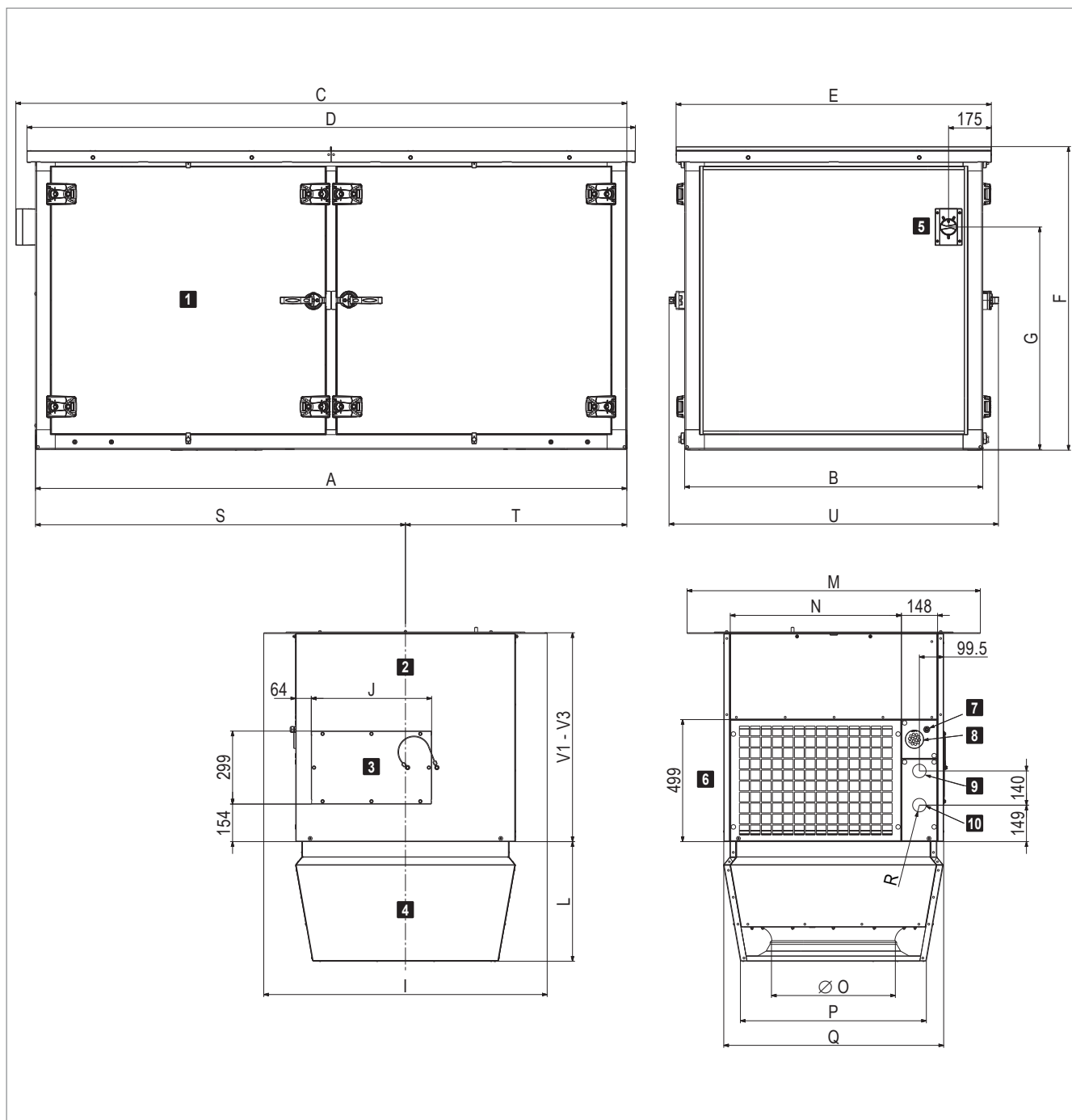
Tablica B8: Učin grijanja TopVent® CH jedinice

### 3.8 Informacije o proizvodu prema ErP

Model	Hoval TopVent® CH						Jedinica
	6 A	6B	6C	9 A	9B	9C	
Učin hlađenja (osjetni) ( $P_{rated,c}$ )	–	–	–	–	–	–	kW
Učin hlađenja (latentni) ( $P_{rated,c}$ )	–	–	–	–	–	–	kW
Učin grijanja ( $P_{rated,h}$ )	13.2	18.9	29.8	22.6	28.5	46.2	kW
Ukupno ulazno električno opterećenje ( $P_{elec}$ )	0.88	0.91	0.99	1.57	1.64	1.77	kW
Razina snage buke ( $L_{WA}$ )	64		67				dB(A)
Kontakt	Hoval Aktiengesellschaft Austrasse 70, 9490 Vaduz, Lihtenštajn www.hoval.com						

Tablica B9: Informacije o proizvodu prema Regulativi komisije (EU) 2016/2281, Tablica 13

### 3.9 Dimenzije i mase



**1** Krovna jedinica

**2** Priključni modul

**3** Instalacijski poklopac

**4** Air-Injector

**5** Reviziona sklopka

**6** Rešetka za odvod zraka

**7** Kabelska uvodnica za napojni kabel

**8** Kabelska uvodnica za signalni kabel

**9** Povrat ogrjevnog kruga

**10** Polaz ogrjevnog kruga

Tablica B10: Crtež s dimenzijama TopVent® CH jedinice s hidrauličkom grupom za prigušni krug (dimenzije u mm)



Tip jedinice		CH-6	CH-9
A	mm	2420	2725
B	mm	1220	1420
C	mm	2500	2805
D	mm	2490	2795
E	mm	1290	1490
F	mm	1239	1439
G	mm	910	1010
I	mm	1160	1360
J	mm	492	492
L	mm	490	570
M	mm	1200	1400
N	mm	701	901
Ø O	mm	500	630
P	mm	767	937
Q	mm	900	1100
R (unutarnji navoj) <sup>1)</sup>	"	G 1½	G 1½
S	mm	1514	1684
T	mm	906	1041
U	mm	1348	1548
V1	mm	850	850
V2	mm	1300	1300
V3	mm	1750	1750

<sup>1)</sup> TopVent® jedinice bez hidrauličke grupe: uvodnice za cijevi Ø 55 mm

Tablica B11: Dimenzije TopVent® CH jedinice

Tip jedinice	CH-	6 A	6B	6C	9 A	9B	9C
<b>Ukupno</b>	<b>kg</b>	<b>610</b>	<b>609</b>	<b>616</b>	<b>779</b>	<b>778</b>	<b>791</b>
Krovna jedinica	kg	468	467	474	597	596	609
Podkrovna jedinica	kg	142	142	142	182	182	182
Air-Injector	kg	40	40	40	57	57	57
Priključni modul V1	kg	102			125		
Dodatna masa V2	kg	+ 42			+ 50		
Dodatna masa V3	kg	+ 85			+ 101		

Tablica B12: Mase TopVent® CH jedinice

Sekcija grijača		6 A	6B	6C	9 A	9B	9C
Priključak (unutarnji navoj)	"	Rp 1¼	Rp 1¼	Rp 1¼	Rp 1½	Rp 1½	Rp 1½
Sadržaj vode u izmjenjivaču	l	4.6	4.6	7.9	7.4	7.4	12.4

Tablica B13: Hidraulički priključci sekcije grijača na krovnu jedinicu (bez hidrauličke grupe prigušnog kruga)

## 4 Tekst specifikacije

### 4.1 TopVent® CH

Recirkulacijska jedinica namijenjena za grijanje prostorija do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog medija; izvedena kao krovna jedinica; opremljena visokoučinkovitim distributorom zraka. Jedinica se sastoji od sljedećih komponenata:

- Krovna jedinica (s pristupom svim komponentama relevantnim za održavanje)
- Podkrovna jedinica, sastoji se od:
  - Priključnog modula
  - Air-Injectora
- Opcijskih komponenti

TopVent® CH jedinice udovoljavaju svim zahtjevima Direktive o ekološkom dizajnu 2009/125/EC, koji se odnose na ekološki prihvatljiv dizajn energetskih proizvoda. To je sustav tipa 'ventilokonvektorskih jedinica', predviđen Uredbom Komisije (EU) 2016/2281.

---

#### Krovna jedinica

---

Samonoseće kućište, konstrukcija od toplinski odvojenog sustava okvira od aluminijskih profila s najlonskim spojnim elementima i panelima od magnezij-cink lima, dodatna kišna nadstrešnica od aluminijske:

- Otporna na vanjske utjecaje, koroziju i udarce, zrakotijesna
- Slabo zapaljiva, dvoslojna, bez toplinskih mostova, s visoko učinkovitom izolacijom od ekspaniranog polistirena
- Higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući glatkim unutarnjim površinama i velikim pristupnim vratima s brtvnim materijalima otpornim na starenje bez silikona

Krovna jedinica sadrži:

#### Ventilator

Sastoji se od radijalnog ventilatora s visokoeфикаsnim EC motorom, unatrag zakrivljenim 3D oblikovanim elisama savinutima unatrag i slobodnim rotorom izrađenim od kompozitnog materijala visokih performansi; usisna mlaznica s optimiziranim protokom, niskom razinom buke, s integriranom zaštitom od preopterećenja.

#### Sekcija za grijanje

Sekcija za grijanje sadrži:

- Visoko-efikasnog izmjenjivača topline koji se sastoji od bešavnih bakrenih cijevi s uprešanim, optimiziranim i profiliranim aluminijskim lamelama i s bakrenim razdjelnicama za spajanje na dovod ogrjevne vode.

#### Filter odvedenog zraka

Naborani čelijski filter klase filtracije ePM<sub>1</sub> 55% prema ISO 16890, sastoji se od mikro staklenih vlakana sa sintetičkom laminacijom kao zaštitom za rukovanje, paket nabora potpuno inkapsuliran kako bi se spriječilo curenje, okvir izrađen od reciklirane plastike, potpuno spaljiv, uključujući diferencijalnu tlačnu sklopku za nadzor filtera.

#### Upravljačka kutija jedinice

Upravljačka kutija za priključak na izvor napajanja, sadrži upravljačke komponente koje omogućavaju energetski optimizirani rad uređaja, upravljan putem TopTronic® C sustava. Plastično kućište, stupanj zaštite IP 56. Ugrađene su sljedeće komponente:

- Tiskana pločica sa svim potrebnim elektroničkim komponentama, kontrolerom jedinice (ugrađen na pločicu) i priključnim konektorima za sljedeće vanjske priključke:
  - Ventil za grijanje
  - Pumpa za grijanje
  - Kontakt vrata

Tiskana pločica opremljena je utičnim konektorima bez vijaka koji omogućavaju jednostavno spajanje priključnih kabela. Sve komponente u upravljačkoj kutiji, kao i osjetnici i izvršni motori u potpunosti su tvornički ožičeni.

Napajanje, priključak BUS-a, priključak na izvršni motor Air-Injectora spajaju se na mjestu ugradnje.

#### Priključna kutija (varijanta)

Priključna kutija nalazi se na bočnoj strani kućišta zbog spajanja na izvor napajanja i s dodatnim komponentama jedinice. Plastično kućište, stupanj zaštite IP 56. Ugrađene su sljedeće komponente:

- Tiskana pločica sa svim potrebnim elektroničkim komponentama i priključne stezaljke za sljedeće signale:
  - Ulaz Uključivanje ventilatora
  - Ulaz Upravljački signal rada ventilatora
  - Izlaz Upravljački signal prema sljedećem ventilatoru
  - Ulaz Upravljački signal izvršnog motora Air-Injectora
  - Izlaz Upravljački signal prema sljedećem izvršnom motoru Air-Injectora
  - Izlaz Povratni upravljački signal Air-Injectora
  - Izlaz Greška
- Sljedeći elementi dolaze tvornički ožičeni:
  - Reviziona sklopka
  - Ventilator
  - Osjetnik temperature dovedenog zraka

#### Pristupni otvori

Definirane bočne stijenke krovne jedinice konfigurirane kao revizijska vrata za lak pristup svim komponentama bitnim za održavanje. Šarke omogućuju otvaranje pod kutom otvaranja od 90° ili potpuno uklanjanje revizijskih vrata.

## Podkrovnna jedinica

### Priključni modul V1

Kućište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, vatrostalno, s visokoučinkovitom izolacijom od ekspaniranog polistirena, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući glatkim unutarnjim površinama i brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona; sadrži:

- Rešetku odvedenog zraka
- Uvodnice za električne kabele
- Uvodnice za hidrauličke priključke

Ugradnja i izolacija cjevovoda na mjestu ugradnje.

### Priključni modul V2 / V3 (varijanta)

Priključni modul je produžen za prilagodbu situaciji na mjestu ugradnje.

### Izvedba s Air-Injectorom

Kućište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući glatkim unutarnjim površinama i brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona; sadrži:

- Vrtložni distributor zraka s koncentričnom izlaznom mlaznicom, podesivim lopaticama i integriranim pokrovom za prigušenje buke
- Izvršni motor za kontinuirano promjenjivo podešavanje istrujavanja zraka od vertikalnog prema horizontalnom
  - za distribuciju zraka, bez pojave propuha u hali prilikom promjene radnih uvjeta
  - za brzo i veliko smanjenje raslojavanja temperature u hali kroz indukciju sekundarnog zraka i snažno miješanje zraka prostorije s dovodnim zrakom

Izvršni motor instaliran u priključni modul za jednostavniji pristup s krova.

### Izvedba bez Air-Injectora (varijanta)

Jedinica konfigurirana bez vrtložnog distributora zraka za priključak na kanal za dovod zraka na mjestu ugradnje, za distribuciju zraka unutar građevine.

### Kućište za distribuciju zraka (varijanta)

Kućište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona, izvedena s 2 priрубnice kao priključnim komadima za spoj distribucijskog sustava na mjestu ugradnje.

### Izlazna mlaznica (varijanta)

Kućište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona. Koncentrična izlazna mlaznica.

## Opcije za jedinicu

### Premaz krovne jedinice

Bočne stijenke krovne jedinice od presvučenog pocinčanog lima (antracit siva, slično RAL 7016).

### Premaz podkrovnne jedinice

Vanjska boja podkrovnne jedinice u boji po izboru RAL.

### Prigušivač buke dovedenog zraka

Izveden kao prostirka za upijanje zvuka od kamene vune; higijenski besprijekoran s visokokvalitetnim omotom od staklene svile; ugrađen u krovnu jedinicu; prigušenje buke 3 dB.

### Hidraulička grupa prigušnog kruga

Montažna hidraulička grupa za prigušni krug, dimenzionirana prema izmjenjivaču i prema TopTronic® C sustavu, sastoji se od:

- Regulacijskog ventila s predpodešenjem volumnog protoka, kuglastog ventila i automatske odzrake, ugrađena i ožičena u krovnoj jedinici
- Predizoliran orebreni cjevovod ugrađen u podkrovnnu jedinicu za priključak na distribucijski cjevovod

Cjevovodi u krovnoj i podkrovnoj jedinici međusobno se spajaju na mjestu ugradnje, cjevovodi u krovnoj jedinici izoliraju se na mjestu ugradnje.

### Upravljanje pumpom

Elektroničke komponente za upravljanje miješajućim ili ubrizgavajućim krugom, tvornički ugrađene u upravljačku kutiju.

### Krovni okvir

Sastoji se od 4 nosive bočne stijenke izrađene od pocinčanog čeličnog lima s pričvrstnim šinama za krovnu foliju, isporučuju se odvojene s odgovarajućim spojnim vijcima.

Sastavljanje, izolacija, integracija u krovnu konstrukciju na mjestu ugradnje.

## 4.2 TopTronic® C – Sustav kontrole

Slobodno konfigurirajući, zonski kontrolni sustav za upravljanje decentraliziranim Hovalovim sustavima za klimatizaciju hala. Maksimalna veličina sustava po sistemskom busu: 64 kontrolne zone, od kojih svaka ima do 10 jedinica za dovod i odvod zraka ili jedinica za dovod zraka te dodatno 10 jedinica za recirkulaciju.

### Dodjela zona:

Upravljački sustav je prilagođen i unaprijed tvornički konfiguriran:

	Dodijeljena prostorija	Tip jedinice
Zona 1:	_____	_____
Zona 2:	_____	_____
...		

### Struktura sustava

- Zonski kontrolni ormar izrađen od obojanog čeličnog lima (svijetlo siva RAL 7035), ... x ... x ... mm, s:
  - Terminal operatora sustava
  - Osjetnik temperature svježeg zraka
  - 1 zonski kontroler i 1 osjetnik temperature prostorije po zoni (proširivo do 4 osjetnika temperature prostorije po zoni)
  - Sigurnosni relej
  - Električni ormar je interno prethodno ožičen, sve komponente povezane su sa stezaljkama
- Zonski bus: za serijski spoj svih kontrolera za jedinicu u pojedinoj kontrolnoj zoni sa zonskim kontrolerom; s pouzdanim bus protokolom preko oklopljenog bus kabela (bus kabel nije u opsegu Hoval isporuke)
- Kontroler za jedinicu: ugrađen u svaku pojedinu jedinicu, radi samostalno prema specifikacijama zonskog kontrolera
- Zahtjev za grijanjem/hlađenjem po zoni s povratnim nadzorom

### Funkcije, standard

- Samostalna zonska kontrola prostorije. Regulacija temperature i ventilacije zasebno se podešava za svaku zonu
- Regulacija temperature prostorije preko kaskade dovedenog zraka u prostoriju pomoću energetski optimizirane kontrole dvostrukog niza s prioritarnim krugom za povrat energije (jedinice za dovod i odvod zraka)
- Inteligentno automatsko grijanje za postizanje željene temperature prostorije u trenutku uključivanja
- 5 podesive zadane vrijednosti temperature prostorije po zoni:
  - Zaštita od pothlađivanja (niža zadana vrijednost u stanju pripravnosti)
  - Zaštita od pregrijavanja (gornja zadana vrijednost u stanju pripravnosti)
  - Zadana vrijednost prostora zima
  - Zadana vrijednost prostora ljeto
  - Zadana vrijednost noćnog hlađenja (slobodno hlađenje) (uređaji za dovod i odvod zraka)
- Način destratifikacije za ravnomjernu raspodjelu temperature

- Glavni načini rada jedinica za dovod i odvod zraka:
  - VE .... Ventilacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - AQ.... Kvaliteta zraka, automatska kontrola s Hoval kombiniranim osjetnikom (opcija), opcijaska referentna varijabla:
    - CO<sub>2</sub> ili VOC
    - Vlažnost zraka (optimizirani način odvlaživanja)
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - EA .... Odvod zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - SA .... Dobava zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - ST .... Stanje pripravnosti

- Glavni načini rada jedinica za dovod zraka:
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - SA .... Dobava zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - S Hoval kombiniranim osjetnikom (opcija), također, se upravlja omjerom svježeg zraka prema zahtjevima, izborna referentna varijabla CO<sub>2</sub> ili VOC
  - ST .... Stanje pripravnosti

- Glavni načini rada recirkulacijskih jedinica:
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - ST .... Stanje pripravnosti

- Prislino grijanje (grijanje gradilišta) može se aktivirati na svakom uređaju prije završetka cjelokupnog sustava (aktivacija od strane Hoval tehničara)
- Kontrola raspodjele zraka bez propuha s Hoval Air-Injectorom: smjer pražnjenja se podešava beskonačno i automatski prema odgovarajućim radnim uvjetima i postojećim temperaturama (grijanje/hlađenje).

### Upravljanje

- TopTronic® C-ST terminal operatora sustava: dodirni zaslon za vizualizaciju i kontrolu svih Hoval jedinica za klimatizaciju registriranih na bus mreži

### Opcije za upravljanje

- Hoval C-SSR software za upravljanje, za vizualizaciju na korisničkom PC-u
- TopTronic® C-ZT kao zonski operatorski terminal: za jednostavan rad kontrolne zone na licu mjesta
- Sklopka za ručni odabir načina rada
- Tipka za ručni odabir načina rada
- Upravljanje jedinicama preko centralnog nadzornog sustava preko standardnih sučelja (opcija):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

#### Alarmi, zaštita

- Centralno rukovanje alarmima s registracijom svih alarma (vrijeme pojave, prioritet, status) u listi alarma i memoriji za zadnjih 50 alarma; prosljeđivanje preko e-maila može biti podešeno u parametrima.
- Ako se pojavi greška u komunikaciji, elementima na BUS liniji, sustavima osjetnika ili dobavnom mediju, svaki dio sustava prenosi se u zaštitni model načina rada.
- Model održavanja, ugrađen u jedinicu, sadrži algoritam za testiranje podatkovnih točaka i alarma, što jamči visoku pouzdanost.
- Unaprijed programirane podatkovne točke koje se mogu dohvatiti putem funkcije zapisivača tijekom 1 godine.

#### Opcije za zonski kontrolni ormar

- Alarmna lampica
- Utičnica

#### Po zoni

- Prijelaz između grijanja i hlađenja može biti automatski ili ručni
  - Prekidač za blokadu hlađenja za automatsku promjenu
  - Prekidač za grijanje/hlađenje za ručnu promjenu
- Dodatni osjetnici temperature prostorije (maks. 3)
- Kombinirani osjetnik za kvalitetu zraka, temperaturu i vlažnost zraka
- Kombinirani osjetnik za temperaturu i vlažnost svježeg zraka
- Prijenos stvarnih vrijednosti i zadanih vrijednosti iz vanjskih sustava (0...10 V; 4 - 20 mA)
- Ulaz za rasterećenje
- Signal za vanjski ventilator za odsis zraka
- Sklopka za ručni odabir načina rada na stezaljci
- Tipka za ručni odabir načina rada na stezaljci
- Regulacija distributivne pumpe, s napajanjem

#### Distribucija energije

- Prekidači i izlazne stezaljke za Hoval jedinice za klimatizaciju prostorija
- Sigurnosni relej (4-pinski)

### 4.3 TopTronic® C – Sustav regulacije C-SYS za TopVent®

Sustav regulacije Hovalovog decentraliziranog klimatizacijskog sustava s optimiziranom uporabom energije. Maksimalna veličina sustava po sistemskom busu: 1 kontrolna zona s 6 jedinica za dovod zraka i do 10 recirkulacijskih jedinica.

#### Struktura sustava

- Zonski kontrolni ormar, izveden kao kompaktni ormar za zidnu ugradnju, napravljen od obojanog čeličnog lima (svijetlo siva RAL 7035), 380 × 300 × 210 mm, s:
  - Upravljački zaslon
  - Zonski kontroler
  - Osjetnik temperature svježeg zraka
  - 1 osjetnik temperature prostorije (proširivo do 4 osjetnika temperature prostorije)
  - Sigurnosni relej
  - Elektro ormar tvornički ožičen
- Zonski bus: za serijski spoj svih kontrolera za jedinicu u pojedinoj kontrolnoj zoni sa zonskim kontrolerom; s pouzdanim bus protokolom preko oklopljenog bus kabela (bus kabel nije u opsegu Hoval isporuke)
- Kontroler za jedinicu: ugrađen u svaku pojedinu jedinicu, radi samostalno prema specifikacijama zonskog kontrolera
- Tiskana pločica sa stezaljkama za priključak vanjskih elemenata:
  - Napajanje
  - Zonski bus
  - Osjetnik temperature prostorije (maks. 4)
  - Osjetnik temperature svježeg zraka
  - Kombinirani osjetnik kvalitete zraka, temperature i vlage u prostoriji
  - Zajednički alarm
  - Prisilno isključivanje
  - Nalog grijanja
  - Zadana vrijednost temperature za nalog grijanja
  - Greške u ogrjevnom sustavu
  - Potreba za hlađenjem
  - Greške u rashladnom sustavu
  - Vanjsko uključivanje grijanja/hlađenja (za automatsku promjenu)
  - Vanjsko podešavanje grijanja/hlađenja (za ručnu promjenu)
  - Prekretne ventile za grijanje/hlađenje
  - Vanjske postavke udjela svježeg zraka
  - Sklopka odabira načina rada na stezaljci (digitalna)
  - Tipka odabira načina rada na stezaljci

#### Funkcije, standardi

- Regulacija temperature dovedenog zraka korištenjem kaskadne kontrole izmjenjivača
- Inteligentno automatsko grijanje za postizanje željene temperature prostorije u trenutku uključivanja
- 4 podesive zadane vrijednosti temperature prostorije po zoni:
  - Zaštita od pothlađivanja (niža zadana vrijednost u stanju pripravnosti)

- Zaštita od pregrijavanja (gornja zadana vrijednost u stanju pripravnosti)
- Zadana vrijednost prostora zima
- Zadana vrijednost prostora ljeta
- Način destratifikacije za ravnomjernu raspodjelu temperature
- Glavni načini rada jedinica za dovod zraka:  
REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje  
DES.. Destratifikacija  
SA .... Dobava zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje  
S Hoval kombiniranim osjetnikom (opcija) također se upravlja omjerom svježeg zraka prema zahtjevima, izborna referentna varijabla CO<sub>2</sub> ili VOC  
ST .... Stanje pripravnosti
- Glavni načini rada recirkulacijskih jedinica:  
REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje  
DES.. Destratifikacija  
ST .... Stanje pripravnosti
- Prisilno grijanje (grijanje gradilišta) može se aktivirati na svakom uređaju prije završetka cjelokupnog sustava (aktivacija od strane Hoval tehničara)
- Kontrola raspodjele zraka bez propuha s Hoval Air-Injectorom: smjer pražnjenja se podešava beskonačno i automatski prema odgovarajućim radnim uvjetima i postojećim temperaturama (grijanje/hlađenje).

#### Upravljanje

- Upravljanje preko LCD zaslona, ugrađenog na vratima zonskog kontrolnog ormara za vizualizaciju i kontrolu svih Hoval jedinica za klimatizaciju prostorija registriranih na busu

#### Opcije za upravljanje

- Upravljanje jedinicama preko centralnog nadzornog sustava preko standardnih sučelja (opcija):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

#### Alarmi, zaštita

- Centralno rukovanje alarmima s registracijom svih alarma (vrijeme pojave, prioritet, status) u listi alarma i memoriji za zadnjih 50 alarma; prosjeđivanje preko e-maila može biti podešeno u parametrima.
- Ako se pojavi greška u komunikaciji, elementima na BUS liniji, sustavima osjetnika ili dobavnom mediju, svaki dio sustava prenosi se u zaštitni model načina rada.
- Model održavanja, ugrađen u jedinicu, sadrži algoritam za testiranje podatkovnih točaka i alarma, što jamči visoku pouzdanost.
- Unaprijed programirane podatkovne točke koje se mogu dohvatiti putem funkcije zapisivača tijekom 1 godine.

#### Opcije za zonski kontrolni ormar

- Dodatni osjetnici temperature prostorije (maks. 3)
- Kombinirani osjetnik za kvalitetu zraka, temperaturu i vlažnost zraka
- Signal za vanjski ventilator za odsis zraka

#### 4.4 EasyTronic EC

Regulator temperature prostorije s uklopnim satom za TopVent® TH, TC, CH, CC, TV recirkulacijske jedinice i TopVent® TW zračne zavjese, kategorije zaštite IP 30, sa sljedećim funkcijama:

- Praćenje temperature prostorije uz ugrađeni osjetnik temperature
- Praćenje temperature prostorije s opcionalnim vanjskim osjetnikom temperature
- Kontrola temperature prostorije u uključenom/isključenom načinu rada
- Snižavanje zadane vrijednosti temperature prostorije preko tjednog programa
- Upravljanje jedinicom ovisno o prekidaču na vratima
- Ručno podešavanje brzine ventilatora:
- Ručno podešavanje distribucije zraka na Hoval Air-Injectoru od vertikalnog do horizontalnog smjera istrujavanja (za TopVent® TH, TC, CH, CC)
- Signal za uključivanje pumpe i/ili ventila
- Naknadni rad ventilatora u hlađenju
- Vanjska promjena grijanja/hlađenja
- Prikaz alarma
- Priključak na centralni nadzorni i upravljački sustav preko Modbus RTU

#### Opcije

- Dodatni osjetnik temperature prostorije (kategorija zaštite IP 65)

**TopVent® CC**

Recirkulacijska jedinica izvedena kao krovna jedinica za grijanje i hlađenje prostora do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog i rashladnog medija (2-cijevni sustav)

1 Upotreba . . . . .	.22
2 Konstrukcija i rad . . . . .	.22
3 Tehnički podaci . . . . .	.25
4 Tekst specifikacije . . . . .	.30

## 1 Upotreba

### 1.1 Namjena

TopVent® CC su recirkulacijske jedinice za grijanje i hlađenje prostora do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog i rashladnog medija. Jedinice sadrže sljedeće funkcije:

- Grijanje (s priključkom na dovod ogrjevne vode)
- Hlađenje (s priključkom na dovod rashladne vode)
- Recirkulacija zraka
- Distribucija i destratifikacija zraka podesivim Air-Injectorom
- Filtracija zraka

TopVent® CC je konfigurirana kao krovna jedinica. Ugrađuje se u krov radi uštede prostora i ne prodire duboko u prostoriju. Radovi na održavanju izvode se s krova bez narušavanja rada u zgradi.

TopVent® CC jedinice udovoljavaju svim zahtjevima Direktive o ekološkom dizajnu 2009/125/EC, koji se odnose na ekološki prihvatljiv dizajn energetskih proizvoda. To je sustav tipa 'ventilokonvektorskih jedinica', predviđen Uredbom Komisije (EU) 2016/2281.

Hoval TopTronic® C integrirani sustav upravljanja osigurava energetski učinkovit rad Hovalovih sustava klimatizacije prema zahtjevanim potrebama.

Namjenska upotreba također uključuje pridržavanje uputa za upotrebu. Bilo kakva upotreba izvan ove upotrebe smatra se nenamjernom. Proizvođač ne preuzima nikakvu odgovornost za štetu nastalu nepravilnom upotrebom.

### 1.2 Grupa korisnika

Postavljanje, upravljanje i održavanje jedinica može obavljati samo ovlašteno i upućeno osoblje koje je dobro upoznato s jedinicama i informirano o mogućim opasnostima.

## 2 Konstrukcija i rad

### 2.1 Konstrukcija

TopVent® CC jedinica sastoji se od sljedećih dijelova:

#### Krovnna jedinica

Samonosivo kućište za montažu na krovni okvir s dvosstrukom oplatom osigurava dobru toplinsku izolaciju i visoku razinu stabilnosti. Krovna jedinica sadrži sljedeće komponente:

- Ventilator
- Sekcija grijanja/hlađenja
  - Izmjenjivač za grijanje i hlađenje dovedenog zraka ogrjevnom ili rashladnom vodom
  - Odvajač kondenzata
- Filter za odvedeni zrak
- Upravljačka kutija jedinice (dio TopTronic® C sustava regulacije)

Sve komponente su lako dostupne za radove održavanja kroz velike pristupne otvore.

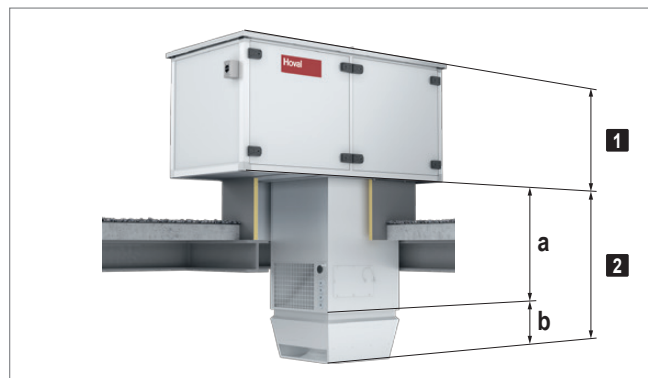
#### Podkrovnna jedinica

Podkrovnna jedinica se sastoji od sljedećih komponenti:

- Priključni modul:
 

Priključni modul služi kao zračni kanal kroz krov i za izvlačenje odvedenog zraka iz hale kroz rešetku za odvod zraka. Kako bi se omogućila laka prilagodba lokalnim uvjetima ugradnje, priključni modul je dostupan u 3 duljine.
- Air-Injector:
 

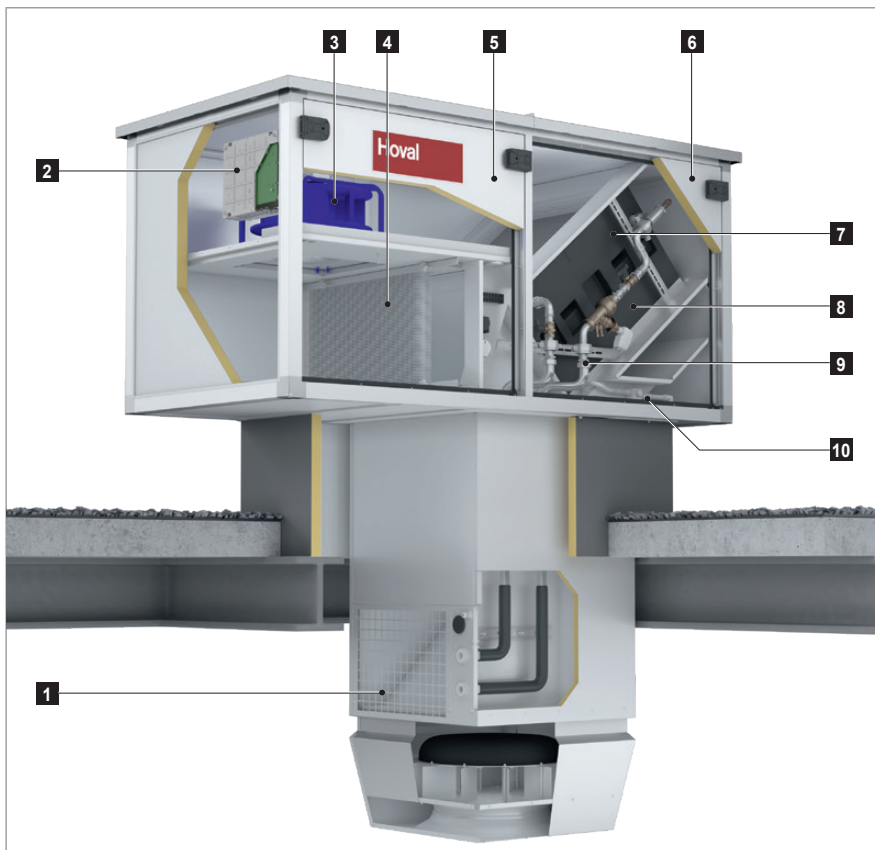
Air-Injector je patentirani, beskonačno varijabilni, vrtložni distributor zraka za dovod zraka u halu bez propuha u promjenjivim radnim uvjetima.



- 1 Krovnna jedinica
- 2 Podkrovnna jedinica
  - a Priključni modul
  - b Air-Injector

Slika C1: Dijelovi TopVent® CC jedinice

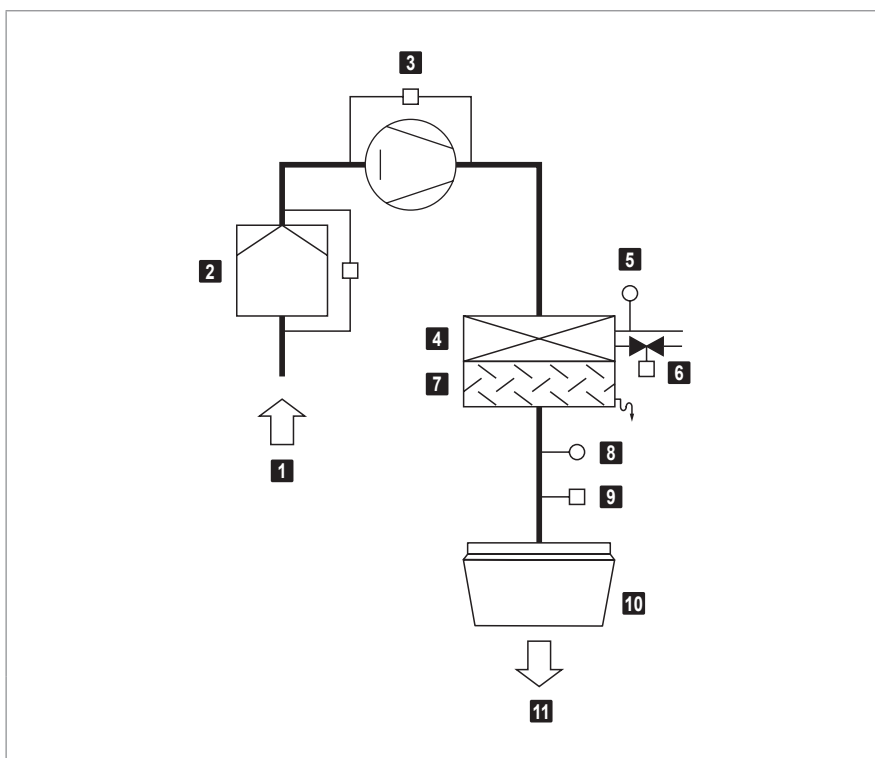




- |    |   |
|----|---|
| 1  | Rešetka odvedenog zraka                   |
| 2  | Upravljačka kutija jedinice               |
| 3  | Ventilator                                |
| 4  | Filter odvedenog zraka                    |
| 5  | Pristupna vrata ventilatoru               |
| 6  | Pristupna vrata hidrauličkim priključcima |
| 7  | Izmjenjivač grijanja/hlađenja             |
| 8  | Odvajač kondenzata                        |
| 9  | Hidraulička grupa prigušnog kruga         |
| 10 | Odvod kondenzata                          |

Slika C2: Konstrukcija TopVent® CC jedinice

## 2.2 Funkcionalni dijagram



- |    |  |
|----|--|
| 1  | Odvedeni zrak  |
| 2  | Filter odvedenog zraka sa sklopkom diferencijalnog tlaka |
| 3  | Ventilator s nadzorom protoka zraka                      |
| 4  | Izmjenjivač grijanja/hlađenja                            |
| 5  | Osjetnik temperature povrata                             |
| 6  | Regulacijski ventil s izvršnim motorom (opcija)          |
| 7  | Odvajač kondenzata                                       |
| 8  | Osjetnik temperature dovedenog zraka                     |
| 9  | Izvršni motor Air-Injectora                              |
| 10 | Air-Injector   |
| 11 | Dovedeni zrak  |

Slika C3: Funkcionalni dijagram TopVent® CC jedinice

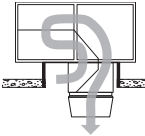
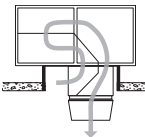
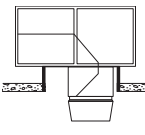
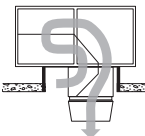
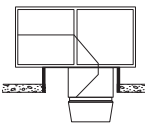
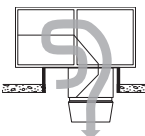
## 2.3 Načini rada

TopVent® CC jedinica ima sljedeće načine rada:

- Recirkulaciju
- Brzinu recirkulacije 1
- Stanje pripravnosti

Sustav upravljanja TopTronic® C automatski regulira navedene načine rada za svaku kontrolnu zonu u skladu sa specifikacijama u kalendaru. Vrijede sljedeće točke:

- Način rada kontrolne zone može se ručno prebaciti.
- Svaka TopVent® CC jedinica može individualno raditi u lokalnom načinu rada: Isključeno, Recirkulacija, Brzina recirkulacije 1.

Kod	Način rada		Opis
REC	<b>Recirkulacija</b> Uključivanje/isključivanje: ako postoji potreba za grijanjem ili hlađenjem, jedinica uzima zrak iz prostora, zagrijava ili hladi ga i ubacuje natrag u prostor. Aktivna je zadana dnevna vrijednost temperature prostorije.		Ventilator..... brzina 1/2 <sup>1)</sup> Grijanje/hlađenje..... uključeno  1) Ovisi o potrebi grijanja ili hlađenja
DES	■ Destratifikacija: Kako bi se izbjeglo nakupljanje topline ispod krova, može se uključiti ventilator kada nema potrebe za grijanjem ili hlađenjem (bilo u konstantnom radu ili s uključivanjem/isključivanjem prema temperaturi stratifikacije, prema želji).		Ventilator..... brzina 2 Grijanje/hlađenje..... isključeno
REC1	<b>Brzina recirkulacije 1</b> Jednako kao kod REC, ali jedinica radi samo pri brzini 1 (nizak protok zraka)		Ventilator..... brzina 1 <sup>1)</sup> Grijanje/hlađenje..... uključeno  1) Ovisi o potrebi grijanja ili hlađenja
DES	■ Destratifikacija: Jednako kao kod REC, ali jedinica radi samo pri brzini 1		Ventilator..... brzina 1 Grijanje/hlađenje..... isključeno
ST	<b>Stanje pripravnosti</b> Jedinica je spremna za rad. Sljedeći načini rada su aktivirani ako je potrebno:		
CPR	■ Zaštita od pothlađivanja: Ako temperatura u prostoriji padne ispod zadane vrijednosti za zaštitu od pothlađenja, jedinica zagrijava prostoriju recirkulacijom.		Ventilator..... brzina 2 Grijanje..... uključeno
OPR	■ Zaštita od pregrijavanja: Ako temperatura u prostoriji poraste iznad zadane vrijednosti za zaštitu od pregrijavanja, jedinica hladi prostoriju recirkulacijom.		Ventilator..... brzina 2 Grijanje/hlađenje..... uključeno
L_OFF	<b>Isključeno</b> (lokalni način rada) Jedinica je isključena. Zaštita od smrzavanje jedinice ostaje aktivna.		Ventilator..... isključen Grijanje/hlađenje..... isključeno
-	<b>Prisilno grijanje</b> Jedinica uzima zrak iz prostora, zagrijava ga i ubacuje natrag u prostor. Prisilno grijanje je aktivirano priključenjem jedinice na napajanje (ako nema BUS veze s zonskim kontrolerom). Na primjer, prikladan je za zagrijavanje hale prije pokretanja sustava upravljanja ili ako se kontroler pokvari tijekom perioda grijanja.		Ventilator..... brzina 2 Grijanje..... uključeno

Tablica C1: Načini rada TopVent® CC jedinice

### 3 Tehnički podaci

#### 3.1 Označavanje tipa jedinice

<b>CC - 6 - C ...</b>	
<b>Tip jedinice</b>	TopVent® CC
<b>Veličina jedinice</b>	6 ili 9
<b>Sekcija za grijanje/hlađenje</b>	C s izmjenjivačem tipa C D s izmjenjivačem tipa D
<b>Ostale opcije</b>	

Tablica C2: Označavanje tipa TopVent® CC jedinice

#### 3.2 Ograničenja primjene

Temperatura odvedenog zraka	maks.	°C	45
Sadržaj vlage u odvedenom zraku	maks.	g/kg	15
Temperatura dovedenog zraka	maks.	°C	60
Temperatura ogrjevnog medija	maks.	°C	90
Tlak ogrjevnog medija	maks.	kPa	800
Protok zraka	Veličina 6:	min.	m³/h 3100
	Veličina 9:	min.	m³/h 5000
Količina kondenzata	Veličina 6:	maks.	kg/h 90
	Veličina 9:	maks.	kg/h 150
Jedinica se ne može koristiti u:			
■ Vlažnim prostorima			
■ Prostorima s korozivnom i agresivnom okolinom			
■ Prostorima s velikom količinom prašine			
■ Prostorima gdje postoji opasnost od eksplozije			

Tablica C3: Ograničenja primjene TopVent® CC jedinice

#### 3.3 Električni priključci

Tip jedinice		CC-6	CC-9
Napon napajanja	V AC	3 x 400	3 x 400
Dopuštena odstupanja napajanja	%	± 5	± 5
Frekvencija	Hz	50	50
Priključno opterećenje	kW	2.23	3.33
Potrošnja struje maks.	A	4.17	5.87
Serijski osigurač	A	13	13
Stupanj zaštite	-	IP 54	IP 54

Tablica C4: Električni priključci TopVent® CC jedinice

#### 3.4 Protok zraka

Tip jedinice		CC-6	CC-9
Nominalni protok zraka	m³/h	6000	9000
Pokrivena površina poda	m²	537	946
		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ za primjene s većim zahtjevima za udobnost (npr. proizvodne hale, hale za montažu, sportske dvorane)</li> </ul>	
Pokrivena površina poda	m²	953	1674
		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ za primjene s niskim zahtjevima za udobnost (npr. skladišta, logistički centri)</li> </ul>	

Tablica C5: Protok zraka TopVent® CC jedinice

#### 3.5 Filtriranje zraka

Filter	Odvedeni zrak
Klasa prema ISO 16890	ISO ePM <sub>1</sub> 55 %
Klasa prema EN 779	F7
Tvorničko podešenje diferencijalne tlačne sklopke	300 Pa

Tablica C6: Filtriranje zraka TopVent® CC jedinice

#### 3.6 Podaci o buci

Tip jedinice		CC-6-C		CC-9-C		
		unutra	vani	unutra	vani	
Razina zvučnog tlaka (na udaljenosti od 5 m) <sup>1)</sup>	dB(A)	55	42	59	46	
Ukupna razina zvučne snage	dB(A)	77	64	81	68	
Razina oktave zvučne snage	63 Hz	dB	45	40	47	42
	125 Hz	dB	61	55	65	59
	250 Hz	dB	67	57	70	60
	500 Hz	dB	71	60	73	62
	1000 Hz	dB	74	57	78	61
	2000 Hz	dB	70	56	76	62
	4000 Hz	dB	66	47	71	52
8000 Hz	dB	65	39	66	40	

<sup>1)</sup> s hemisferičnim širenjem u prostoriji sa slabom refleksijom

Tablica C7: Podaci o buci TopVent® CC jedinice

### 3.7 Učin grijanja

Temperatura ogrjevnog medija			80/60 °C					60/40 °C				
Veličina	Tip	$t_{\text{prost}}$ °C	Q kW	$H_{\text{maks}}$ m	$t_s$ °C	$\Delta p_w$ kPa	$m_w$ l/h	Q kW	$H_{\text{maks}}$ m	$t_s$ °C	$\Delta p_w$ kPa	$m_w$ l/h
CC-6	C	16	76.0	9.4	55.6	18	3267	45.0	11.8	40.3	6	1935
		20	70.3	9.8	56.8	16	3022	39.3	12.5	41.5	5	1690
CC-9	C	16	117.9	9.8	56.9	18	5066	69.9	12.3	41.1	6	3003
		20	109.1	10.2	58.0	15	4686	61.0	13.1	42.1	5	2622
	D	16	140.7	9.1	64.4	15	6045	85.4	11.3	46.2	5	3670
		20	130.4	9.5	65.0	13	5600	75.1	12.0	46.8	4	3225

Legenda: Tip = Tip izmjenjivača  $t_s$  = Temperatura dovedenog zraka  
 $t_{\text{prost}}$  = Temperatura prostorije  $\Delta p_w$  = Pad tlaka na strani vode  
Q = Učin grijanja  $m_w$  = Količina vode  
 $H_{\text{maks}}$  = Maksimalna visina ugradnje

Referenca: ■ Zrak u prostoriji 16°C: odvedeni zrak 18°C  
■ Zrak u prostoriji 20°C: odvedeni zrak 22°C

Tablica C8: Učin grijanja TopVent® CC jedinice

### 3.8 Učin hlađenja

Temperatura rashladnog medija				6/12 °C						8/14 °C					
Veličina	Tip	$t_{\text{prost}}$ °C	$RV_{\text{prost}}$ %	$Q_{\text{sen}}$ kW	$Q_{\text{tot}}$ kW	$t_s$ °C	$\Delta p_w$ kPa	$m_w$ l/h	$m_c$ kg/h	$Q_{\text{sen}}$ kW	$Q_{\text{tot}}$ kW	$t_s$ °C	$\Delta p_w$ kPa	$m_w$ l/h	$m_c$ kg/h
CC-6	C	22	50	20.4	20.4	13.9	15	2925	0.0	18.0	18.0	15.1	12	2573	0.0
			70	18.5	27.7	14.9	28	3960	13.5	16.0	21.4	16.1	17	3064	7.9
		26	50	25.2	31.1	15.5	36	4448	8.6	22.7	24.8	16.7	23	3552	3.0
			70	23.2	43.7	16.5	71	6263	30.2	20.8	37.5	17.7	52	5367	24.6
CC-9	C	22	50	31.4	31.4	13.6	15	4496	0.0	27.6	27.6	14.9	12	3947	0.0
			70	28.4	44.7	14.6	31	6401	23.9	24.6	28.2	15.9	12	4031	5.2
		26	50	38.8	49.9	15.2	38	7149	16.3	35.0	35.0	16.4	19	5013	0.0
			70	35.9	69.8	16.2	75	9989	49.8	32.0	53.2	17.4	44	7619	31.1
	D	22	50	37.1	37.1	11.8	13	5307	0.0	32.2	32.2	13.4	10	4613	0.0
			70	34.6	56.7	12.6	30	8118	32.5	29.7	45.1	14.2	19	6459	22.6
		26	50	46.4	62.4	12.7	36	8941	23.5	41.6	50.9	14.3	24	7282	13.6
			70	43.9	87.4	13.5	70	12513	63.9	39.1	75.8	15.1	53	10854	54.0

Legenda: Tip = Tip izmjenjivača  $t_s$  = Temperatura dovedenog zraka  
 $t_{\text{prost}}$  = Temperatura prostorije  $\Delta p_w$  = Pad tlaka na strani vode  
 $RV_{\text{prost}}$  = Relativna vlaga u prostoriji  $m_w$  = Količina vode  
 $Q_{\text{sen}}$  = Osjetni učin hlađenja  $m_c$  = Količina kondenzata  
 $Q_{\text{tot}}$  = Ukupni učin hlađenja

Referenca: ■ Zrak u prostoriji 22 °C: odvedeni zrak 24 °C  
■ Zrak u prostoriji 26 °C: odvedeni zrak 28 °C

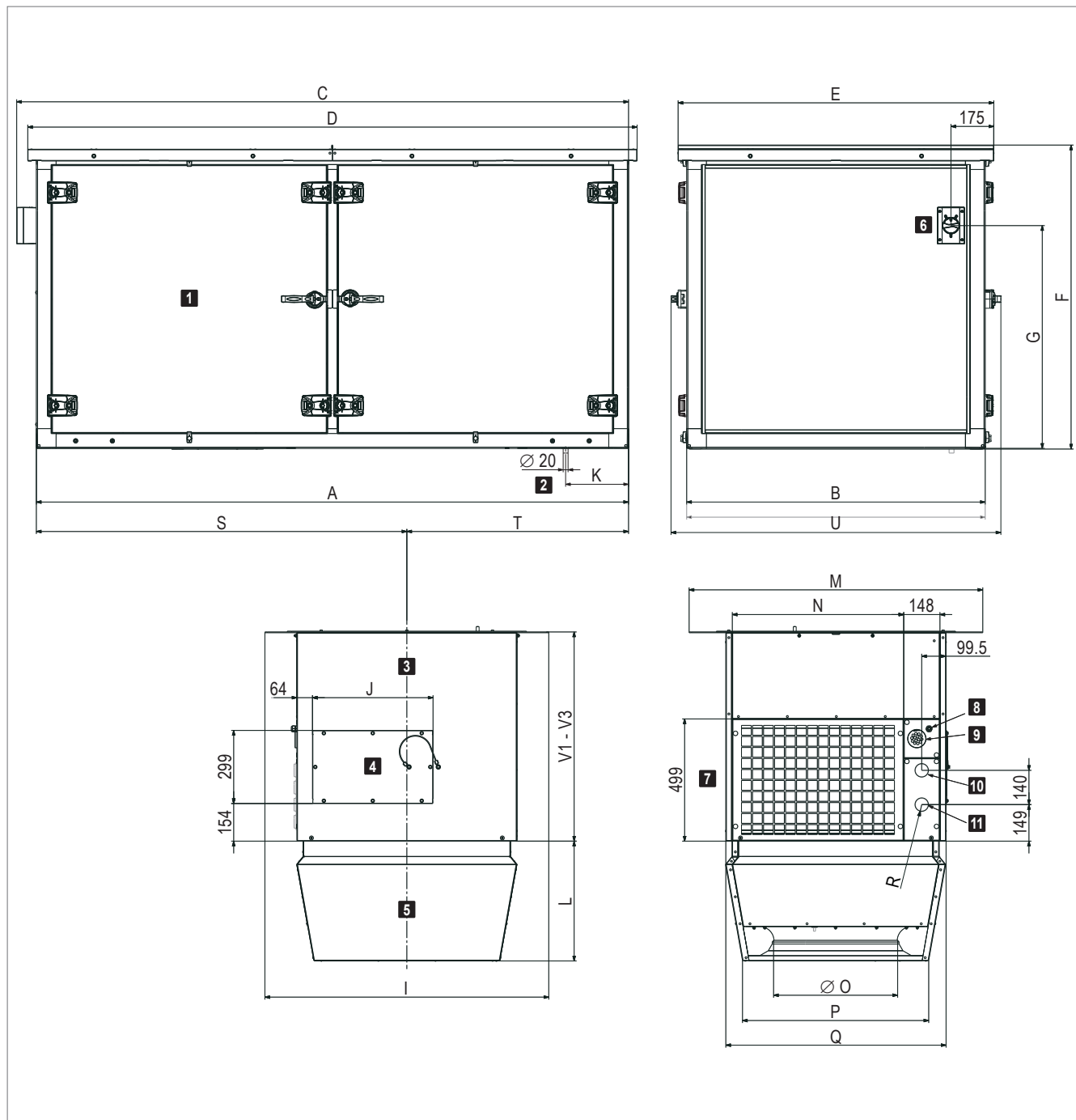
Tablica C9: Učin hlađenja TopVent® CC jedinice

## 3.9 Informacije o proizvodu prema ErP

Model	Hoval TopVent® CC			Jedinica
	6-C	9-C	9-D	
Učin hlađenja (osjetni) ( $P_{rated,c}$ )	26.5	41.0	48.6	kW
Učin hlađenja (latentni) ( $P_{rated,c}$ )	5.6	7.3	15.2	kW
Učin grijanja ( $P_{rated,h}$ )	29.8	46.2	54.2	kW
Ukupno ulazno električno opterećenje ( $P_{elec}$ )	1.10	1.94	2.09	kW
Razina snage buke ( $L_{WA}$ )	64	68		dB(A)
Kontakt	Hoval Aktiengesellschaft Austrasse 70, 9490 Vaduz, Lihtenštajn www.hoval.com			

Tablica C10: Informacije o proizvodu prema Regulativi komisije (EU) 2016/2281, Tablica 13

3.10 Dimenzije i mase



- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> Krovna jedinica</li> <li><b>2</b> Odvod kondenzata</li> <li><b>3</b> Priključni modul</li> <li><b>4</b> Instalacijski poklopac</li> <li><b>5</b> Air-Injector</li> <li><b>6</b> Revizijska sklopka</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>7</b> Rešetka za odvod zraka</li> <li><b>8</b> Kabelska uvodnica za napojni kabel</li> <li><b>9</b> Kabelska uvodnica za signalni kabel</li> <li><b>10</b> Povrat ogrjevnog/rashladnog kruga</li> <li><b>11</b> Polaz ogrjevnog/rashladnog kruga</li> </ul> |
|---|---|

Tablica C11: Crtež s dimenzijama TopVent® CC jedinice s hidrauličkom grupom za prigušni krug (dimenzije u mm)

Tip jedinice		CC-6	CC-9
A	mm	2420	2725
B	mm	1220	1420
C	mm	2500	2805
D	mm	2490	2795
E	mm	1290	1490
F	mm	1239	1439
G	mm	910	1010
I	mm	1160	1360
J	mm	492	492
K	mm	257	292
L	mm	490	570
M	mm	1200	1400
N	mm	701	901
Ø O	mm	500	630
P	mm	767	937
Q	mm	900	1100
R (unutarnji navoj) <sup>1)</sup>	"	G 1½	G 1½
S	mm	1514	1684
T	mm	906	1041
U	mm	1348	1548
V1	mm	850	850
V2	mm	1300	1300
V3	mm	1750	1750

<sup>1)</sup> TopVent® jedinice bez hidrauličke grupe: uvodnice za cijevi Ø 55 mm

Tablica C12: Dimenzije TopVent® CC jedinice

Tip jedinice	CC-	6-C	9-C	9-D
<b>Ukupno</b>	<b>kg</b>	<b>647</b>	<b>824</b>	<b>843</b>
Krovna jedinica	kg	505	642	661
Podkrovna jedinica	kg	142	182	182
Air-Injector	kg	40	57	57
Priključni modul V1	kg	102	125	
Dodatna masa V2	kg	+ 42	+ 50	
Dodatna masa V3	kg	+ 85	+ 101	

Tablica C13: Mase TopVent® CC jedinice

Sekcija grijača/hladnjaka		6-C	9-C	9-D
Priključak (unutarnji navoj)	"	Rp 1¼	Rp 1½	Rp 2
Sadržaj vode u izmjenjivaču	l	7.9	12.4	19.2

Tablica C14: Hidraulički priključci sekcije grijača/hladnjaka na krovnu jedinicu (bez hidrauličke grupe prigušnog kruga)

## 4 Tekst specifikacije

### 4.1 TopVent® CC

Recirkulacijska jedinica namijenjena za grijanje i hlađenje prostorija do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog i rashladnog medija (2-cijevni sustav); izvedena kao krovna jedinica; opremljena visokoučinkovitim distributorom zraka. Jedinica se sastoji od sljedećih komponenata:

- Krovna jedinica (s pristupom svim komponentama relevantnim za održavanje)
- Podkrovna jedinica, sastoji se od:
  - Priključnog modula
  - Air-Injectora
- Opcijskih komponenti

TopVent® CC jedinice udovoljavaju svim zahtjevima Direktive o ekološkom dizajnu 2009/125/EC, koji se odnose na ekološki prihvatljiv dizajn energetskih proizvoda. To je sustav tipa 'ventilokonvektorskih jedinica', predviđen Uredbom Komisije (EU) 2016/2281.

---

#### Krovna jedinica

---

Samonoseće kućište, konstrukcija od toplinski odvojenog sustava okvira od aluminijskih profila s najlonskim spojnim elementima i panelima od magnezij-cink lima, dodatna kišna nadstrešnica od aluminija:

- Otporna na vanjske utjecaje, koroziju i udarce, zrakotijesna
- Slabo zapaljiva, dvoslojna, bez toplinskih mostova, s visoko učinkovitom izolacijom od ekspaniranog polistirena
- Higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući glatkim unutarnjim površinama i velikim pristupnim vratima s brtvnim materijalima otpornim na starenje bez silikona

Krovna jedinica sadrži:

#### Ventilator

Sastoji se od radijalnog ventilatora s visokoeфикаsnim EC motorom, unatrag zakrivljenim 3D oblikovanim elisama savinutima unatrag i slobodnim rotorom izrađenim od kompozitnog materijala visokih performansi; usisna mlaznica s optimiziranim protokom, niskom razinom buke, s integriranom zaštitom od preopterećenja.

#### Sekcija za grijanje/hlađenje

Sekcija za grijanje/hlađenje sadrži:

- Visoko-efikasnog izmjenjivača za grijanje i hlađenje koji se sastoji od bešavnih bakrenih cijevi s uprešanim, optimiziranim i profiliranim aluminijskim lamelama i s bakrenim razdjelnicima za spajanje na dovod ogrjevne i rashladne vode.
- Odvajač kondenzata sa sabirnim kanalom, može se

izvaditi, izrađen od materijala otpornog na koroziju visoke kvalitete, sa silaznim nagibom na svim stranama za brzo odvođenje

- Sifon za kondenzat za spajanje na odvod kondenzata

#### Filter odvedenog zraka

Naborani čelijski filter klase filtracije ePM<sub>1</sub> 55% prema ISO 16890, sastoji se od mikro staklenih vlakana sa sintetičkom laminacijom kao zaštitom za rukovanje, paket nabora potpuno inkapsuliran kako bi se spriječilo curenje, okvir izrađen od reciklirane plastike, potpuno spaljiv, uključujući diferencijalnu tlačnu sklopku za nadzor filtera.

#### Upravljačka kutija jedinice

Upravljačka kutija za priključak na izvor napajanja, sadrži upravljačke komponente koje omogućavaju energetski optimizirani rad uređaja, upravljani putem TopTronic® C sustava. Plastično kućište, stupanj zaštite IP 56. Ugrađene su sljedeće komponente:

- Tiskana pločica sa svim potrebnim elektroničkim komponentama, kontrolerom jedinice (ugrađen na pločicu) i priključnim konektorima za sljedeće vanjske priključke:
  - Ventil za grijanje/hlađenje
  - Pumpa za grijanje/hlađenje
  - Kontakt vrata

Tiskana pločica opremljena je utičnim konektorima bez vijaka koji omogućavaju jednostavno spajanje priključnih kabela.

Sve komponente u upravljačkoj kutiji, kao i osjetnici i izvršni motori u potpunosti su tvornički ožičeni.

Napajanje, priključak BUS-a, priključak na izvršni motor Air-Injectora spajaju se na mjestu ugradnje.

#### Priključna kutija (varijanta)

Priključna kutija nalazi se na bočnoj strani kućišta zbog spajanja na izvor napajanja i s dodatnim komponentama jedinice. Plastično kućište, stupanj zaštite IP 56. Ugrađene su sljedeće komponente:

- Tiskana pločica sa svim potrebnim elektroničkim komponentama i priključne stezaljke za sljedeće signale:
  - Ulaz Uključivanje ventilatora
  - Ulaz Upravljački signal rada ventilatora
  - Izlaz Upravljački signal prema sljedećem ventilatoru
  - Ulaz Upravljački signal izvršnog motora Air-Injectora
  - Izlaz Upravljački signal prema sljedećem izvršnom motoru Air-Injectora
  - Izlaz Povratni upravljački signal Air-Injectora
  - Izlaz Greška
- Sljedeći elementi dolaze tvornički ožičeni:
  - Reviziona sklopka
  - Ventilator
  - Osjetnik temperature dovedenog zraka

#### Pristupni otvori

Definirane bočne stijenke krovne jedinice konfigurirane kao revizijska vrata za lak pristup svim komponentama bitnim za održavanje. Šarke omogućuju otvaranje pod kutom otvaranja od 90° ili potpuno uklanjanje revizijskih vrata.



---

## Podkrovnna jedinica

---

### Priključni modul V1

Kućište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, vatrostalno, s visokoučinkovitom izolacijom od ekspaniranog polistirena, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući glatkim unutarnjim površinama i brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona; sadrži:

- Rešetku odvedenog zraka
- Uvodnice za električne kabele
- Uvodnice za hidrauličke priključke

Ugradnja i izolacija cjevovoda na mjestu ugradnje.

### Priključni modul V2 / V3 (varijanta)

Priključni modul je produžen za prilagodbu situaciji na mjestu ugradnje.

### Izvedba s Air-Injectorom

Kućište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući glatkim unutarnjim površinama i brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona; iznutra izolirana polietilenskom pjenom zatvorenih ćelija, sadrži:

- Vrtložni distributor zraka s koncentričnom izlaznom mlaznicom, podesivim lopaticama i integriranim pokrovom za prigušenje buke
- Izvršni motor za kontinuirano promjenjivo podešavanje istrujavanja zraka od vertikalnog prema horizontalnom
  - za distribuciju zraka, bez pojave propuha u hali prilikom promjene radnih uvjeta
  - za brzo i veliko smanjenje raslojavanja temperature u hali kroz indukciju sekundarnog zraka i snažno miješanje zraka prostorije s dovodnim zrakom

Izvršni motor instaliran u priključni modul za jednostavniji pristup s krova.

### Izvedba bez Air-Injectora (varijanta)

Jedinica konfigurirana bez vrtložnog distributora zraka za priključak na kanal za dovod zraka na mjestu ugradnje, za distribuciju zraka unutar građevine.

### Kućište za distribuciju zraka (varijanta)

Kućište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona, iznutra izolirana polietilenskom pjenom zatvorenih ćelija, izvedena s 2 prirubnice kao priključnim komadima za spoj distribucijskog sustava na mjestu ugradnje.

---

## Opcije za jedinicu

---

### Premaz krovne jedinice

Bočne stijenke krovne jedinice od presvučenog pocinčanog lima (antracit siva, slično RAL 7016).

### Premaz podkrovne jedinice

Vanjska boja podkrovne jedinice u boji po izboru RAL.

### Prigušivač buke dovedenog zraka

Izveden kao prostirka za upijanje zvuka od kamene vune; higijenski besprijekoran s visokokvalitetnim omotom od staklene svile; ugrađen u krovnu jedinicu; prigušenje buke 3 dB.

### Hidraulička grupa prigušnog kruga

Montažna hidraulička grupa za prigušni krug, dimenzionirana prema izmjenjivaču i prema TopTronic® C sustavu, sastoji se od:

- Regulacijskog ventila s predpodešenjem volumnog protoka, kuglastog ventila i automatske odzrake, ugrađena i ožičena u krovnoj jedinici
- Predizoliran orebreni cjevovod ugrađen u podkrovnu jedinicu za priključak na distribucijski cjevovod

Cjevovodi u krovnoj i podkrovnoj jedinici međusobno se spajaju na mjestu ugradnje, cjevovodi u krovnoj jedinici izoliraju se na mjestu ugradnje.

### Upravljanje pumpom

Elektroničke komponente za upravljanje miješajućim ili ubrizgavajućim krugom, tvornički ugrađene u upravljačku kutiju.

### Krovni okvir

Sastoji se od 4 nosive bočne stijenke izrađene od pocinčanog čeličnog lima s pričvršnim šinama za krovnu foliju, isporučuju se odvojene s odgovarajućim spojnim vijcima.

Sastavljanje, izolacija, integracija u krovnu konstrukciju na mjestu ugradnje.

## 4.2 TopTronic® C – Sustav kontrole

Slobodno konfigurirajući, zonski kontrolni sustav za upravljanje decentraliziranim Hovalovim sustavima za klimatizaciju hala. Maksimalna veličina sustava po sistemskom busu: 64 kontrolne zone, od kojih svaka ima do 10 jedinica za dovod i odvod zraka ili jedinica za dovod zraka te dodatno 10 jedinica za recirkulaciju.

### Dodjela zona:

Upravljački sustav je prilagođen i unaprijed tvornički konfiguriran:

	Dodijeljena prostorija	Tip jedinice
Zona 1:	_____	_____
Zona 2:	_____	_____
...		

### Struktura sustava

- Zonski kontrolni ormar izrađen od obojanog čeličnog lima (svijetlo siva RAL 7035), ... x ... x ... mm, s:
  - Terminal operatora sustava
  - Osjetnik temperature svježeg zraka
  - 1 zonski kontroler i 1 osjetnik temperature prostorije po zoni (proširivo do 4 osjetnika temperature prostorije po zoni)
  - Sigurnosni relej
  - Električni ormar je interno prethodno ožičen, sve komponente povezane su sa stezaljkama
- Zonski bus: za serijski spoj svih kontrolera za jedinicu u pojedinoj kontrolnoj zoni sa zonskim kontrolerom; s pouzdanim bus protokolom preko oklopljenog bus kabela (bus kabel nije u opsegu Hoval isporuke)
- Kontroler za jedinicu: ugrađen u svaku pojedinu jedinicu, radi samostalno prema specifikacijama zonskog kontrolera
- Zahtjev za grijanjem/hlađenjem po zoni s povratnim nadzorom

### Funkcije, standard

- Samostalna zonska kontrola prostorije. Regulacija temperature i ventilacije zasebno se podešava za svaku zonu
- Regulacija temperature prostorije preko kaskade dovedenog zraka u prostoriju pomoću energetski optimizirane kontrole dvostrukog niza s prioritarnim krugom za povrat energije (jedinice za dovod i odvod zraka)
- Inteligentno automatsko grijanje za postizanje željene temperature prostorije u trenutku uključivanja
- 5 podesive zadane vrijednosti temperature prostorije po zoni:
  - Zaštita od pothlađivanja (niža zadana vrijednost u stanju pripravnosti)
  - Zaštita od pregrijavanja (gornja zadana vrijednost u stanju pripravnosti)
  - Zadana vrijednost prostora zima
  - Zadana vrijednost prostora ljeto
  - Zadana vrijednost noćnog hlađenja (slobodno hlađenje) (uređaji za dovod i odvod zraka)
- Način destratifikacije za ravnomjernu raspodjelu temperature

- Glavni načini rada jedinica za dovod i odvod zraka:
  - VE .... Ventilacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - AQ.... Kvaliteta zraka, automatska kontrola s Hoval kombiniranim osjetnikom (opcija), opcijaska referentna varijabla:
    - CO<sub>2</sub> ili VOC
    - Vlažnost zraka (optimizirani način odvlaživanja)
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - EA .... Odvod zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - SA .... Dobava zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - ST .... Stanje pripravnosti

- Glavni načini rada jedinica za dovod zraka:
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - SA .... Dobava zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - S Hoval kombiniranim osjetnikom (opcija), također, se upravlja omjerom svježeg zraka prema zahtjevima, izborna referentna varijabla CO<sub>2</sub> ili VOC
  - ST .... Stanje pripravnosti

- Glavni načini rada recirkulacijskih jedinica:
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - ST .... Stanje pripravnosti

- Prisilno grijanje (grijanje gradilišta) može se aktivirati na svakom uređaju prije završetka cjelokupnog sustava (aktivacija od strane Hoval tehničara)
- Kontrola raspodjele zraka bez propuha s Hoval Air-Injectorom: smjer pražnjenja se podešava beskonačno i automatski prema odgovarajućim radnim uvjetima i postojećim temperaturama (grijanje/hlađenje).

### Upravljanje

- TopTronic® C-ST terminal operatora sustava: dodirni zaslon za vizualizaciju i kontrolu svih Hoval jedinica za klimatizaciju registriranih na bus mreži

### Opcije za upravljanje

- Hoval C-SSR software za upravljanje, za vizualizaciju na korisničkom PC-u
- TopTronic® C-ZT kao zonski operatorski terminal: za jednostavan rad kontrolne zone na licu mjesta
- Sklopka za ručni odabir načina rada
- Tipka za ručni odabir načina rada
- Upravljanje jedinicama preko centralnog nadzornog sustava preko standardnih sučelja (opcija):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

#### Alarmi, zaštita

- Centralno rukovanje alarmima s registracijom svih alarma (vrijeme pojave, prioritet, status) u listi alarma i memoriji za zadnjih 50 alarma; prosljeđivanje preko e-maila može biti podešeno u parametrima.
- Ako se pojavi greška u komunikaciji, elementima na BUS liniji, sustavima osjetnika ili dobavnom mediju, svaki dio sustava prenosi se u zaštitni model načina rada.
- Model održavanja, ugrađen u jedinicu, sadrži algoritam za testiranje podatkovnih točaka i alarma, što jamči visoku pouzdanost.
- Unaprijed programirane podatkovne točke koje se mogu dohvatiti putem funkcije zapisivača tijekom 1 godine.

#### Opcije za zonski kontrolni ormar

- Alarmna lampica
- Utičnica

#### Po zoni

- Prijelaz između grijanja i hlađenja može biti automatski ili ručni
  - Prekidač za blokadu hlađenja za automatsku promjenu
  - Prekidač za grijanje/hlađenje za ručnu promjenu
- Dodatni osjetnici temperature prostorije (maks. 3)
- Kombinirani osjetnik za kvalitetu zraka, temperaturu i vlažnost zraka
- Kombinirani osjetnik za temperaturu i vlažnost svježeg zraka
- Prijenos stvarnih vrijednosti i zadanih vrijednosti iz vanjskih sustava (0...10 V; 4 - 20 mA)
- Ulaz za rasterećenje
- Signal za vanjski ventilator za odsis zraka
- Sklopka za ručni odabir načina rada na stezaljci
- Tipka za ručni odabir načina rada na stezaljci
- Regulacija distributivne pumpe, s napajanjem

#### Distribucija energije

- Prekidači i izlazne stezaljke za Hoval jedinice za klimatizaciju prostorija
- Sigurnosni relej (4-pinski)

### 4.3 TopTronic® C – Sustav regulacije C-SYS za TopVent®

Sustav regulacije Hovalovog decentraliziranog klimatizacijskog sustava s optimiziranom uporabom energije. Maksimalna veličina sustava po sistemskom busu: 1 kontrolna zona s 6 jedinica za dovod zraka i do 10 recirkulacijskih jedinica.

#### Struktura sustava

- Zonski kontrolni ormar, izveden kao kompaktni ormar za zidnu ugradnju, napravljen od obojanog čeličnog lima (svijetlo siva RAL 7035), 380 × 300 × 210 mm, s:
  - Upravljački zaslon
  - Zonski kontroler
  - Osjetnik temperature svježeg zraka
  - 1 osjetnik temperature prostorije (proširivo do 4 osjetnika temperature prostorije)
  - Sigurnosni relej
  - Elektro ormar tvornički ožičen
- Zonski bus: za serijski spoj svih kontrolera za jedinicu u pojedinoj kontrolnoj zoni sa zonskim kontrolerom; s pouzdanim bus protokolom preko oklopljenog bus kabela (bus kabel nije u opsegu Hoval isporuke)
- Kontroler za jedinicu: ugrađen u svaku pojedinu jedinicu, radi samostalno prema specifikacijama zonskog kontrolera
- Tiskana pločica sa stezaljkama za priključak vanjskih elemenata:
  - Napajanje
  - Zonski bus
  - Osjetnik temperature prostorije (maks. 4)
  - Osjetnik temperature svježeg zraka
  - Kombinirani osjetnik kvalitete zraka, temperature i vlage u prostoriji
  - Zajednički alarm
  - Prisilno isključivanje
  - Nalog grijanja
  - Zadana vrijednost temperature za nalog grijanja
  - Greške u ogrjevnom sustavu
  - Potreba za hlađenjem
  - Greške u rashladnom sustavu
  - Vanjsko uključivanje grijanja/hlađenja (za automatsku promjenu)
  - Vanjsko podešavanje grijanja/hlađenja (za ručnu promjenu)
  - Prekretne ventile za grijanje/hlađenje
  - Vanjske postavke udjela svježeg zraka
  - Sklopka odabira načina rada na stezaljci (digitalna)
  - Tipka odabira načina rada na stezaljci

#### Funkcije, standardi

- Regulacija temperature dovedenog zraka korištenjem kaskadne kontrole izmjenjivača
- Inteligentno automatsko grijanje za postizanje željene temperature prostorije u trenutku uključivanja
- 4 podesive zadane vrijednosti temperature prostorije po zoni:
  - Zaštita od pothlađivanja (niža zadana vrijednost u stanju pripravnosti)

- Zaštita od pregrijavanja (gornja zadana vrijednost u stanju pripravnosti)
- Zadana vrijednost prostora zima
- Zadana vrijednost prostora ljeta
- Način destratifikacije za ravnomjernu raspodjelu temperature
- Glavni načini rada jedinica za dovod zraka:  
REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje  
DES.. Destratifikacija  
SA .... Dobava zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje  
S Hoval kombiniranim osjetnikom (opcija) također se upravlja omjerom svježeg zraka prema zahtjevima, izborna referentna varijabla CO<sub>2</sub> ili VOC  
ST .... Stanje pripravnosti
- Glavni načini rada recirkulacijskih jedinica:  
REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje  
DES.. Destratifikacija  
ST .... Stanje pripravnosti
- Prisilno grijanje (grijanje gradilišta) može se aktivirati na svakom uređaju prije završetka cjelokupnog sustava (aktivacija od strane Hoval tehničara)
- Kontrola raspodjele zraka bez propuha s Hoval Air-Injectorom: smjer pražnjenja se podešava beskonačno i automatski prema odgovarajućim radnim uvjetima i postojećim temperaturama (grijanje/hlađenje).

#### Upravljanje

- Upravljanje preko LCD zaslona, ugrađenog na vratima zonskog kontrolnog ormara za vizualizaciju i kontrolu svih Hoval jedinica za klimatizaciju prostorija registriranih na busu

#### Opcije za upravljanje

- Upravljanje jedinicama preko centralnog nadzornog sustava preko standardnih sučelja (opcija):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RT

#### Alarmi, zaštita

- Centralno rukovanje alarmima s registracijom svih alarma (vrijeme pojave, prioritet, status) u listi alarma i memoriji za zadnjih 50 alarma; prosljeđivanje preko e-maila može biti podešeno u parametrima.
- Ako se pojavi greška u komunikaciji, elementima na BUS liniji, sustavima osjetnika ili dobavnom mediju, svaki dio sustava prenosi se u zaštitni model načina rada.
- Model održavanja, ugrađen u jedinicu, sadrži algoritam za testiranje podatkovnih točaka i alarma, što jamči visoku pouzdanost.
- Unaprijed programirane podatkovne točke koje se mogu dohvatiti putem funkcije zapisivača tijekom 1 godine.

#### Opcije za zonski kontrolni ormar

- Dodatni osjetnici temperature prostorije (maks. 3)
- Kombinirani osjetnik za kvalitetu zraka, temperaturu i vlažnost zraka
- Signal za vanjski ventilator za odsis zraka

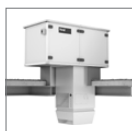
#### 4.4 EasyTronic EC

Regulator temperature prostorije s uklopnim satom za TopVent® TH, TC, CH, CC, TV recirkulacijske jedinice i TopVent® TW zračne zavjese, kategorije zaštite IP 30, sa sljedećim funkcijama:

- Praćenje temperature prostorije uz ugrađeni osjetnik temperature
- Praćenje temperature prostorije s opcionalnim vanjskim osjetnikom temperature
- Kontrola temperature prostorije u uključenom/isključenom načinu rada
- Snižavanje zadane vrijednosti temperature prostorije preko tjednog programa
- Upravljanje jedinicom ovisno o prekidaču na vratima
- Ručno podešavanje brzine ventilatora:
- Ručno podešavanje distribucije zraka na Hoval Air-Injectoru od vertikalnog do horizontalnog smjera istrujavanja (za TopVent® TH, TC, CH, CC)
- Signal za uključivanje pumpe i/ili ventila
- Naknadni rad ventilatora u hlađenju
- Vanjska promjena grijanja/hlađenja
- Prikaz alarma
- Priključak na centralni nadzorni i upravljački sustav preko Modbus RTU

#### Opcije

- Dodatni osjetnik temperature prostorije (kategorija zaštite IP 65)

**TopVent® CHC**

Recirkulacijska jedinica konfigurirana kao krovna jedinica za grijanje i hlađenje prostora do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog i rashladnog medija (4-cijevni sustav)

1 Upotreba . . . . .	.36
2 Konstrukcija i rad . . . . .	.36
3 Tehnički podaci . . . . .	.39
4 Tekst specifikacije . . . . .	.44

## 1 Upotreba

### 1.1 Namjena

TopVent® CHC su recirkulacijske jedinice za grijanje i hlađenje prostora do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog i rashladnog medija. Jedinice sadrže sljedeće funkcije:

- Grijanje (s priključkom na dovod ogrjevne vode)
- Hlađenje (s priključkom na dovod rashladne vode)
- Recirkulacija zraka
- Distribucija i destratifikacija zraka podesivim Air-Injectorom
- Filtracija zraka

TopVent® CHC izvedena je kao krovna jedinica. Ugrađuje se u krov radi uštede prostora i ne prodire duboko u prostoriju. Radovi na održavanju izvode se s krova bez narušavanja rada u zgradi.

TopVent® CHC jedinice udovoljavaju svim zahtjevima Direktive o ekološkom dizajnu 2009/125/EC, koji se odnose na ekološki prihvatljiv dizajn energetskih proizvoda. To je sustav tipa 'ventilokonvektorskih jedinica', predviđen Uredbom Komisije (EU) 2016/2281.

Hoval TopTronic® C integrirani sustav upravljanja osigurava energetski učinkovit rad Hovalovih sustava klimatizacije prema zahtjevanim potrebama.

Namjenska upotreba također uključuje pridržavanje uputa za upotrebu. Bilo kakva upotreba izvan ove upotrebe smatra se nenamjernom. Proizvođač ne preuzima nikakvu odgovornost za štetu nastalu nepravilnom upotrebom.

### 1.2 Grupa korisnika

Postavljanje, upravljanje i održavanje jedinica može obavljati samo ovlašteno i upućeno osoblje koje je dobro upoznato s jedinicama i informirano o mogućim opasnostima.

## 2 Konstrukcija i rad

### 2.1 Konstrukcija

The TopVent® CHC jedinica sastoji se od sljedećih dijelova:

#### Krovna jedinica

Samonosivo kućište za montažu na krovni okvir s dvos-trukom oplatom osigurava dobru toplinsku izolaciju i visoku razinu stabilnosti. Krovna jedinica sadrži sljedeće komponente:

- Ventilator
- Sekcija grijanja
  - Izmjenjivač za grijanje dovedenog zraka ogrjevnom vodom
- Sekcija grijanja/hlađenja
  - Izmjenjivač za hlađenje dovedenog zraka rashladnom vodom
  - Odvajač kondenzata
- Filter za odvedeni zrak
- Upravljačka kutija jedinice (dio TopTronic® C sustava regulacije)

Sve komponente su lako dostupne za radove održavanja kroz velike pristupne otvore.

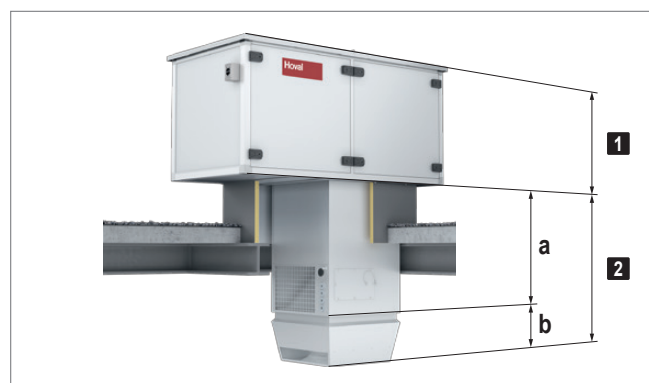
#### Podkrovna jedinica

Podkrovna jedinica se sastoji od sljedećih komponenti:

- Priključni modul:
 

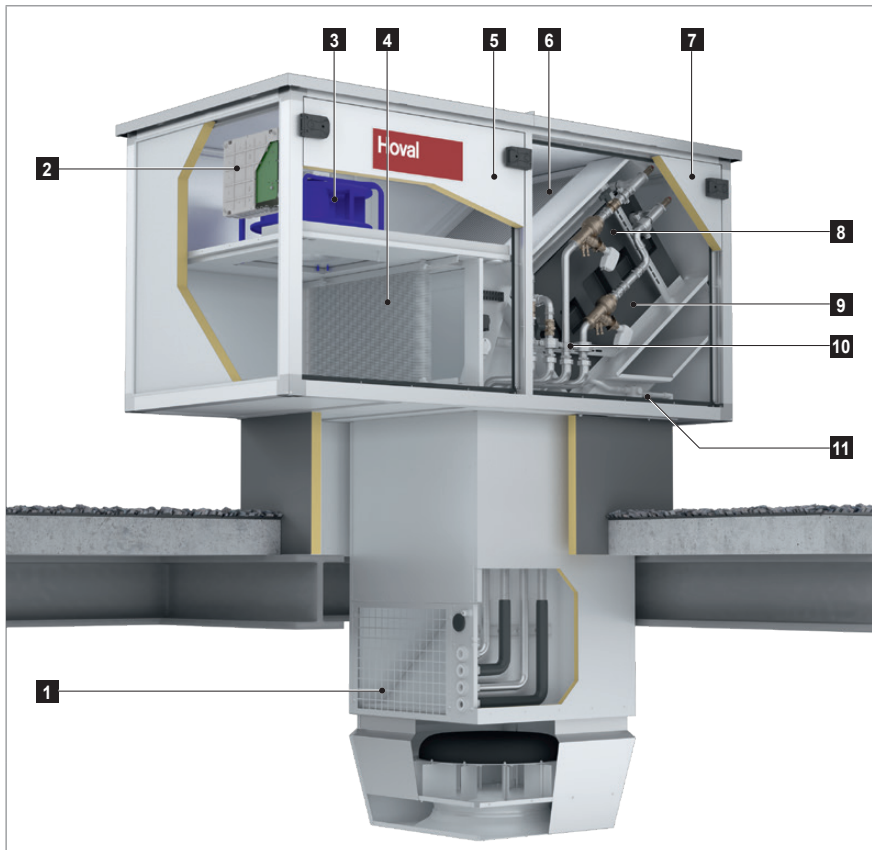
Priključni modul služi kao zračni kanal kroz krov i za izvlačenje odvedenog zraka iz hale kroz rešetku za odvod zraka. Kako bi se omogućila laka prilagodba lokalnim uvjetima ugradnje, priključni modul je dostupan u 3 duljine.
- Air-Injector:
 

Air-Injector je patentirani, beskonačno varijabilni, vrtložni distributor zraka za dovod zraka u halu bez propuha u promjenjivim radnim uvjetima.



- 1 Krovna jedinica
- 2 Podkrovna jedinica
  - a Priključni modul
  - b Air-Injector

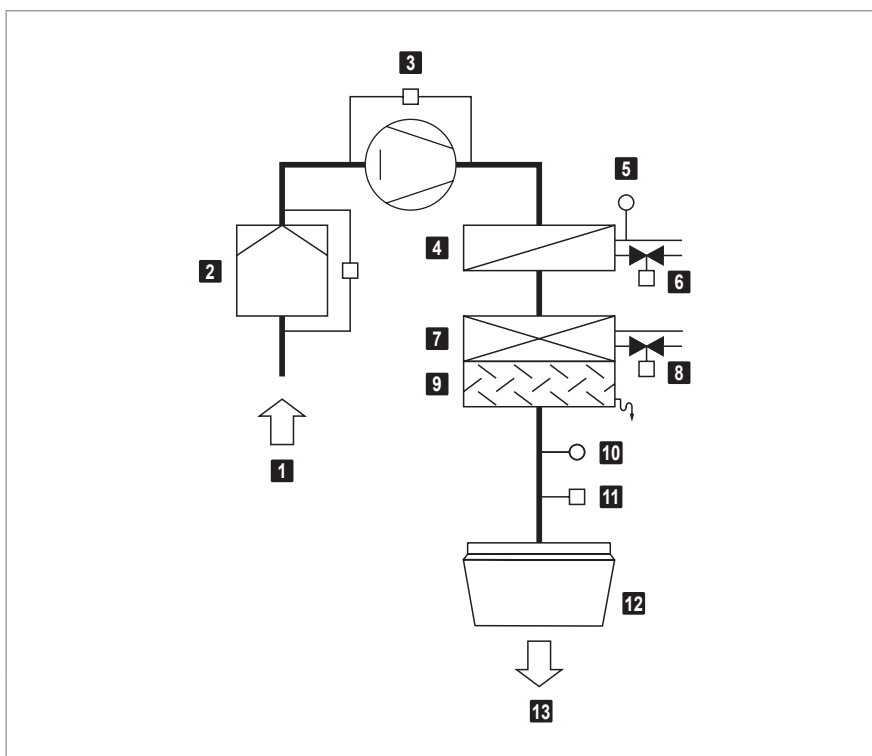
Slika D1: Dijelovi TopVent® CHC jedinice



- 1** Rešetka odvedenog zraka
- 2** Upravljačka kutija jedinice
- 3** Ventilator
- 4** Filter odvedenog zraka
- 5** Pristupna vrata ventilatoru
- 6** Izmjenjivač grijanja
- 7** Pristupna vrata hidrauličkim priključcima
- 8** Izmjenjivač hlađenja
- 9** Odvajač kondenzata
- 10** Hidraulička grupa prigušnog kruga
- 11** Odvod kondenzata

Slika D2: Konstrukcija TopVent® CHC jedinice

## 2.2 Funkcionalni dijagram



- 1** Odvedeni zrak
- 2** Filter odvedenog zraka sa sklopkom diferencijalnog tlaka
- 3** Ventilator s nadzorom protoka zraka
- 4** Izmjenjivač grijanja
- 5** Osjetnik temperature povrata
- 6** Regulacijski ventil s izvršnim motorom (opcija)
- 7** Izmjenjivač hlađenja
- 8** Regulacijski ventil s izvršnim motorom (opcija)
- 9** Odvajač kondenzata
- 10** Osjetnik temperature dovedenog zraka
- 11** Izvršni motor Air-Injectora
- 12** Air-Injector
- 13** Dovedeni zrak

Slika D3: Funkcionalni dijagram TopVent® CHC jedinice

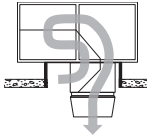
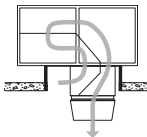
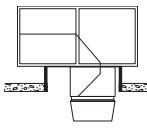
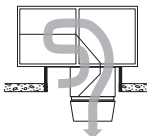
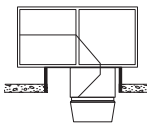
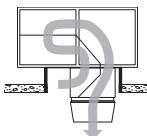
## 2.3 Načini rada

TopVent® CHC jedinica ima sljedeće načine rada:

- Recirkulaciju
- Brzinu recirkulacije 1
- Stanje pripravnosti

Sustav upravljanja TopTronic® C automatski regulira navedene načine rada za svaku kontrolnu zonu u skladu sa specifikacijama u kalendaru. Vrijede sljedeće točke:

- Način rada kontrolne zone može se ručno prebaciti.
- Svaka TopVent® CHC jedinica može individualno raditi u lokalnom načinu rada: Isključeno, Recirkulacija, Brzina recirkulacije 1.

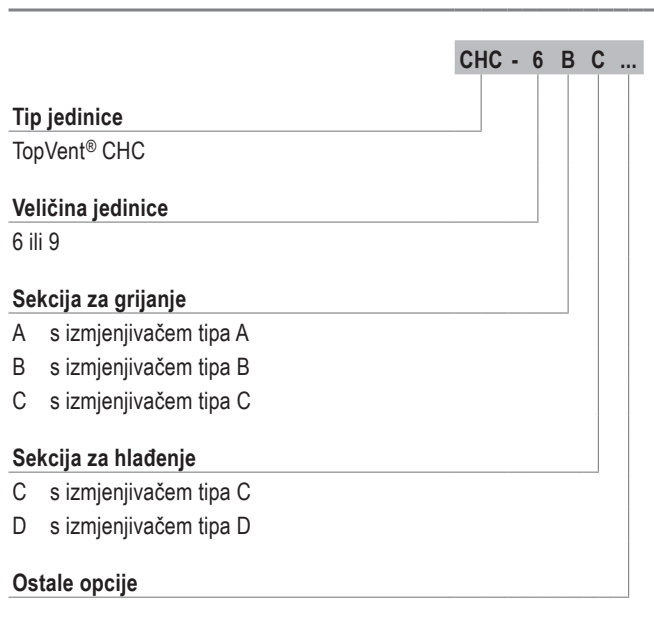
Kod	Način rada		Opis
REC	<b>Recirkulacija</b> Uključivanje/isključivanje: ako postoji potreba za grijanjem ili hlađenjem, jedinica uzima zrak iz prostora, zagrijava ili hladi ga i ubacuje natrag u prostor. Aktivna je zadana dnevna vrijednost temperature prostorije.		Ventilator..... brzina 1/2 <sup>1)</sup> Grijanje/hlađenje..... uključeno  1) Ovisi o potrebi grijanja ili hlađenja
DES	■ Destratifikacija: Kako bi se izbjeglo nakupljanje topline ispod krova, može se uključiti ventilator kada nema potrebe za grijanjem ili hlađenjem (bilo u konstantnom radu ili s uključivanjem/isključivanjem prema temperaturi stratifikacije, prema želji).		Ventilator..... brzina 2 Grijanje/hlađenje..... isključeno
REC1	<b>Brzina recirkulacije 1</b> Jednako kao kod REC, ali jedinica radi samo pri brzini 1 (nizak protok zraka)		Ventilator..... brzina 1 <sup>1)</sup> Grijanje/hlađenje..... uključeno  1) Ovisi o potrebi grijanja ili hlađenja
DES	■ Destratifikacija: Jednako kao kod REC, ali jedinica radi samo pri brzini 1		Ventilator..... brzina 1 Grijanje/hlađenje..... isključeno
ST	<b>Stanje pripravnosti</b> Jedinica je spremna za rad. Sljedeći načini rada su aktivirani ako je potrebno:		
CPR	■ Zaštita od pothlađivanja: Ako temperatura u prostoriji padne ispod zadane vrijednosti za zaštitu od pothlađenja, jedinica zagrijava prostoriju recirkulacijom.		Ventilator..... brzina 2 Grijanje..... uključeno
OPR	■ Zaštita od pregrijavanja: Ako temperatura u prostoriji poraste iznad zadane vrijednosti za zaštitu od pregrijavanja, jedinica hladi prostoriju recirkulacijom.		Ventilator..... brzina 2 Grijanje/hlađenje..... uključeno
L_OFF	<b>Isključeno</b> (lokalni način rada) Jedinica je isključena. Zaštita od smrzavanje jedinice ostaje aktivna.		Ventilator..... isključen Grijanje/hlađenje..... isključeno
-	<b>Prisilno grijanje</b> Jedinica uzima zrak iz prostora, zagrijava ga i ubacuje natrag u prostor. Prisilno grijanje je aktivirano priključenjem jedinice na napajanje (ako nema BUS veze s zonskim kontrolerom). Na primjer, prikladan je za zagrijavanje hale prije pokretanja sustava upravljanja ili ako se kontroler pokvari tijekom perioda grijanja.		Ventilator..... brzina 2 Grijanje..... uključeno

Tablica D1: TopVent® CHC operating modes



### 3 Tehnički podaci

#### 3.1 Označavanje tipa jedinice



Tablica D2: Označavanje tipa TopVent® CHC jedinice

#### 3.2 Ograničenja primjene

Temperatura odvedenog zraka	maks.	°C	45	
Sadržaj vlage u odvedenom zraku	maks.	g/kg	15	
Temperatura dovedenog zraka	maks.	°C	60	
Temperatura ogrjevnog medija	maks.	°C	90	
Tlak ogrjevnog medija	maks.	kPa	800	
Protok zraka	Veličina 6:	min.	m³/h	3100
	Veličina 9:	min.	m³/h	5000
Količina kondenzata	Veličina 6:	maks.	kg/h	90
	Veličina 9:	maks.	kg/h	150

Jedinica se ne može koristiti u:

- Vlažnim prostorima
- Prostorima s korozivnom i agresivnom okolinom
- Prostorima s velikom količinom prašine
- Prostorima gdje postoji opasnost od eksplozije

Tablica D3: Ograničenja primjene TopVent® CHC jedinice

#### 3.3 Električni priključci

Tip jedinice		CHC-6	CHC-9
Napon napajanja	V AC	3 x 400	3 x 400
Dopuštena odstupanja napajanja	%	± 5	± 5
Frekvencija	Hz	50	50
Priključno opterećenje	kW	2.43	3.53
Potrošnja struje maks.	A	4.17	5.87
Serijski osigurač	A	13	13
Stupanj zaštite	-	IP 54	IP 54

Tablica D4: Električni priključci TopVent® CHC jedinice

#### 3.4 Protok zraka

Tip jedinice		CHC-6	CHC-9	
Nominalni protok zraka	m³/h	6000	9000	
Pokrivena površina poda	■ za primjene s većim zahtjevima za udobnost (npr. proizvodne hale, hale za montažu, sportske dvorane)	m²	537	946
		■ za primjene s niskim zahtjevima za udobnost (npr. skladišta, logistički centri)	m²	953

Tablica D5: Protok zraka TopVent® CHC jedinice

#### 3.5 Air filtration

Filter	Odvedeni zrak
Klasa prema ISO 16890	ISO ePM <sub>1</sub> 55 %
Klasa prema EN 779	F7
Tvorničko podešenje diferencijalne tlačne sklopke	300 Pa

Tablica D6: Filtriranje zraka TopVent® CHC jedinice

### 3.6 Podaci o buci

Tip jedinice		CHC-6CC		CHC-9CC		
		unutra	vani	unutra	vani	
Razina zvučnog tlaka (na udaljenosti od 5 m) <sup>1)</sup>		dB(A)	55	43	59	47
Ukupna razina zvučne snage		dB(A)	77	65	81	69
Razina oktave zvučne snage	63 Hz	dB	45	41	47	43
	125 Hz	dB	58	54	60	56
	250 Hz	dB	67	59	70	62
	500 Hz	dB	71	61	73	63
	1000 Hz	dB	73	58	77	62
	2000 Hz	dB	69	57	75	63
	4000 Hz	dB	64	47	70	53
	8000 Hz	dB	63	39	65	41

<sup>1)</sup> s hemisferičnim širenjem u prostoriji sa slabom refleksijom

Tablica D7: Podaci o buci TopVent® CHC jedinice

### 3.7 Učin grijanja

Temperatura ogrjevnog medija			80/60 °C					60/40 °C				
Veličina	Tip	$t_{\text{prost}}$	Q	$H_{\text{maks}}$	$t_s$	$\Delta p_w$	$m_w$	Q	$H_{\text{maks}}$	$t_s$	$\Delta p_w$	$m_w$
		°C	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	m	°C	kPa	l/h
CHC-6	A	16	32.8	13.4	34.2	7	1410	18.8	16.8	27.3	2	807
		20	30.3	14.0	37.0	6	1301	16.2	17.9	30.0	2	697
	B	16	47.0	11.6	41.3	13	2020	26.9	14.6	31.3	4	1157
		20	43.4	12.0	43.5	11	1864	23.3	15.5	33.5	3	1001
	C	16	76.0	9.4	55.6	18	3267	45.0	11.8	40.3	6	1935
		20	70.3	9.8	56.8	16	3022	39.3	12.5	41.5	5	1690
CHC-9	A	16	55.5	13.6	36.3	8	2386	31.7	17.0	28.5	3	1364
		20	51.2	14.1	38.9	7	2201	27.4	18.1	31.1	2	1179
	B	16	71.2	12.2	41.5	12	3060	40.6	15.4	31.4	4	1746
		20	65.7	12.7	43.7	10	2823	35.1	16.5	33.6	3	1509
	C	16	117.9	9.8	56.9	18	5066	69.9	12.3	41.1	6	3003
		20	109.1	10.2	58.0	15	4686	61.0	13.1	42.1	5	2622

Legenda: Tip = Tip izmjenjivača  $t_s$  = Temperatura dovedenog zraka  
 $t_{\text{prost}}$  = Temperatura prostorije  $\Delta p_w$  = Pad tlaka na strani vode  
 Q = Učin grijanja  $m_w$  = Količina vode  
 $H_{\text{maks}}$  = Maksimalna visina ugradnje

Referenca: ■ Zrak u prostoriji 16°C: odvedeni zrak 18°C  
 ■ Zrak u prostoriji 20°C: odvedeni zrak 22°C

Tablica D8: Učin grijanja TopVent® CHC jedinice

### 3.8 Učin hlađenja

Temperatura rashladnog medija				6/12 °C						8/14 °C					
Veličina	Tip	$t_{\text{prost}}$	$RV_{\text{prost}}$	$Q_{\text{sen}}$	$Q_{\text{tot}}$	$t_s$	$\Delta p_w$	$m_w$	$m_c$	$Q_{\text{sen}}$	$Q_{\text{tot}}$	$t_s$	$\Delta p_w$	$m_w$	$m_c$
		°C	%	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h
CHC-6	C	22	50	20.4	20.4	13.9	15	2925	0.0	20.4	20.4	13.9	15	2925	0.0
			70	18.5	27.7	14.9	28	3960	13.5	16.0	21.4	16.1	17	3064	7.9
		26	50	25.2	31.1	15.5	36	4448	8.6	22.7	24.8	16.7	23	3552	3.0
			70	23.2	43.7	16.5	71	6263	30.2	20.8	37.5	17.7	52	5367	24.6
CHC-9	C	22	50	31.4	31.4	13.6	15	4496	0.0	31.4	31.4	13.6	15	4496	0.0
			70	28.4	44.7	14.6	31	6401	23.9	24.6	28.2	15.9	12	4031	5.2
		26	50	38.8	49.9	15.2	38	7149	16.3	35.0	35.0	16.4	19	5013	0.0
			70	35.9	69.8	16.2	75	9989	49.8	32.0	53.2	17.4	44	7619	31.1
	D	22	50	37.1	37.1	11.8	13	5307	0.0	37.1	37.1	11.8	13	5307	0.0
			70	34.6	56.7	12.6	30	8118	32.5	29.7	45.1	14.2	19	6459	22.6
		26	50	46.4	62.4	12.7	36	8941	23.5	41.6	50.9	14.3	24	7282	13.6
			70	43.9	87.4	13.5	70	12513	63.9	39.1	75.8	15.1	53	10854	54.0

Legenda: Tip = Tip izmjenjivača  $t_s$  = Temperatura dovedenog zraka  
 $t_{\text{prost}}$  = Temperatura prostorije  $\Delta p_w$  = Pad tlaka na strani vode  
 $RV_{\text{prost}}$  = Relativna vlaga u prostoriji  $m_w$  = Količina vode  
 $Q_{\text{sen}}$  = Osjetni učin hlađenja  $m_c$  = Količina kondenzata  
 $Q_{\text{tot}}$  = Ukupni učin hlađenja

Referenca: ■ Zrak u prostoriji 22 °C: odvedeni zrak 24 °C  
 ■ Zrak u prostoriji 26 °C: odvedeni zrak 28 °C

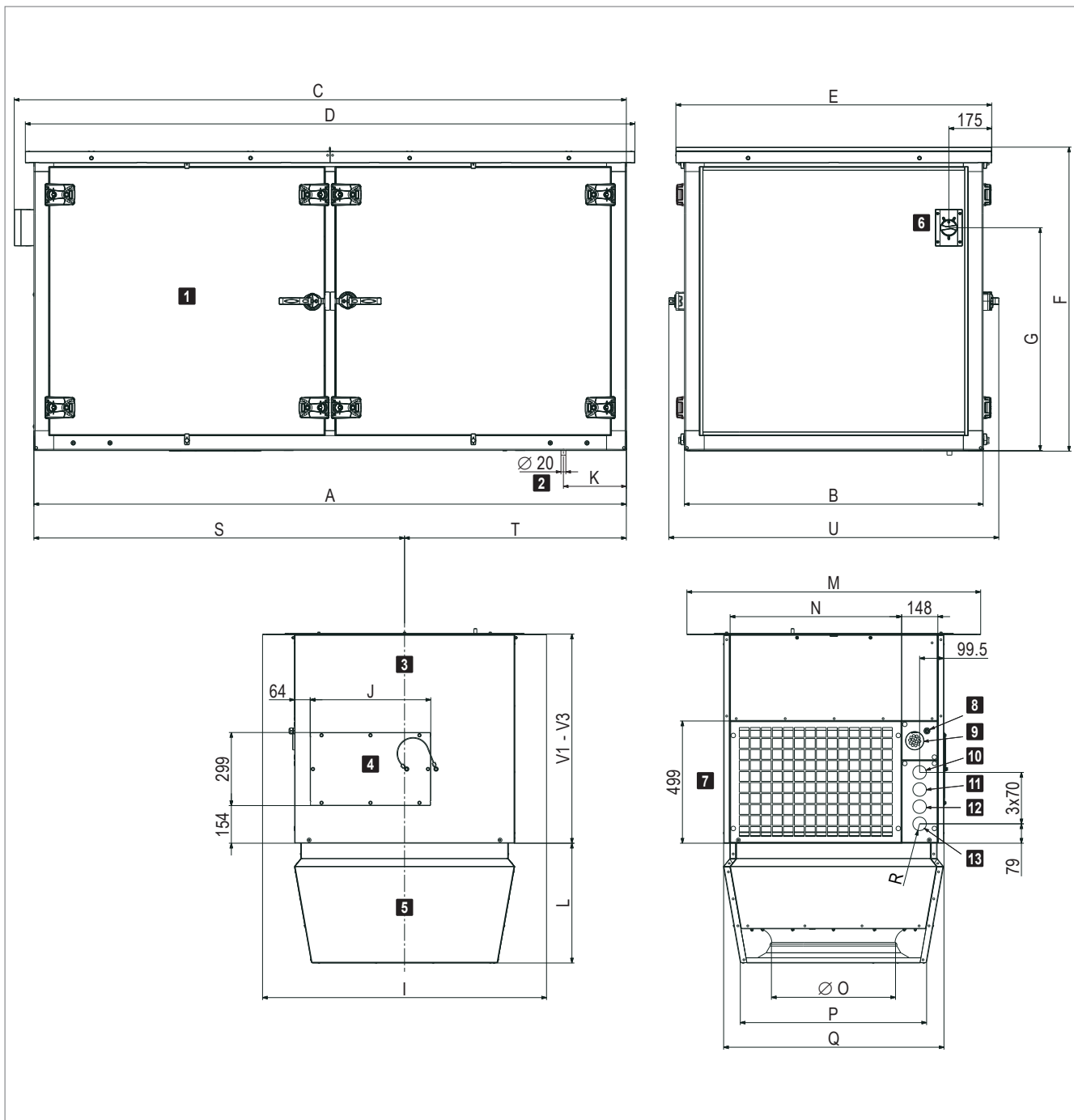
Tablica D9: Učin hlađenja TopVent® CHC jedinice

### 3.9 Informacije o proizvodu prema ErP

Model	Hoval TopVent® CHC									Jedinica
	6AC	6BC	6CC	9AC	9BC	9CC	9AD	9BD	9CD	
Učin hlađenja (osjetni) ( $P_{\text{rated,c}}$ )	26.5	26.5	26.5	41	41	41	48.6	48.6	48.6	kW
Učin hlađenja (latentni) ( $P_{\text{rated,c}}$ )	5.6	5.6	5.6	7.3	7.3	7.3	15.2	15.2	15.2	kW
Učin grijanja ( $P_{\text{rated,h}}$ )	13.2	18.9	29.8	22.6	28.5	46.2	22.6	28.5	46.2	kW
Ukupno ulazno električno opterećenje ( $P_{\text{elec}}$ )	1.16	1.20	1.29	2.05	2.12	2.27	2.20	2.27	2.42	kW
Razina snage buke ( $L_{\text{WA}}$ )	65			69						dB(A)
Kontakt	Hoval Aktiengesellschaft Austrasse 70, 9490 Vaduz, Lihtenštajn www.hoval.com									

Tablica D10: Informacije o proizvodu prema Regulativi komisije (EU) 2016/2281, Tablica 13

3.10 Dimenzije i mase



- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>1</b> Krovna jedinica        | <b>8</b> Kabelska uvodnica za napojni kabel  |
| <b>2</b> Odvod kondenzata       | <b>9</b> Kabelska uvodnica za signalni kabel |
| <b>3</b> Priključni modul       | <b>10</b> Povrat ogrjevnog kruga             |
| <b>4</b> Instalacijski poklopac | <b>11</b> Povrat rashladnog kruga            |
| <b>5</b> Air-Injector           | <b>12</b> Polaz ogrjevnog kruga              |
| <b>6</b> Revizijska sklopka     | <b>13</b> Polaz rashladnog kruga             |
| <b>7</b> Rešetka za odvod zraka |  |

Tablica D11: Crtež s dimenzijama TopVent® CHC jedinice s hidrauličkom grupom za prigušni krug (dimenzije u mm)

Tip jedinice		CHC-6	CHC-9
A	mm	2420	2725
B	mm	1220	1420
C	mm	2500	2805
D	mm	2490	2795
E	mm	1290	1490
F	mm	1239	1439
G	mm	910	1010
I	mm	1160	1360
J	mm	492	492
K	mm	257	292
L	mm	490	570
M	mm	1200	1400
N	mm	701	901
Ø O	mm	500	630
P	mm	767	937
Q	mm	900	1100
R (unutarnji navoj <sup>1)</sup> )	"	G 1½	G 1½
S	mm	1514	1684
T	mm	906	1041
U	mm	1348	1548
V1	mm	850	850
V2	mm	1300	1300
V3	mm	1750	1750

<sup>1)</sup> TopVent® jedinice bez hidrauličke grupe: uvodnice za cijevi Ø 55 mm

Tablica D12: Dimenzije TopVent® CHC jedinice

Tip jedinice	CHC-	6AC	6BC	6CC	9AC	9BC	9CC	9AD	9BD	9CD
<b>Ukupno</b>	<b>kg</b>	<b>678</b>	<b>677</b>	<b>684</b>	<b>867</b>	<b>866</b>	<b>879</b>	<b>886</b>	<b>885</b>	<b>898</b>
Krovna jedinica	kg	536	535	542	685	684	697	704	703	716
Podkrovna jedinica	kg	142	142	142	182	182	182	182	182	182
Air-Injector	kg	40	40	40	57	57	57	57	57	57
Priključni modul V1	kg	102			125					
Dodatna masa V2	kg	+ 42			+ 50					
Dodatna masa V3	kg	+ 85			+ 101					

Tablica D13: Mase TopVent® CHC jedinice

Sekcija grijača		6 A	6B	6C	9 A	9B	9C
Priključak (unutarnji navoj)	"	Rp 1¼	Rp 1¼	Rp 1¼	Rp 1½	Rp 1½	Rp 1½
Sadržaj vode u izmjenjivaču	l	4.6	4.6	7.9	7.4	7.4	12.4

Tablica D14: Hidraulički priključci sekcije grijača na krovnu jedinicu (bez hidrauličke grupe prigušnog kruga)

Sekcija hladnjaka		6-C	9-C	9-D
Priključak (unutarnji navoj)	"	Rp 1¼	Rp 1½	Rp 2
Sadržaj vode u izmjenjivaču	l	7.9	12.4	19.2

Tablica D15: Hidraulički priključci sekcije hladnjaka na krovnu jedinicu (bez hidrauličke grupe prigušnog kruga)

## 4 Tekst specifikacije

### 4.1 TopVent® CHC

Recirkulacijska jedinica namijenjena za grijanje i hlađenje prostorija do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog i rashladnog medija (4-cijevni sustav); izvedena kao krovna jedinica; opremljena visokoučinkovitim distributorom zraka. Jedinica se sastoji od sljedećih komponenata:

- Krovna jedinica (s pristupom svim komponentama relevantnim za održavanje)
- Podkrovna jedinica, sastoji se od:
  - Priključnog modula
  - Air-Injectora
- Opcijskih komponenti

TopVent® CHC jedinice udovoljavaju svim zahtjevima Direktive o ekološkom dizajnu 2009/125/EC, koji se odnose na ekološki prihvatljiv dizajn energetskih proizvoda. To je sustav tipa 'ventilokonvektorskih jedinica', predviđen Uredbom Komisije (EU) 2016/2281.

---

#### Krovna jedinica

---

Samonoseće kućište, konstrukcija od toplinski odvojenog sustava okvira od aluminijskih profila s najlonskim spojnim elementima i panelima od magnezij-cink lima, dodatna kišna nadstrešnica od aluminija:

- Otporna na vanjske utjecaje, koroziju i udarce, zrakotijesna
- Slabo zapaljiva, dvoslojna, bez toplinskih mostova, s visoko učinkovitom izolacijom od ekspaniranog polistirena
- Higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući glatkim unutarnjim površinama i velikim pristupnim vratima s brtvnim materijalima otpornim na starenje bez silikona

Krovna jedinica sadrži:

#### Ventilator

Sastoji se od radijalnog ventilatora s visokoefikasnim EC motorom, unatrag zakrivljenim 3D oblikovanim elisama savinutima unatrag i slobodnim rotorom izrađenim od kompozitnog materijala visokih performansi; usisna mlaznica s optimiziranim protokom, niskom razinom buke, s integriranom zaštitom od preopterećenja.

#### Sekcija za grijanje

Sekcija za grijanje sadrži:

- Visoko-efikasnog izmjenjivača topline koji se sastoji od bešavnih bakrenih cijevi s uprešanim, optimiziranim i profiliranim aluminijskim lamelama i s bakrenim razdjelnicima za spajanje na dovod ogrjevne vode.

#### Sekcija za hlađenje

Sekcija za hlađenje sadrži:

- Visoko-efikasnog izmjenjivača za hlađenje koji se sastoji od bešavnih bakrenih cijevi s uprešanim, optimiziranim i profiliranim aluminijskim lamelama i s bakrenim razdjelnicima za spajanje na dovod rashladne vode.
- Odvajač kondenzata sa sabirnim kanalom, može se izvaditi, izrađen od materijala otpornog na koroziju visoke kvalitete, sa silaznim nagibom na svim stranama za brzo odvođenje
- Sifon za kondenzat za spajanje na odvod kondenzata

#### Filter odvedenog zraka

Naborani čelijski filter klase filtracije ePM<sub>1</sub> 55% prema ISO 16890, sastoji se od mikro staklenih vlakana sa sintetičkom laminacijom kao zaštitom za rukovanje, paket nabora potpuno inkapsuliran kako bi se spriječilo curenje, okvir izrađen od reciklirane plastike, potpuno spaljiv, uključujući diferencijalnu tlačnu sklopku za nadzor filtera.

#### Upravljačka kutija jedinice

Upravljačka kutija za priključak na izvor napajanja, sadrži upravljačke komponente koje omogućavaju energetski optimizirani rad uređaja, upravljan putem TopTronic® C sustava. Plastično kućište, stupanj zaštite IP 56. Ugrađene su sljedeće komponente:

- Tiskana pločica sa svim potrebnim elektroničkim komponentama, kontrolerom jedinice (ugrađen na pločicu) i priključnim konektorima za sljedeće vanjske priključke:
  - Ventil za grijanje/hlađenje
  - Pumpa za grijanje/hlađenje
  - Kontakt vrata

Tiskana pločica opremljena je utičnim konektorima bez vijaka koji omogućavaju jednostavno spajanje priključnih kabela. Sve komponente u upravljačkoj kutiji, kao i osjetnici i izvršni motori u potpunosti su tvornički ožičeni.

Napajanje, priključak BUS-a, priključak na izvršni motor Air-Injectora spajaju se na mjestu ugradnje.

#### Pristupni otvori

Definirane bočne stijenke krovne jedinice konfigurirane kao revizijska vrata za lak pristup svim komponentama bitnim za održavanje. Šarke omogućuju otvaranje pod kutom otvaranja od 90° ili potpuno uklanjanje revizijskih vrata.

## Podkrovnna jedinica

### Priključni modul V1

Kućište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, vatrostalno, s visokoučinkovitom izolacijom od ekspaniranog polistirena, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući glatkim unutarnjim površinama i brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona; sadrži:

- Rešetku odvedenog zraka
- Uvodnice za električne kabele
- Uvodnice za hidrauličke priključke

Ugradnja i izolacija cjevovoda na mjestu ugradnje.

### Priključni modul V2 / V3 (varijanta)

Priključni modul je produžen za prilagodbu situaciji na mjestu ugradnje.

### Izvedba s Air-Injectorom

Kućište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući glatkim unutarnjim površinama i brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona, iznutra izolirana polietilenskom pjenom zatvorenih ćelija, sadrži:

- Vrtložni distributor zraka s koncentričnom izlaznom mlaznicom, podesivim lopaticama i integriranim pokrovom za prigušenje buke
- Izvršni motor za kontinuirano promjenjivo podešavanje istrujavanja zraka od vertikalnog prema horizontalnom
  - za distribuciju zraka, bez pojave propuha u hali prilikom promjene radnih uvjeta
  - za brzo i veliko smanjenje raslojavanja temperature u hali kroz indukciju sekundarnog zraka i snažno miješanje zraka prostorije s dovodnim zrakom

Izvršni motor instaliran u priključni modul za jednostavniji pristup s krova.

### Izvedba bez Air-Injectora (varijanta)

Jedinica konfigurirana bez vrtložnog distributora zraka za priključak na kanal za dovod zraka na mjestu ugradnje, za distribuciju zraka unutar građevine.

### Kućište za distribuciju zraka (varijanta)

Kućište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona, iznutra izolirana polietilenskom pjenom zatvorenih ćelija, izvedena s 2 prirubnice kao priključnim komadima za spoj distribucijskog sustava na mjestu ugradnje.

## Opcije za jedinicu

### Premaz krovne jedinice

Bočne stijenke krovne jedinice od presvučenog pocinčanog lima (antracit siva, slično RAL 7016).

### Premaz podkrovne jedinice

Vanjska boja podkrovne jedinice u boji po izboru RAL.

### Prigušivač buke dovedenog zraka

Izveden kao prostirka za upijanje zvuka od kamene vune; higijenski besprijekoran s visokokvalitetnim omotom od staklene svile; ugrađen u krovnu jedinicu; prigušenje buke 3 dB.

### Hidraulička grupa prigušnog kruga

Montažna hidraulička grupa za prigušni krug, dimenzionirana prema izmjenjivaču i prema TopTronic® C sustavu, sastoji se od:

- Regulacijskog ventila s predpodešenjem volumnog protoka, kuglastog ventila i automatske odzrake, ugrađena i ožičena u krovnoj jedinici
- Predizoliran orebreni cjevovod ugrađen u podkrovnu jedinicu za priključak na distribucijski cjevovod

Cjevovodi u krovnoj i podkrovnoj jedinici međusobno se spajaju na mjestu ugradnje, cjevovodi u krovnoj jedinici izoliraju se na mjestu ugradnje.

### Upravljanje pumpom

Elektroničke komponente za upravljanje miješajućim ili ubrizgavajućim krugom, tvornički ugrađene u upravljačku kutiju.

### Krovni okvir

Sastoji se od 4 nosive bočne stijenke izrađene od pocinčanog čeličnog lima s pričvrstnim šinama za krovnu foliju, isporučuju se odvojene s odgovarajućim spojnim vijcima.

Sastavljanje, izolacija, integracija u krovnu konstrukciju na mjestu ugradnje.

## 4.2 TopTronic® C – Sustav kontrole

Slobodno konfigurirajući, zonski kontrolni sustav za upravljanje decentraliziranim Hovalovim sustavima za klimatizaciju hala. Maksimalna veličina sustava po sistemskom busu: 64 kontrolne zone, od kojih svaka ima do 10 jedinica za dovod i odvod zraka ili jedinica za dovod zraka te dodatno 10 jedinica za recirkulaciju.

### Dodjela zona:

Upravljački sustav je prilagođen i unaprijed tvornički konfiguriran:

	Dodijeljena prostorija	Tip jedinice
Zona 1:	_____	_____
Zona 2:	_____	_____
...		

### Struktura sustava

- Zonski kontrolni ormar izrađen od obojanog čeličnog lima (svijetlo siva RAL 7035), ... x ... x ... mm, s:
  - Terminal operatora sustava
  - Osjetnik temperature svježeg zraka
  - 1 zonski kontroler i 1 osjetnik temperature prostorije po zoni (proširivo do 4 osjetnika temperature prostorije po zoni)
  - Sigurnosni relej
  - Električni ormar je interno prethodno ožičen, sve komponente povezane su sa stezaljkama
- Zonski bus: za serijski spoj svih kontrolera za jedinicu u pojedinoj kontrolnoj zoni sa zonskim kontrolerom; s pouzdanim bus protokolom preko oklopljenog bus kabela (bus kabel nije u opsegu Hoval isporuke)
- Kontroler za jedinicu: ugrađen u svaku pojedinu jedinicu, radi samostalno prema specifikacijama zonskog kontrolera
- Zahtjev za grijanjem/hlađenjem po zoni s povratnim nadzorom

### Funkcije, standard

- Samostalna zonska kontrola prostorije. Regulacija temperature i ventilacije zasebno se podešava za svaku zonu
- Regulacija temperature prostorije preko kaskade dovedenog zraka u prostoriju pomoću energetski optimizirane kontrole dvostrukog niza s prioritarnim krugom za povrat energije (jedinice za dovod i odvod zraka)
- Inteligentno automatsko grijanje za postizanje željene temperature prostorije u trenutku uključivanja
- 5 podesive zadane vrijednosti temperature prostorije po zoni:
  - Zaštita od pothlađivanja (niža zadana vrijednost u stanju pripravnosti)
  - Zaštita od pregrijavanja (gornja zadana vrijednost u stanju pripravnosti)
  - Zadana vrijednost prostora zima
  - Zadana vrijednost prostora ljeto
  - Zadana vrijednost noćnog hlađenja (slobodno hlađenje) (uređaji za dovod i odvod zraka)
- Način destratifikacije za ravnomjernu raspodjelu temperature

- Glavni načini rada jedinica za dovod i odvod zraka:
  - VE .... Ventilacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - AQ.... Kvaliteta zraka, automatska kontrola s Hoval kombiniranim osjetnikom (opcija), opcijaska referentna varijabla:
    - CO<sub>2</sub> ili VOC
    - Vlažnost zraka (optimizirani način odvlaživanja)
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - EA .... Odvod zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - SA .... Dobava zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - ST .... Stanje pripravnosti

- Glavni načini rada jedinica za dovod zraka:
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - SA .... Dobava zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - S Hoval kombiniranim osjetnikom (opcija), također, se upravlja omjerom svježeg zraka prema zahtjevima, izborna referentna varijabla CO<sub>2</sub> ili VOC
  - ST .... Stanje pripravnosti

- Glavni načini rada recirkulacijskih jedinica:
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - ST .... Stanje pripravnosti

- Prislino grijanje (grijanje gradilišta) može se aktivirati na svakom uređaju prije završetka cjelokupnog sustava (aktivacija od strane Hoval tehničara)
- Kontrola raspodjele zraka bez propuha s Hoval Air-Injectorom: smjer pražnjenja se podešava beskonačno i automatski prema odgovarajućim radnim uvjetima i postojećim temperaturama (grijanje/hlađenje).

### Upravljanje

- TopTronic® C-ST terminal operatora sustava: dodirni zaslon za vizualizaciju i kontrolu svih Hoval jedinica za klimatizaciju registriranih na bus mreži

### Opcije za upravljanje

- Hoval C-SSR software za upravljanje, za vizualizaciju na korisničkom PC-u
- TopTronic® C-ZT kao zonski operatorski terminal: za jednostavan rad kontrolne zone na licu mjesta
- Sklopka za ručni odabir načina rada
- Tipka za ručni odabir načina rada
- Upravljanje jedinicama preko centralnog nadzornog sustava preko standardnih sučelja (opcija):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU



**Alarmi, zaštita**

- Centralno rukovanje alarmima s registracijom svih alarma (vrijeme pojave, prioritet, status) u listi alarma i memoriji za zadnjih 50 alarma; prosljeđivanje preko e-maila može biti podešeno u parametrima.
- Ako se pojavi greška u komunikaciji, elementima na BUS liniji, sustavima osjetnika ili dobavnom mediju, svaki dio sustava prenosi se u zaštitni model načina rada.
- Model održavanja, ugrađen u jedinicu, sadrži algoritam za testiranje podatkovnih točaka i alarma, što jamči visoku pouzdanost.
- Unaprijed programirane podatkovne točke koje se mogu dohvatiti putem funkcije zapisivača tijekom 1 godine.

**Opcije za zonski kontrolni ormar**

- Alarmna lampica
- Utičnica

**Po zoni**

- Prijelaz između grijanja i hlađenja može biti automatski ili ručni
  - Prekidač za blokadu hlađenja za automatsku promjenu
  - Prekidač za grijanje/hlađenje za ručnu promjenu
- Dodatni osjetnici temperature prostorije (maks. 3)
- Kombinirani osjetnik za kvalitetu zraka, temperaturu i vlažnost zraka
- Kombinirani osjetnik za temperaturu i vlažnost svježeg zraka
- Prijenos stvarnih vrijednosti i zadanih vrijednosti iz vanjskih sustava (0...10 V; 4 - 20 mA)
- Ulaz za rasterećenje
- Signal za vanjski ventilator za odsis zraka
- Sklopka za ručni odabir načina rada na stezaljci
- Tipka za ručni odabir načina rada na stezaljci
- Regulacija distributivne pumpe, s napajanjem

**Distribucija energije**

- Prekidači i izlazne stezaljke za Hoval jedinice za klimatizaciju prostorija
- Sigurnosni relej (4-pinski)

**4.3 TopTronic® C – Sustav regulacije C-SYS za TopVent®**

Sustav regulacije Hovalovog decentraliziranog klimatizacijskog sustava s optimiziranom uporabom energije. Maksimalna veličina sustava po sistemskom busu: 1 kontrolna zona s 6 jedinica za dovod zraka i do 10 recirkulacijskih jedinica.

**Struktura sustava**

- Zonski kontrolni ormar, izveden kao kompaktni ormar za zidnu ugradnju, napravljen od obojanog čeličnog lima (svijetlo siva RAL 7035), 380 × 300 × 210 mm, s:
  - Upravljački zaslon
  - Zonski kontroler
  - Osjetnik temperature svježeg zraka
  - 1 osjetnik temperature prostorije (proširivo do 4 osjetnika temperature prostorije)
  - Sigurnosni relej
  - Elektro ormar tvornički ožičen
- Zonski bus: za serijski spoj svih kontrolera za jedinicu u pojedinoj kontrolnoj zoni sa zonskim kontrolerom; s pouzdanim bus protokolom preko oklopljenog bus kabela (bus kabel nije u opsegu Hoval isporuke)
- Kontroler za jedinicu: ugrađen u svaku pojedinu jedinicu, radi samostalno prema specifikacijama zonskog kontrolera
- Tiskana pločica sa stezaljkama za priključak vanjskih elemenata:
  - Napajanje
  - Zonski bus
  - Osjetnik temperature prostorije (maks. 4)
  - Osjetnik temperature svježeg zraka
  - Kombinirani osjetnik kvalitete zraka, temperature i vlage u prostoriji
  - Zajednički alarm
  - Prisilno isključivanje
  - Nalog grijanja
  - Zadana vrijednost temperature za nalog grijanja
  - Greške u ogrjevnom sustavu
  - Potreba za hlađenjem
  - Greške u rashladnom sustavu
  - Vanjsko uključivanje grijanja/hlađenja (za automatsku promjenu)
  - Vanjsko podešavanje grijanja/hlađenja (za ručnu promjenu)
  - Prekretne ventile za grijanje/hlađenje
  - Vanjske postavke udjela svježeg zraka
  - Sklopka odabira načina rada na stezaljci (digitalna)
  - Tipka odabira načina rada na stezaljci

**Funkcije, standardi**

- Regulacija temperature dovedenog zraka korištenjem kaskadne kontrole izmjenjivača
- Inteligentno automatsko grijanje za postizanje željene temperature prostorije u trenutku uključivanja
- 4 podesive zadane vrijednosti temperature prostorije po zoni:
  - Zaštita od pothlađivanja (niža zadana vrijednost u stanju pripravnosti)

- Zaštita od pregrijavanja (gornja zadana vrijednost u stanju pripravnosti)
- Zadana vrijednost prostora zima
- Zadana vrijednost prostora ljeta
- Način destratifikacije za ravnomjernu raspodjelu temperature
- Glavni načini rada jedinica za dovod zraka:
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - SA .... Dobava zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
    - S Hoval kombiniranim osjetnikom (opcija) također se upravlja omjerom svježeg zraka prema zahtjevima, izborna referentna varijabla CO<sub>2</sub> ili VOC
  - ST .... Stanje pripravnosti
- Glavni načini rada recirkulacijskih jedinica:
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - ST .... Stanje pripravnosti
- Prisilno grijanje (grijanje gradilišta) može se aktivirati na svakom uređaju prije završetka cjelokupnog sustava (aktivacija od strane Hoval tehničara)
- Kontrola raspodjele zraka bez propuha s Hoval Air-Injectorom: smjer pražnjenja se podešava beskonačno i automatski prema odgovarajućim radnim uvjetima i postojećim temperaturama (grijanje/hlađenje).

#### Upravljanje

- Upravljanje preko LCD zaslona, ugrađenog na vratima zonskog kontrolnog ormara za vizualizaciju i kontrolu svih Hoval jedinica za klimatizaciju prostorija registriranih na busu

#### Opcije za upravljanje

- Upravljanje jedinicama preko centralnog nadzornog sustava preko standardnih sučelja (opcija):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RT

#### Alarmi, zaštita

- Centralno rukovanje alarmima s registracijom svih alarma (vrijeme pojave, prioritet, status) u listi alarma i memoriji za zadnjih 50 alarma; prosljeđivanje preko e-maila može biti podešeno u parametrima.
- Ako se pojavi greška u komunikaciji, elementima na BUS liniji, sustavima osjetnika ili dobavnom mediju, svaki dio sustava prenosi se u zaštitni model načina rada.
- Model održavanja, ugrađen u jedinicu, sadrži algoritam za testiranje podatkovnih točaka i alarma, što jamči visoku pouzdanost.
- Unaprijed programirane podatkovne točke koje se mogu dohvatiti putem funkcije zapisivača tijekom 1 godine.

#### Opcije za zonski kontrolni ormar

- Dodatni osjetnici temperature prostorije (maks. 3)
- Kombinirani osjetnik za kvalitetu zraka, temperaturu i vlažnost zraka
- Signal za vanjski ventilator za odsis zraka



### **TopVent® SH**

Jedinica za dobavu zraka izvedena kao krovna jedinica za ventilaciju i grijanje prostora do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog medija

1 Upotreba . . . . .	.50
2 Konstrukcija i rad . . . . .	.50
3 Tehnički podaci . . . . .	.54
4 Tekstovi specifikacije . . . . .	.59

## 1 Upotreba

### 1.1 Namjena

TopVent® SH su jedinice s dobavom zraka za ventilaciju i grijanje prostora do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog medija. Jedinice sadrže sljedeće funkcije:

- Grijanje (s priključkom na dovod ogrjevne vode)
- Dobava svježeg zraka
- Miješanje zraka
- Recirkulacija zraka
- Distribucija i destratifikacija zraka podesivim Air-Injectorom
- Filtracija zraka

TopVent® SH jedinice veličine 9 se opcionalno mogu opremiti isparavačkim hladnjakom za izravno adijabatsko hlađenje struje dovedenog zraka.

TopVent® SH izvedena je kao krovna jedinica.

Ugrađuje se u krov radi uštede prostora i ne prodire duboko u prostoriju. Radovi na održavanju izvode se s krova bez narušavanja rada u zgradi.

TopVent® SH jedinice udovoljavaju svim zahtjevima Direktive o ekološkom dizajnu 2009/125/EC, koji se odnose na ekološki prihvatljiv dizajn ventilacijskih sustava. To je sustav tipa 'ne-stambenih ventilacijskih jedinica' (NRVU) i 'jednosmjernih ventilacijskih jedinica' (UVU), predviđen Uredbom Komisije (EU) 1253/2014.

Hoval TopTronic® C integrirani sustav upravljanja osigurava energetski učinkovit rad Hovalovih sustava klimatizacije prema zahtijevanim potrebama.

Namjenska upotreba također uključuje pridržavanje uputa za upotrebu. Bilo kakva upotreba izvan ove upotrebe smatra se nenamjernom. Proizvođač ne preuzima nikakvu odgovornost za štetu nastalu nepravilnom upotrebom.

### 1.2 Grupa korisnika

Postavljanje, upravljanje i održavanje jedinica može obavljati samo ovlašteno i upućeno osoblje koje je dobro upoznato s jedinicama i informirano o mogućim opasnostima.

## 2 Konstrukcija i rad

### 2.1 Konstrukcija

TopVent® SH jedinica sastoji se od sljedećih dijelova:

#### Krovna jedinica

Samonosivo kućište za montažu na krovni okvir s dvosstrukom oplatom osigurava dobru toplinsku izolaciju i visoku razinu stabilnosti. Krovna jedinica sadrži sljedeće komponente:

- Ventilator
- Sekcija grijanja
  - Toplovodni grijač za zagrijavanje dovedenog zraka
- Filteri svježeg i odvedenog zraka
- Kontrolne žaluzine
- Upravljačka kutija jedinice (dio TopTronic® C sustava regulacije)

Sve komponente su lako dostupne za radove održavanja kroz velike pristupne otvore.

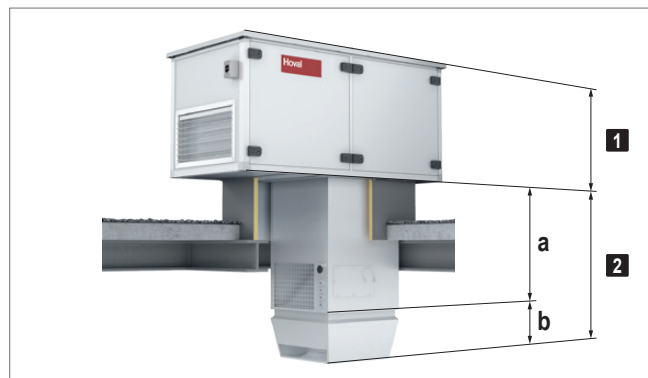
#### Podkrovna jedinica

Podkrovna jedinica se sastoji od sljedećih komponenti:

- Priključni modul:
 

Priključni modul služi kao zračni kanal kroz krov i za izvlačenje odvedenog zraka iz hale kroz rešetku za odvod zraka. Kako bi se omogućila laka prilagodba lokalnim uvjetima ugradnje, priključni modul je dostupan u 3 duljine.
- Air-Injector:
 

Air-Injector je patentirani, beskonačno varijabilni, vrtložni distributor zraka za dovod zraka u halu bez propuha u promjenjivim radnim uvjetima.
- 



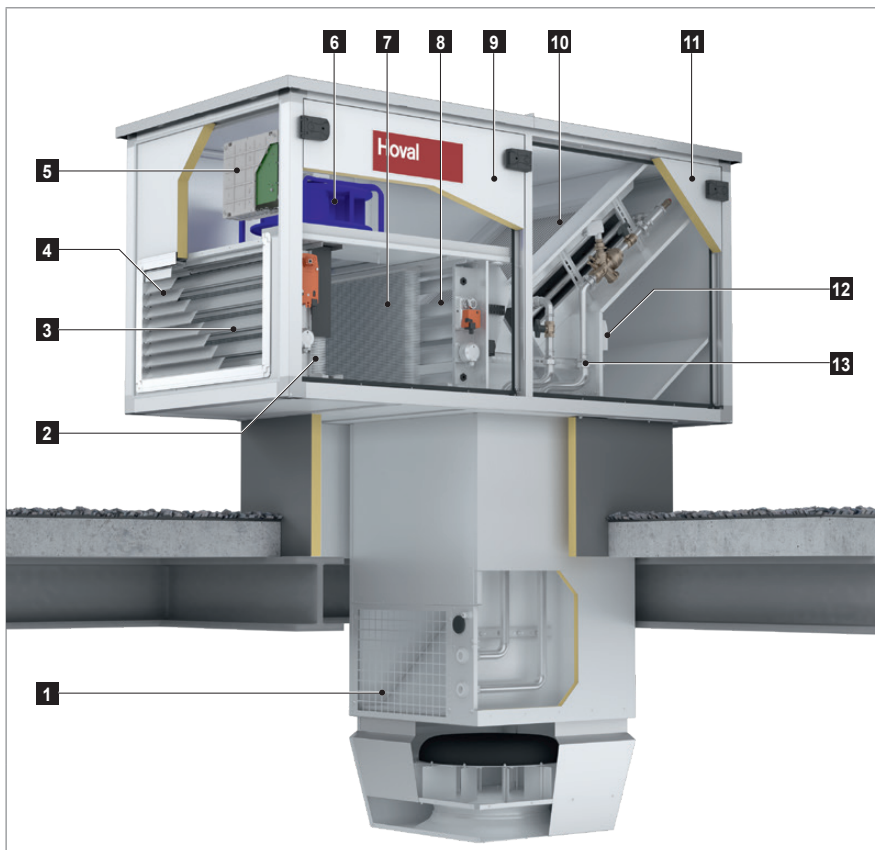
1 Krovna jedinica

2 Podkrovna jedinica

a Priključni modul

b Air-Injector

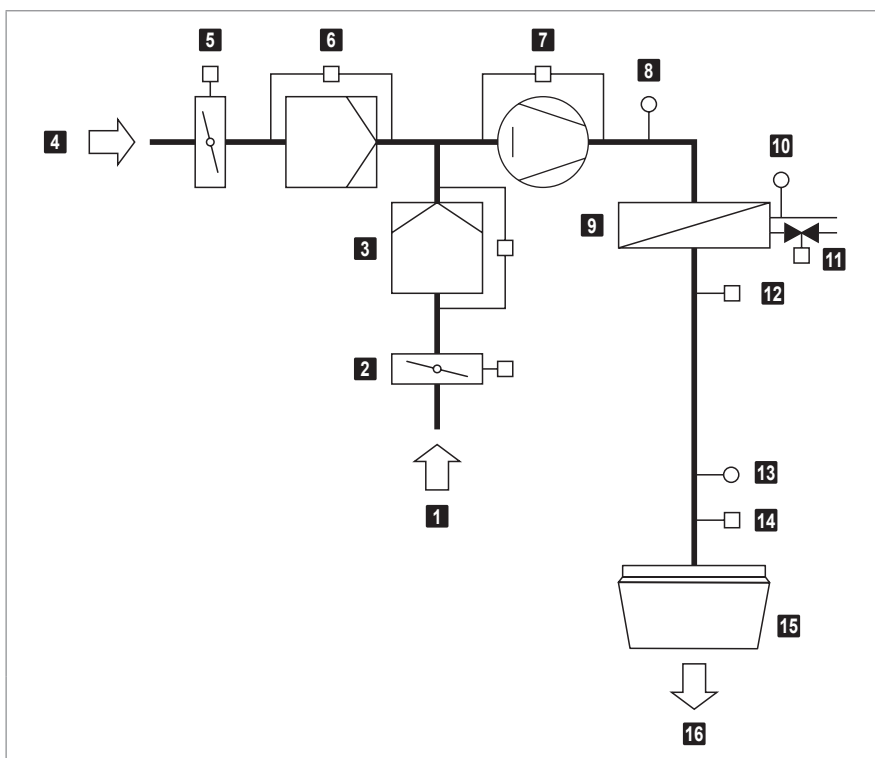
Slika E1: Dijelovi TopVent® SH jedinice



- 1 Rešetka odvedenog zraka
- 2 Filter svježeg zraka
- 3 Žaluzina svježeg zraka
- 4 Zaštita od kiše
- 5 Upravljačka kutija jedinice
- 6 Ventilator
- 7 Filter odvedenog zraka
- 8 Recirkulacijska žaluzina
- 9 Pristupna vrata ventilatoru
- 10 Izmjenjivač grijanja
- 11 Pristupna vrata hidrauličkim priključcima
- 12 Kontroler zaštite od smrzavanja
- 13 Hidraulička grupa prigušnog kruga

Slika E2: Konstrukcija TopVent® SH jedinice

## 2.2 Function diagram



- 1 Odvedeni zrak
- 2 Recirkulacijska žaluzina s izvršnim motorom
- 3 Filter odvedenog zraka sa sklopkom diferencijalnog tlaka
- 4 Svježi zrak
- 5 Žaluzina svježeg zraka s izvršnim motorom
- 6 Filter svježeg zraka sa sklopkom diferencijalnog tlaka
- 7 Ventilator s nadzorom protoka zraka
- 8 Osjetnik temperature promješanog zraka
- 9 Izmjenjivač grijanja
- 10 Osjetnik temperature povrata
- 11 Regulacijski ventil s izvršnim motorom (opcija)
- 12 Kontroler zaštite od smrzavanja
- 13 Osjetnik temperature dovedenog zraka
- 14 Izvršni motor Air-Injectora
- 15 Air-Injector
- 16 Dovedeni zrak

Slika E3: Funkcionalni dijagram TopVent® SH jedinice

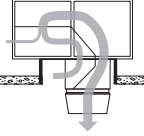
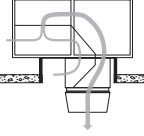
## 2.3 Načini rada

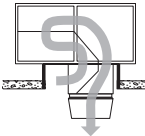
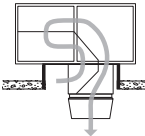
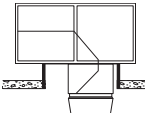
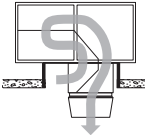
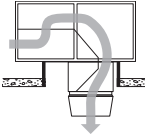
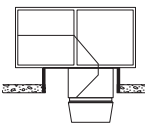
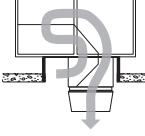
TopVent® SH jedinica ima sljedeće načine rada:

- Dobava zraka brzina 2
- Dobava zraka brzina 1
- Recirkulaciju
- Brzinu recirkulacije 1
- Stanje pripravnosti

Sustav upravljanja TopTronic® C automatski regulira navedene načine rada za svaku kontrolnu zonu u skladu sa specifikacijama u kalendaru. Vrijede sljedeće točke:

- Način rada kontrolne zone može se ručno prebaciti.
- Svaka TopVent® SH jedinica može individualno raditi u lokalnom načinu rada: Isključeno, Dobava zraka brzina 2, Dobava zraka brzina 1, Recirkulacija, Recirkulacija brzina 1.

Kod	Način rada	Opis	
SA2	<b>Dobava zraka brzina 2</b> Ventilator radi u brzini 2 (visoki protok zraka). Aktivna je zadana dnevna vrijednost temperature prostorije. Jedinica ubacuje svjež zrak u prostoriju. Može se odabrati kontrola udjela svježeg zraka:		
	<u>Fiksni udio svježeg zraka:</u> Jedinica radi neprekidno s postavljenim udjelom svježeg zraka. Sustav kontrolira grijanje prema potrebi za grijanjem.		Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svježeg zraka..... 10 % otvorena <sup>1)</sup> Grijanje ..... 0-100% <sup>2)</sup>  <sup>1)</sup> Postotak je podesiv <sup>2)</sup> Ovisno o potrebama za grijanjem
	<u>Promjenjivi udio svježeg zraka:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sustav regulira udio svježeg zraka ovisno o temperaturi. Postavljeni udio svježeg zraka služi kao minimalna vrijednost. Ako temperaturni uvjeti dopuštaju, u prostoriju se dovodi više svježeg zraka koji se koristi za slobodno grijanje ili hlađenje. Tek kada se ta mogućnost u potpunosti iskoristi, po potrebi se uključuje grijanje preko izmjenjivača.</li> <li>■ Ako je ugrađen kombinirani osjetnik zraka u prostoriji (opcija), sustav dodatno kontrolira udio svježeg zraka ovisno o kvaliteti zraka. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ako nema potrebe za toplinom, žaluzina za svježi zrak otvara se 100% ako je preniska kvaliteta zraka u prostoriji.</li> <li>– Kada se postigne zadana vrijednost sadržaja CO<sub>2</sub> ili VOC zraka u prostoriji, žaluzina svježeg zraka ponovno se zatvara na postavljenu minimalnu vrijednost.</li> </ul> </li> </ul>		Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svježeg zraka..... MIN-100 % otvorena <sup>1)</sup> Grijanje ..... 0-100 % <sup>2)</sup>  <sup>1)</sup> Moguće je podesiti minimalnu vrijednost <sup>2)</sup> Ovisno o potrebama za grijanjem
<b>i Napomena</b> Kako bi se uštedjela energija za grijanje, jedinica radi samo s postavljenom minimalnim udjelom svježeg zraka kada je potrebno grijanje.			
SA1	<b>Dobava zraka brzina 1</b> Jednako kao SA2, ali jedinica radi samo pri brzini 1 (niski protok zraka)		Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svježeg zraka..... MIN-100 % otvorena <sup>1)</sup> Grijanje ..... 0-100 %  <sup>1)</sup> Fiksno ili promjenjivo (pogledajte gore)

Kod	Način rada		Opis
REC	<b>Recirkulacija</b> Uključivanje/isključivanje: ako postoji potreba za grijanjem, jedinica uzima zrak iz prostora, zagrijava ga i ubacuje natrag u prostor. Aktivna je zadana dnevna vrijednost temperature prostorije.		Ventilator..... brzina 1/2 <sup>1)</sup> Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Grijanje ..... uključeno <sup>1)</sup>  <sup>1)</sup> Ovisno o potrebama za grijanjem
DES	■ <b>Destratifikacija:</b> Kako bi se izbjeglo nakupljanje topline ispod krova, može se uključiti ventilator kada nema potrebe za grijanjem (bilo u konstantnom radu ili s uključivanjem/isključivanjem prema temperaturi stratifikacije, prema želji).		Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Grijanje ..... isključeno
REC1	<b>Brzina recirkulacije 1</b> Jednako kao kod REC, ali jedinica radi samo pri brzini 1 (nizak protok zraka)		Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Grijanje ..... uključeno <sup>1)</sup>  <sup>1)</sup> Ovisno o potrebama za grijanjem
DES	■ <b>Destratifikacija:</b> Jednako kao kod REC, ali jedinica radi samo pri brzini 1		Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Grijanje ..... isključeno
ST	<b>Stanje pripravnosti</b> Jedinica je spremna za rad. Slijedeći načini rada su aktivirani ako je potrebno:		
CPR	■ <b>Zaštita od pothlađivanja:</b> Ako temperatura u prostoriji padne ispod zadane vrijednosti za zaštitu od pothlađivanja, jedinica zagrijava prostoriju recirkulacijom.		Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Grijanje ..... uključeno
NCS	■ <b>Noćno hlađenje:</b> Ako sobna temperatura poraste iznad zadane vrijednosti za noćno hlađenje i ako trenutna vanjska temperatura to dopušta, jedinica upuhuje hladan vanjski zrak u prostoriju i time izgurava topliji zrak iz prostorije.		Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svježeg zraka..... otvorena Grijanje ..... isključeno
L_OFF	<b>Isključeno</b> (lokalni način rada) Jedinica je isključena. Zaštita od smrzavanja jedinice ostaje aktivna.		Ventilator..... off Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Grijanje ..... isključeno
-	<b>Prisilno grijanje</b> Jedinica uzima zrak iz prostora, zagrijava ga i ubacuje natrag u prostor. Prisilno grijanje može se aktivirati i postaviti zahtjevom prema Hovalom servisnom tehničaru. Na primjer, prikladan je za zagrijavanje hale prije pokretanja sustava upravljanja ili ako se kontroler pokvari tijekom perioda grijanja.		Ventilator..... brzina 2 <sup>1)</sup> Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena <sup>1)</sup> Grijanje ..... uključeno <sup>1)</sup>  <sup>1)</sup> podesivo od strane Hovalovih servisnih tehničara

Tablice E1: Načini rada TopVent® SH jedinice

### 3 Tehnički podaci

#### 3.1 Označavanje tipa jedinice

<b>SH - 6 B - ...</b>	
<b>Tip jedinice</b>	TopVent® SH
<b>Veličina jedinice</b>	6 ili 9
<b>Sekcija za grijanje</b>	A s izmjenjivačem tipa A B s izmjenjivačem tipa B C s izmjenjivačem tipa C
<b>Ostale opcije</b>	

Tablice E2: Označavanje tipa TopVent® SH jedinice

#### 3.2 Ograničenja primjene

Temperatura odvedenog zraka	maks.	°C	45
Sadržaj vlage u odvedenom zraku	maks.	g/kg	15
Temperatura svježeg zraka	min.	°C	-20
	maks.	°C	45
Temperatura dovedenog zraka	maks.	°C	60
Temperatura ogrjevnog medija	maks.	°C	90
Tlak ogrjevnog medija	maks.	kPa	800
Protok zraka	Veličina 6:	min.	m³/h 3100
	Veličina 9:	min.	m³/h 5000

Jedinica se ne može koristiti u:

- Vlažnim prostorima
- Prostorima s korozivnom i agresivnom okolinom
- Prostorima s velikom količinom prašine
- Prostorima gdje postoji opasnost od eksplozije

Tablice E3: Ograničenja primjene TopVent® SH jedinice

#### 3.3 Električni priključci

Tip jedinice		SH-6	SH-9
Napon napajanja	V AC	3 x 400	3 x 400
Dopuštena odstupanja napajanja	%	± 5	± 5
Frekvencija	Hz	50	50
Priključno opterećenje	kW	2.23	3.33
Potrošnja struje maks.	A	4.17	5.87
Serijski osigurač	A	13	13
Stupanj zaštite	-	IP 54	IP 54

Tablice E4: Električni priključci TopVent® SH jedinice

#### 3.4 Air flow rate

Unit type		SH-6	SH-9
Nominal air flow rate	m³/h	6000	9000
Floor area covered	m²	537	946

Tablice E5: Protok zraka TopVent® SH jedinice

#### 3.5 Filtriranje zraka

Filter	Odvedeni zrak
Klasa prema ISO 16890	ISO ePM <sub>1</sub> 55 %
Klasa prema EN 779	F7
Tvorničko podešenje diferencijalne tlačne sklopke	300 Pa

Tablice E6: Filtriranje zraka TopVent® SH jedinice

#### 3.6 Podaci o buci

Unit type		SH-6C		SH-9C		
		unutra	vani <sup>1)</sup>	unutra	vani <sup>1)</sup>	
Razina zvučnog tlaka (na udaljenosti od 5 m) <sup>2)</sup>	dB(A)	55	47	58	49	
Ukupna razina zvučne snage	dB(A)	77	69	80	71	
Razina oktave zvučne snage	63 Hz	dB	45	44	46	44
	125 Hz	dB	61	56	64	57
	250 Hz	dB	67	63	69	63
	500 Hz	dB	71	65	73	65
	1000 Hz	dB	74	60	77	64
	2000 Hz	dB	70	58	75	64
	4000 Hz	dB	66	57	71	61
8000 Hz	dB	65	57	65	57	

<sup>1)</sup> s udjelom svježeg zraka od 10 %

<sup>2)</sup> s hemisferičnim širenjem u prostoriji sa slabom refleksijom

Tablice E7: Podaci o buci TopVent® SH jedinice

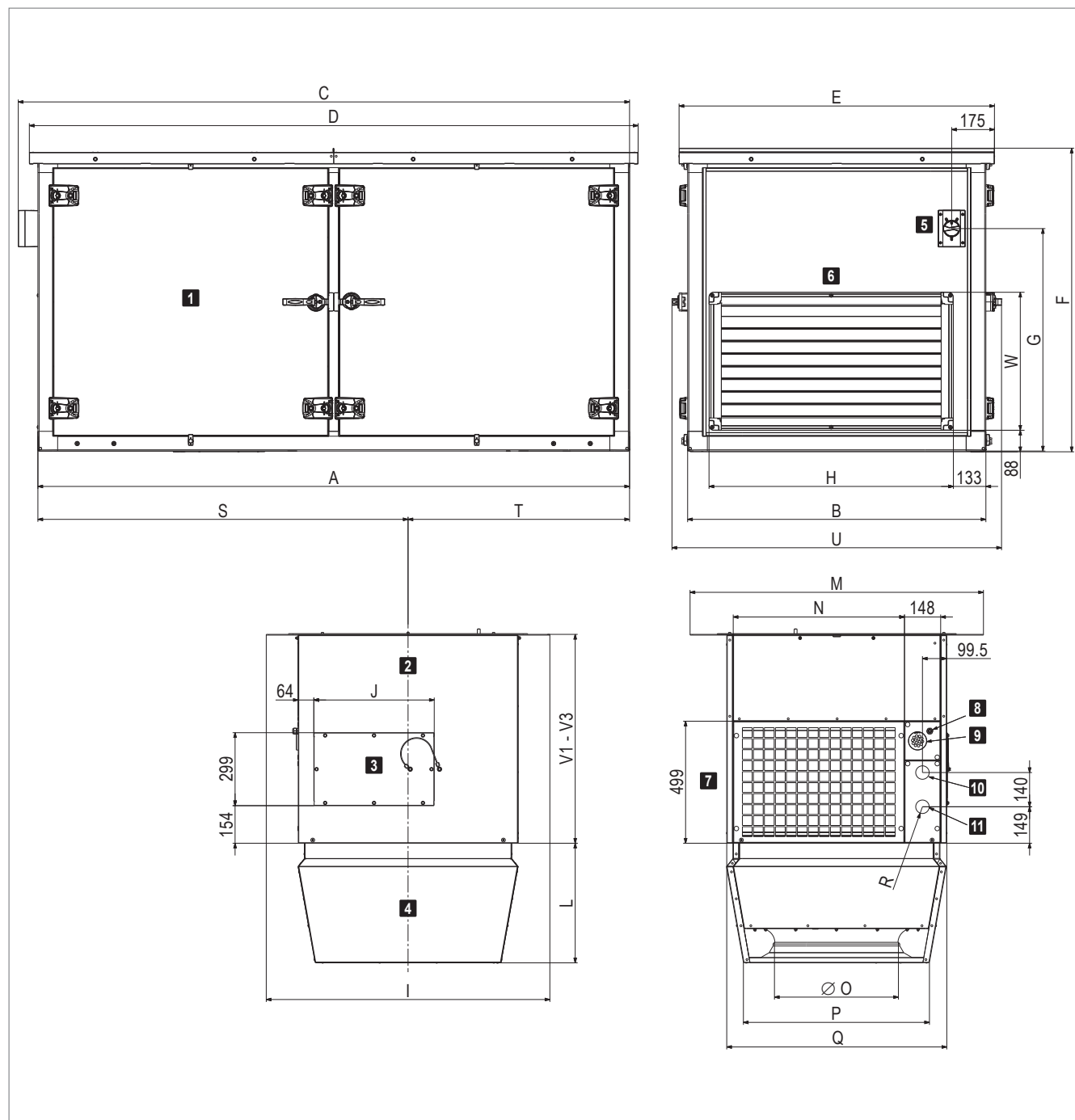


3.7 Učin grijanja

Temperatura ogrjevnog medija		80/60 °C						60/40 °C				
Veličina	Tip	$t_F$	Q	$H_{maks}$	$t_S$	$\Delta p_W$	$m_W$	Q	$H_{maks}$	$t_S$	$\Delta p_W$	$m_W$
		°C	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	m	°C	kPa	l/h
SH-6	A	-5	33.1	14.4	33.9	7	1424	19.1	18.8	27.0	2	820
		-15	33.8	14.7	33.2	8	1451	19.7	19.5	26.3	3	848
	B	-5	47.5	12.1	41.0	13	2040	27.4	15.7	31.1	4	1177
		-15	48.4	12.2	40.5	14	2079	28.3	16.1	30.5	5	1216
	C	-5	76.8	9.7	55.5	18	3297	45.7	12.3	40.1	7	1965
		-15	78.2	9.7	55.2	19	3358	47.2	12.4	39.9	7	2026
SH-9	A	-5	56.1	14.4	36.0	8	2409	32.3	18.8	28.2	3	1387
		-15	57.1	14.6	35.4	8	2455	33.4	19.4	27.5	3	1433
	B	-5	71.9	12.8	41.2	12	3090	41.3	16.7	31.1	4	1775
		-15	73.3	12.9	40.7	13	3149	42.7	17.0	30.6	4	1834
	C	-5	119.0	10.1	56.8	18	5113	71.0	12.9	40.9	7	3050
		-15	121.2	10.1	56.5	19	5208	73.2	12.9	40.7	7	3145
Legenda:	Tip = Tip izmjenjivača		$t_S$ = Temperatura dovedenog zraka									
	$t_F$ = Temperatura svježeg zraka		$\Delta p_W$ = Pad tlaka na strani vode									
	Q = Učin grijanja		$m_W$ = Količina vode									
	$H_{maks}$ = Maksimalna visina ugradnje											
Referenca:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zrak u prostoriji 18 °C, odvedeni zrak 20 °C / 20 % rel. vlage</li> <li>■ Udio svježeg zraka 10 %</li> </ul>											

Tablice E8: Učin grijanja TopVent® SH jedinice

### 3.8 Dimenzije i mase



**1** Krovna jedinica

**2** Priključni modul

**3** Instalacijski poklopac

**4** Air-Injector

**5** Revizijska sklopka

**6** Zaštita od kiše

**7** Rešetka za odvod zraka

**8** Kabelska uvodnica za napojni kabel

**9** Kabelska uvodnica za signalni kabel

**10** Povrat ogrjevnog kruga

**11** Polaz ogrjevnog kruga

Tablice E9: Crtež s dimenzijama TopVent® SH jedinice s hidrauličkom grupom za prigušni krug (dimenzije u mm)

Tip jedinice		SH-6	SH-9
A	mm	2420	2725
B	mm	1220	1420
C	mm	2500	2805
D	mm	2490	2795
E	mm	1290	1490
F	mm	1239	1439
G	mm	910	1010
H	mm	999	1199
I	mm	1160	1360
J	mm	492	492
L	mm	490	570
M	mm	1200	1400
N	mm	701	901
Ø O	mm	500	630
P	mm	767	937
Q	mm	900	1100
R (unutarnji navoj) <sup>1)</sup>	"	G 1½	G 1½
S	mm	1514	1684
T	mm	906	1041
U	mm	1348	1548
V1	mm	850	850
V2	mm	1300	1300
V3	mm	1750	1750
W	mm	565	664

<sup>1)</sup> TopVent® jedinice bez hidrauličke grupe: uvodnice za cijevi Ø 55 mm

Tablice E10: Dimenzije TopVent® SH jedinice

Tip jedinice	SH-	6 A	6B	6C	9 A	9B	9C
<b>Ukupno</b>	<b>kg</b>	<b>655</b>	<b>654</b>	<b>661</b>	<b>834</b>	<b>833</b>	<b>846</b>
Krovna jedinica	kg	513	512	519	652	651	664
Podkrovna jedinica	kg	142	142	142	182	182	182
Air-Injector	kg	40	40	40	57	57	57
Priključni modul V1	kg	102			125		
Dodatna masa V2	kg	+ 42			+ 50		
Dodatna masa V3	kg	+ 85			+ 101		

Tablice E11: Mase TopVent® SH jedinice

Sekcija grijača		6 A	6B	6C	9 A	9B	9C
Priključak (unutarnji navoj)	"	Rp 1¼	Rp 1¼	Rp 1¼	Rp 1½	Rp 1½	Rp 1½
Sadržaj vode u izmjenjivaču	l	4.6	4.6	7.9	7.4	7.4	12.4

Tablice E12: Hidraulički priključci sekcije grijača na krovnu jedinicu (bez hidrauličke grupe prigušnog kruga)

## 3.9 Informacije o proizvodu prema ErP

Zaštitni znak / Model		Hoval TopVent® SH						Jedinica
		6 A	6B	6C	9 A	9B	9C	
Tip		NRVU, BVU						–
Pogon		Podesiva brzina okretaja						–
Sustav povrata energije		nema						–
Toplinska učinkovitost povrata energije ( $\eta_{t, nrvj}$ )		–						%
Nominalni protok zraka ( $q_{nom}$ )		1.67	1.67	1.67	2.50	2.50	2.50	m <sup>3</sup> /s
Efektivna ulazna električna snaga (P)		0.88	0.91	0.99	1.57 1.83 <sup>1)</sup>	1.64 1.90 <sup>1)</sup>	1.77 2.04 <sup>1)</sup>	kW
Specifična snaga ventilatora ( $SFP_{int}$ )		162	162	162	65	65	65	W/(m <sup>3</sup> /s)
Čeona brzina		3.106	3.106	3.106	3.273	3.273	3.273	m/s
Nominalni vanjski pad tlaka ( $\Delta p_{s, ext}$ )	Dovedeni zrak	0			0			Pa
	Odvedeni zrak	–			–			
Unutarnji pad tlaka na ventilacijskim komponentama ( $\Delta p_{s, int}$ )	Svježi/Dovedeni zrak	–			–			Pa
	Odvedeni/Otpadni zrak	–			–			
Statička učinkovitost ventilatora ( $\eta_{fan}$ ) u skladu s Regulativom (EU) No 327/2011		69.0			63.6			%
Maksimalni udio curenja	Vanjski	≤ 1			≤ 1			%
	Unutarnji	–			–			
Energetska klasifikacija filtera	Dovedeni zrak ePM <sub>1</sub> 55 %	D			D			–
	Odvedeni zrak	–			–			
Vizualno upozorenje o filterima		Vidljivo na uređaju za upravljanje						–
Razina snage buke na kućištu ( $L_{WA}$ )		69			71 72 <sup>1)</sup>			dB(A)
Upute za zbrinjavanje		Uređaj koji više nije funkcionalan mora se rastaviti od strane specijalizirane tvrtke i zbrinuti na za to predviđenim mjestima.						–
Kontakt		Hoval Aktiengesellschaft Austrasse 70, 9490 Vaduz, Lihtenštajn www.hoval.com						

<sup>1)</sup> TopVent SH-9 s adijabatskim hlađenjem (opcija 'AC' ili 'AV')

Tablice E13: Informacije o proizvodu prema Regulativi komisije (EU) 1253/2014, Članak 4(2)

## 4 Tekstovi specifikacije

### 4.1 TopVent® SH

Jedinica za dobavu zraka za ventilaciju i grijanje prostorija do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog medija; izvedena kao krovna jedinica; opremljena visokoučinkovitim distributorom zraka. Jedinica se sastoji od sljedećih komponenata:

- Krovna jedinica (s pristupom svim komponentama relevantnim za održavanje)
- Podkrovna jedinica, sastoji se od:
  - Priključnog modula
  - Air-Injectora
- Opcijskih komponenti

TopVent® SH jedinice udovoljavaju svim zahtjevima Direktive o ekološkom dizajnu 2009/125/EC, koji se odnose na ekološki prihvatljiv dizajn ventilacijskih sustava. To je sustav tipa 'ne-stambenih ventilacijskih jedinica' (NRVU) i 'jednosmjernih ventilacijskih jedinica' (UVU), predviđen Uredbom Komisije (EU) 1253/2014.

---

#### Krovna jedinica

---

Samonoseće kućište, konstrukcija od toplinski odvojenog sustava okvira od aluminijskih profila s najlonskim spojnim elementima i panelima od magnezij-cink lima, dodatna kišna nadstrešnica od aluminija:

- Otporna na vanjske utjecaje, koroziju i udarce, zrakotijesna
- Slabo zapaljiva, dvoslojna, bez toplinskih mostova, s visoko učinkovitom izolacijom od ekspaniranog polistirena
- Higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući glatkim unutarnjim površinama i velikim pristupnim vratima s brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona

Krovna jedinica sadrži:

#### Ventilator

Sastoji se od radijalnog ventilatora s visokoeфикаsnim EC motorom, unatrag zakrivljenim 3D oblikovanim elisama savinutima unatrag i slobodnim rotorom izrađenim od kompozitnog materijala visokih performansi; usisna mlaznica s optimiziranim protokom, niskom razinom buke, s integriranom zaštitom od preopterećenja.

#### Sekcija za grijanje

Sekcija za grijanje sadrži:

- Visoko-efikasnog izmjenjivača topline koji se sastoji od bešavnih bakrenih cijevi s uprešanim, optimiziranim i profiliranim aluminijskim lamelama i s bakrenim razdjelnicama za spajanje na dovod ogrjevne vode.
- Kontroler zaštite od smrzavanja

#### Filter svježeg zraka

Naborani čelijski filter klase filtracije ePM<sub>1</sub> 55% prema ISO 16890, sastoji se od mikro staklenih vlakana sa sintetičkom laminacijom kao zaštitom za rukovanje, paket nabora potpuno inkapsuliran kako bi se spriječilo curenje, okvir izrađen od reciklirane plastike, potpuno spaljiv, uključujući diferencijalnu tlačnu sklopku za nadzor filtera.

#### Filter odvedenog zraka

Naborani čelijski filter klase filtracije ePM<sub>1</sub> 55% prema ISO 16890, sastoji se od mikro staklenih vlakana sa sintetičkom laminacijom kao zaštitom za rukovanje, paket nabora potpuno inkapsuliran kako bi se spriječilo curenje, okvir izrađen od reciklirane plastike, potpuno spaljiv, uključujući diferencijalnu tlačnu sklopku za nadzor filtera.

#### Žaluzina svježeg zraka

Žaluzina koja se sastoji od lopatica od čeličnog lima s brtvenim rubom i plastičnim zupčanicima; klasa nepropusnosti 4 prema EN 1751; uključujući izvšni motor s funkcijom zatvaranja povratnom oprugom.

#### Recirkulacijska žaluzina

Žaluzina koja se sastoji od lopatica od čeličnog lima s brtvenim rubom i plastičnim zupčanicima; klasa nepropusnosti 2 prema EN 1751; uključujući izvšni motor.

#### Upravljačka kutija jedinice

Upravljačka kutija za priključak na izvor napajanja, sadrži upravljačke komponente koje omogućavaju energetske optimizirani rad uređaja, upravljan putem TopTronic® C sustava. Plastično kućište, stupanj zaštite IP 56. Ugrađene su sljedeće komponente:

- Tiskana pločica sa svim potrebnim elektroničkim komponentama, kontrolerom jedinice (ugrađen na pločicu) i priključnim konektorima za sljedeće vanjske priključke:
  - Ventil za grijanje
  - Pumpa za grijanje
  - Kontakt vrata

Tiskana pločica opremljena je utičnim konektorima bez vijaka koji omogućavaju jednostavno spajanje priključnih kabela. Sve komponente u upravljačkoj kutiji, kao i osjetnici i izvršni motori u potpunosti su tvornički ožičeni. Napajanje, priključak BUS-a, priključak na izvršni motor Air-Injectora spajaju se na mjestu ugradnje.

#### Pristupni otvori

Definirane bočne stijenke krovne jedinice konfigurirane kao revizijska vrata za lak pristup svim komponentama bitnim za održavanje. Šarke omogućuju otvaranje pod kutom otvaranja od 90° ili potpuno uklanjanje revizijskih vrata.

---

## Podkrovnna jedinica

---

### Priključni modul V1

Kućište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, vatrostalno, s visokoučinkovitom izolacijom od ekspaniranog polistirena, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući glatkim unutarnjim površinama i brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona; sadrži:

- Rešetku odvedenog zraka
- Uvodnice za električne kabele
- Uvodnice za hidrauličke priključke

Ugradnja i izolacija cjevovoda na mjestu ugradnje.

### Priključni modul V2 / V3 (varijanta)

Priključni modul je produžen za prilagodbu situaciji na mjestu ugradnje.

### Izvedba s Air-Injectorom

Kućište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući glatkim unutarnjim površinama i brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona, iznutra izolirana polietilenskom pjenom zatvorenih ćelija, sadrži:

- Vrtložni distributor zraka s koncentričnom izlaznom mlaznicom, podesivim lopaticama i integriranim pokrovom za prigušenje buke
- Izvršni motor za kontinuirano promjenjivo podešavanje istrujavanja zraka od vertikalnog prema horizontalnom
  - za distribuciju zraka, bez pojave propuha u hali prilikom promjene radnih uvjeta
  - za brzo i veliko smanjenje raslojavanja temperature u hali kroz indukciju sekundarnog zraka i snažno miješanje zraka prostorije s dovodnim zrakom

Izvršni motor instaliran u priključni modul za jednostavniji pristup s krova.

### Izvedba bez Air-Injectora (varijanta)

Jedinica konfigurirana bez vrtložnog distributora zraka za priključak na kanal za dovod zraka na mjestu ugradnje, za distribuciju zraka unutar građevine.

### Kućište za distribuciju zraka (varijanta)

Kućište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona, iznutra izolirana polietilenskom pjenom zatvorenih ćelija, izvedena s 2 prirubnice kao priključnim komadima za spoj distribucijskog sustava na mjestu ugradnje.

---

## Opcije za jedinicu

---

### Premaz krovne jedinice

Bočne stijenke krovne jedinice od presvučenog pocinčanog lima (antracit siva, slično RAL 7016).

### Premaz podkrovne jedinice

Vanjska boja podkrovne jedinice u boji po izboru RAL.

### Prigušivač buke dovedenog zraka

Izveden kao prostirka za upijanje zvuka od kamene vune; higijenski besprijekoran s visokokvalitetnim omotom od staklene svile; ugrađen u krovnu jedinicu; prigušenje buke 3 dB.

### Hidraulička grupa prigušnog kruga

Montažna hidraulička grupa za prigušni krug, dimenzionirana prema izmjenjivaču i prema TopTronic® C sustavu, sastoji se od:

- Regulacijskog ventila s predpodešenjem volumnog protoka, kuglastog ventila i automatske odzrake, ugrađena i ožičena u krovnoj jedinici
- Predizoliran orebreni cjevovod ugrađen u podkrovnu jedinicu za priključak na distribucijski cjevovod

Cjevovodi u krovnoj i podkrovnoj jedinici međusobno se spajaju na mjestu ugradnje, cjevovodi u krovnoj jedinici izoliraju se na mjestu ugradnje.

### Upravljanje pumpom

Elektroničke komponente za upravljanje miješajućim ili ubrizgavajućim krugom, tvornički ugrađene u upravljačku kutiju.

### Krovni okvir

Sastoji se od 4 nosive bočne stijenke izrađene od pocinčanog čeličnog lima s pričvršnim šinama za krovnu foliju, isporučuju se odvojene s odgovarajućim spojnim vijcima.

Sastavljanje, izolacija, integracija u krovnu konstrukciju na mjestu ugradnje.

### Zaštitni poklopac

Poklopac izrađen od magnezij-cink lima za zaštitu ulaza svježeg zraka od vjetra i snijega, isporučuje se odvojeno s odgovarajućim spojnim vijcima.

Sastavljanje, izolacija, integracija u krovnu konstrukciju na mjestu ugradnje.

### Zaštitni poklopac s premazom

Poklopac izrađen od pocinčanog lima (antracit siva, jednaka RAL 7016) za zaštitu ulaza svježeg zraka od vjetra i snijega, isporučuje se odvojeno s odgovarajućim spojnim vijcima. Sastavljanje, izolacija, integracija u krovnu konstrukciju na mjestu ugradnje.

#### Adijabatsko hlađenje

Isparavački hladnjak za poboljšanje udobnosti pomoću izravnog adijabatskog hlađenja pri visokim temperaturama svježeg zraka. Dovodni i odvodni ventil ugrađeni i ožičeni u krovnoj jedinici.

Na mjestu ugradnje: Spajanje dovodnog ventila na vodovod, priključak odvodnog voda na sustav otpadnih voda.

#### Adijabatsko hlađenje s kontrolnim ventilom

Isparavački hladnjak za poboljšanje udobnosti pomoću izravnog adijabatskog hlađenja pri visokim temperaturama svježeg zraka. Dovodni i odvodni ventil ugrađeni i ožičeni u krovnoj jedinici. Pre-podesivi ventil za smanjenje tlaka odvojeno isporučeni.

Na mjestu ugradnje: Spajanje dovodnog ventila na vodovod, priključak odvodnog voda na sustav otpadnih voda. Ugradnja ventila za smanjenje tlaka na cjevovod za dovod vode.

## 4.2 TopTronic® C – Sustav kontrole

Slobodno konfigurirajući, zonski kontrolni sustav za upravljanje decentraliziranim Hovalovim sustavima za klimatizaciju hala. Maksimalna veličina sustava po sistemskom busu: 64 kontrolne zone, od kojih svaka ima do 10 jedinica za dovod i odvod zraka ili jedinica za dovod zraka te dodatno 10 jedinica za recirkulaciju.

#### Dodjela zona:

Upravljački sustav je prilagođen i unaprijed tvornički konfiguriran:

	Dodijeljena prostorija	Tip jedinice
Zona 1:	_____	_____
Zona 2:	_____	_____
...		

#### Struktura sustava

- Zonski kontrolni ormar izrađen od obojanog čeličnog lima (svijetlo siva RAL 7035), ... x ... x ... mm, s:
  - Terminal operatora sustava
  - Osjetnik temperature svježeg zraka
  - 1 zonski kontroler i 1 osjetnik temperature prostorije po zoni (proširivo do 4 osjetnika temperature prostorije po zoni)
  - Sigurnosni relej
  - Električni ormar je interno prethodno ožičen, sve komponente povezane su sa stezaljkama
- Zonski bus: za serijski spoj svih kontrolera za jedinicu u pojedinoj kontrolnoj zoni sa zonskim kontrolerom; s pouzdanim bus protokolom preko oklopljenog bus kabela (bus kabel nije u opsegu Hoval isporuke)
- Kontroler za jedinicu: ugrađen u svaku pojedinu jedinicu, radi samostalno prema specifikacijama zonskog kontrolera
- Zahtjev za grijanjem/hlađenjem po zoni s povratnim nadzorom

#### Funkcije, standard

- Samostalna zonska kontrola prostorije. Regulacija temperature i ventilacije zasebno se podešava za svaku zonu
- Regulacija temperature prostorije preko kaskade dovedenog zraka u prostoriju pomoću energetski optimizirane kontrole dvostrukog niza s prioritnim krugom za povrat energije (jedinice za dovod i odvod zraka)
- Inteligentno automatsko grijanje za postizanje željene temperature prostorije u trenutku uključivanja
- 5 podesive zadane vrijednosti temperature prostorije po zoni:
  - Zaštita od pothlađivanja (niža zadana vrijednost u stanju pripravnosti)
  - Zaštita od pregrijavanja (gornja zadana vrijednost u stanju pripravnosti)
  - Zadana vrijednost prostora zima
  - Zadana vrijednost prostora ljeto
  - Zadana vrijednost noćnog hlađenja (slobodno hlađenje) (uređaji za dovod i odvod zraka)
- Način destratifikacije za ravnomjernu raspodjelu temperature

- Glavni načini rada jedinica za dovod i odvod zraka:  
VE .... Ventilacija, beskonačno promjenjivo podešavanje  
AQ.... Kvaliteta zraka, automatska kontrola s Hoval kombiniranim osjetnikom (opcija), opcijnska referentna varijabla:
  - CO<sub>2</sub> ili VOC
  - Vlažnost zraka (optimizirani način odvlaživanja)
- REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
- DES.. Destratifikacija
- EA .... Odvod zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
- SA .... Dobava zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
- ST .... Stanje pripravnosti

- Glavni načini rada jedinica za dovod zraka:  
REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
- DES.. Destratifikacija
- SA .... Dobava zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje  
S Hoval kombiniranim osjetnikom (opcija), također, se upravlja omjerom svježeg zraka prema zahtjevima, izborna referentna varijabla CO<sub>2</sub> ili VOC
- ST .... Stanje pripravnosti

- Glavni načini rada recirkulacijskih jedinica:  
REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
- DES.. Destratifikacija
- ST .... Stanje pripravnosti

- Prisilno grijanje (grijanje gradilišta) može se aktivirati na svakom uređaju prije završetka cjelokupnog sustava (aktivacija od strane Hoval tehničara)
- Kontrola raspodjele zraka bez propuha s Hoval Air-Injectorom: smjer pražnjenja se podešava beskonačno i automatski prema odgovarajućim radnim uvjetima i postojećim temperaturama (grijanje/hlađenje).

#### Upravljanje

- TopTronic® C-ST terminal operatera sustava: dodirni zaslon za vizualizaciju i kontrolu svih Hoval jedinica za klimatizaciju registriranih na bus mreži

#### Opcije za upravljanje

- Hoval C-SSR software za upravljanje, za vizualizaciju na korisničkom PC-u
- TopTronic® C-ZT kao zonski operaterski terminal: za jednostavan rad kontrolne zone na licu mjesta
- Sklopka za ručni odabir načina rada
- Tipka za ručni odabir načina rada
- Upravljanje jedinicama preko centralnog nadzornog sustava preko standardnih sučelja (opcija):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

#### Alarmi, zaštita

- Centralno rukovanje alarmima s registracijom svih alarma (vrijeme pojave, prioritet, status) u listi alarma i memoriji za zadnjih 50 alarma; proslijeđivanje preko e-maila može biti podešeno u parametrima.
- Ako se pojavi greška u komunikaciji, elementima na BUS liniji, sustavima osjetnika ili dobavnom mediju, svaki dio sustava prenosi se u zaštitni model načina rada.
- Model održavanja, ugrađen u jedinicu, sadrži algoritam za testiranje podatkovnih točaka i alarma, što jamči visoku pouzdanost.
- Unaprijed programirane podatkovne točke koje se mogu dohvatiti putem funkcije zapisivača tijekom 1 godine.

#### Opcije za zonski kontrolni ormar

- Alarmna lampica
- Utičnica

#### Po zoni

- Prijelaz između grijanja i hlađenja može biti automatski ili ručni
  - Prekidač za blokadu hlađenja za automatsku promjenu
  - Prekidač za grijanje/hlađenje za ručnu promjenu
- Dodatni osjetnici temperature prostorije (maks. 3
- Kombinirani osjetnik za kvalitetu zraka, temperaturu i vlažnost zraka
- Kombinirani osjetnik za temperaturu i vlažnost svježeg zraka
- Prijenos stvarnih vrijednosti i zadanih vrijednosti iz vanjskih sustava (0...10 V; 4 - 20 mA)
- Ulaz za rasterećenje
- Signal za vanjski ventilator za odsis zraka
- Sklopka za ručni odabir načina rada na stezaljci
- Tipka za ručni odabir načina rada na stezaljci
- Regulacija distributivne pumpe, s napajanjem

#### Distribucija energije

- Prekidači i izlazne stezaljke za Hoval jedinice za klimatizaciju prostorija
- Sigurnosni relej (4-pinski)



### 4.3 TopTronic® C – Sustav regulacije C-SYS za TopVent®

Sustav regulacije Hovalovog decentraliziranog klimatizacijskog sustava s optimiziranom uporabom energije. Maksimalna veličina sustava po sistemskom busu: 1 kontrolna zona s 6 jedinica za dovod zraka i do 10 recirkulacijskih jedinica.

#### Struktura sustava

- Zonski kontrolni ormar, izveden kao kompaktni ormar za zidnu ugradnju, napravljen od obojanog čeličnog lima (svijetlo siva RAL 7035), 380 × 300 × 210 mm, s:
  - Upravljački zaslon
  - Zonski kontroler
  - Osjetnik temperature svježeg zraka
  - 1 osjetnik temperature prostorije (proširivo do 4 osjetnika temperature prostorije)
  - Sigurnosni relej
  - Elektro ormar tvornički ožičen
- Zonski bus: za serijski spoj svih kontrolera za jedinicu u pojedinoj kontrolnoj zoni sa zonskim kontrolerom; s pouzdanim bus protokolom preko oklopljenog bus kabela (bus kabel nije u opsegu Hoval isporuke)
- Kontroler za jedinicu: ugrađen u svaku pojedinu jedinicu, radi samostalno prema specifikacijama zonskog kontrolera
- Tiskana pločica sa stezaljkama za priključak vanjskih elemenata:
  - Napajanje
  - Zonski bus
  - Osjetnik temperature prostorije (maks. 4)
  - Osjetnik temperature svježeg zraka
  - Kombinirani osjetnik kvalitete zraka, temperature i vlage u prostoriji
  - Zajednički alarm
  - Prisilno isključivanje
  - Nalog grijanja
  - Zadana vrijednost temperature za nalog grijanja
  - Greške u ogrjevnom sustavu
  - Potreba za hlađenjem
  - Greške u rashladnom sustavu
  - Vanjsko uključivanje grijanja/hlađenja (za automatsku promjenu)
  - Vanjsko podešavanje grijanja/hlađenja (za ručnu promjenu)
  - Prekretne ventile za grijanje/hlađenje
  - Vanjske postavke udjela svježeg zraka
  - Sklopka odabira načina rada na stezaljci (digitalna)
  - Tipka odabira načina rada na stezaljci

#### Funkcije, standardi

- Regulacija temperature dovedenog zraka korištenjem kaskadne kontrole izmjenjivača
- Inteligentno automatsko grijanje za postizanje željene temperature prostorije u trenutku uključivanja
- 4 podesive zadane vrijednosti temperature prostorije po zoni:
  - Zaštita od pothlađivanja (niža zadana vrijednost u stanju pripravnosti)
  - Zaštita od pregrijavanja (gornja zadana vrijednost u stanju pripravnosti)

- Zadana vrijednost prostora zima
- Zadana vrijednost prostora ljeto
- Način destratifikacije za ravnomjernu raspodjelu temperature
- Glavni načini rada jedinica za dovod zraka:
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - SA .... Dobava zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
    - S Hoval kombiniranim osjetnikom (opcija) također se upravlja omjerom svježeg zraka prema zahtjevima, izborna referentna varijabla CO<sub>2</sub> ili VOC
  - ST .... Stanje pripravnosti
- Glavni načini rada recirkulacijskih jedinica:
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - ST .... Stanje pripravnosti
- Prisilno grijanje (grijanje gradilišta) može se aktivirati na svakom uređaju prije završetka cjelokupnog sustava (aktivacija od strane Hoval tehničara)
- Kontrola raspodjele zraka bez propuha s Hoval Air-Injektorom: smjer pražnjenja se podešava beskonačno i automatski prema odgovarajućim radnim uvjetima i postojećim temperaturama (grijanje/hlađenje).

#### Upravljanje

- Upravljanje preko LCD zaslona, ugrađenog na vratima zonskog kontrolnog ormara za vizualizaciju i kontrolu svih Hoval jedinica za klimatizaciju prostorija registriranih na busu

#### Opcije za upravljanje

- Upravljanje jedinicama preko centralnog nadzornog sustava preko standardnih sučelja (opcija):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

#### Alarmi, zaštita

- Centralno rukovanje alarmima s registracijom svih alarma (vrijeme pojave, prioritet, status) u listi alarma i memoriji za zadnjih 50 alarma; proslijeđivanje preko e-maila može biti podešeno u parametrima.
- Ako se pojavi greška u komunikaciji, elementima na BUS liniji, sustavima osjetnika ili dobavnom mediju, svaki dio sustava prenosi se u zaštitni model načina rada.
- Model održavanja, ugrađen u jedinicu, sadrži algoritam za testiranje podatkovnih točaka i alarma, što jamči visoku pouzdanost.
- Unaprijed programirane podatkovne točke koje se mogu dohvatiti putem funkcije zapisivača tijekom 1 godine.

#### Opcije za zonski kontrolni ormar

- Dodatni osjetnici temperature prostorije (maks. 3)
- Kombinirani osjetnik za kvalitetu zraka, temperaturu i vlažnost zraka
- Signal za vanjski ventilator za odsis zraka



**TopVent® SC**

Jedinica za dobavu zraka izvedena kao krovna jedinica za ventilaciju, grijanje i hlađenje prostora do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog i rashladnog medija (2-cjevni sustav)

1 Upotreba . . . . .	.66
2 Konstrukcija i rad. . . . .	.66
3 Tehnički podaci . . . . .	.70
4 Tekstovi specifikacije . . . . .	.75

## 1 Upotreba

### 1.1 Namjena

TopVent® SC su jedinice s dobavom zraka za ventilaciju, grijanje i hlađenje prostora do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog i rashladnog medija. Jedinice sadrže sljedeće funkcije:

- Grijanje (s priključkom na dovod ogrjevne vode)
- Hlađenje (s priključkom na dovod rashladne vode)
- Dobava svježeg zraka
- Miješanje zraka
- Recirkulacija zraka
- Distribucija i destratifikacija zraka podesivim Air-Injectorom
- Filtracija zraka

TopVent® SC izvedena je kao krovna jedinica.

Ugrađuje se u krov radi uštede prostora i ne prodire duboko u prostoriju. Radovi na održavanju izvode se s krova bez narušavanja rada u zgradi.

TopVent® SC jedinice udovoljavaju svim zahtjevima Direktive o ekološkom dizajnu 2009/125/EC, koji se odnose na ekološki prihvatljiv dizajn ventilacijskih sustava. To je sustav tipa 'ne-stambenih ventilacijskih jedinica' (NRVU) i 'jednosmjernih ventilacijskih jedinica (UVU), predviđen Uredbom Komisije (EU) 1253/2014.

Hoval TopTronic® C integrirani sustav upravljanja osigurava energetski učinkovit rad Hovalovih sustava klimatizacije prema zahtjevanim potrebama.

Namjenska upotreba također uključuje pridržavanje uputa za upotrebu. Bilo kakva upotreba izvan ove upotrebe smatra se nenamjernom. Proizvođač ne preuzima nikakvu odgovornost za štetu nastalu nepravilnom upotrebom.

### 1.2 Grupa korisnika

Postavljanje, upravljanje i održavanje jedinica može obavljati samo ovlašteno i upućeno osoblje koje je dobro upoznato s jedinicama i informirano o mogućim opasnostima.

## 2 Konstrukcija i rad

### 2.1 Konstrukcija

TopVent® SC jedinica sastoji se od sljedećih dijelova:

#### Krovna jedinica

Samonosivo kućište za montažu na krovni okvir s dvosstrukom oplatom osigurava dobru toplinsku izolaciju i visoku razinu stabilnosti. Krovna jedinica sadrži sljedeće komponente:

- Ventilator
- Sekcija grijanja/hlađenja
  - Izmjenjivač za grijanje i hlađenje dovedenog zraka ogrjevnom ili rashladnom vodom
  - Odvajač kondenzata
- Filteri svježeg i odvedenog zraka
- Kontrolne žaluzine
- Upravljačka kutija jedinice (dio TopTronic® C sustava regulacije)

Sve komponente su lako dostupne za radove održavanja kroz velike pristupne otvore.

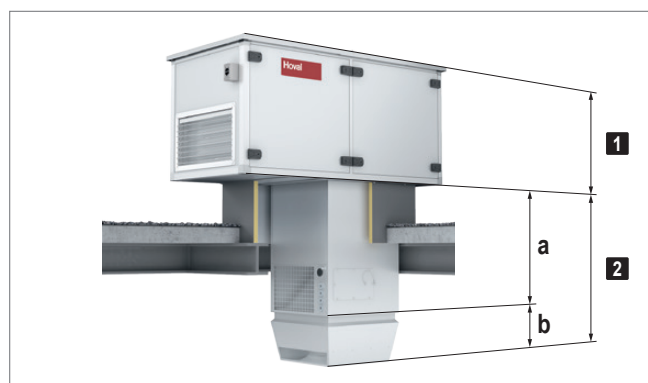
#### Podkrovna jedinica

Podkrovna jedinica se sastoji od sljedećih komponenti:

- Priključni modul:
 

Priključni modul služi kao zračni kanal kroz krov i za izvlačenje odvedenog zraka iz hale kroz rešetku za odvod zraka. Kako bi se omogućila laka prilagodba lokalnim uvjetima ugradnje, priključni modul je dostupan u 3 duljine.
- Air-Injector:
 

Air-Injector je patentirani, beskonačno varijabilni, vrtložni distributor zraka za dovod zraka u halu bez propuha u promjenjivim radnim uvjetima.



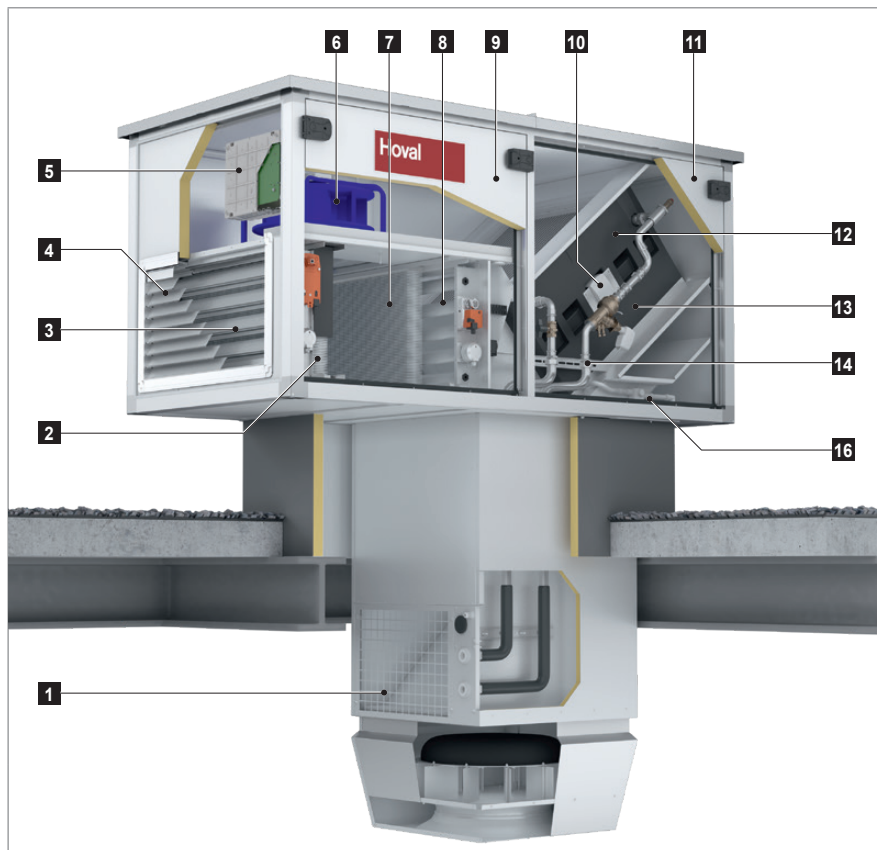
1 Krovna jedinica

2 Podkrovna jedinica

a Priključni modul

b Air-Injector

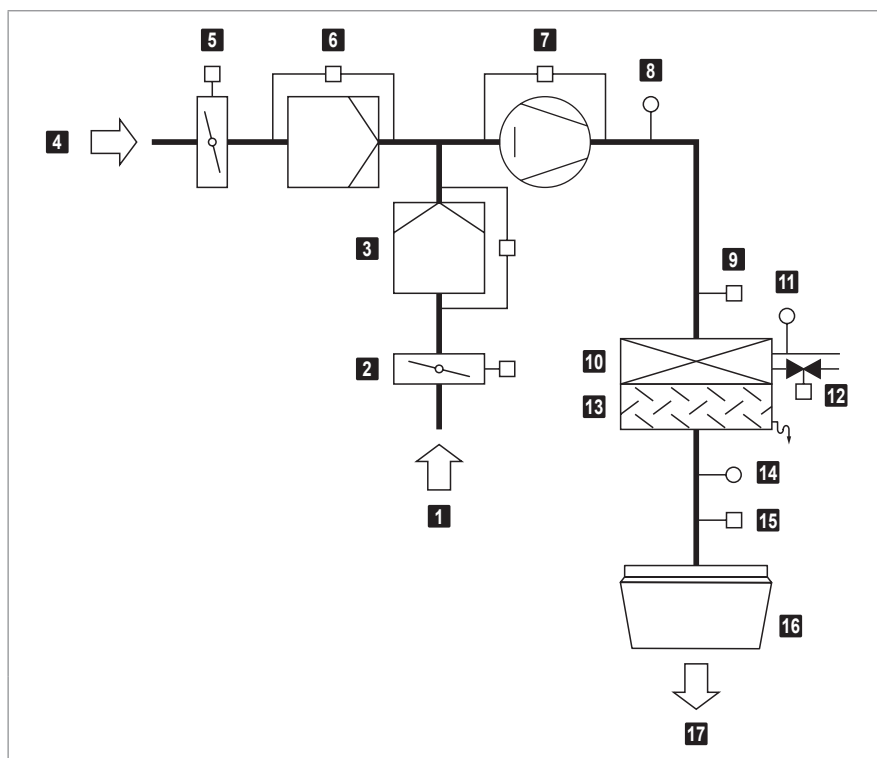
Slika F1: Dijelovi TopVent® SC jedinice



- 1 Rešetka odvedenog zraka
- 2 Filter svježeg zraka
- 3 Žaluzina svježeg zraka
- 4 Zaštita od kiše
- 5 Upravljačka kutija jedinice
- 6 Ventilator
- 7 Filter odvedenog zraka
- 8 Recirkulacijska žaluzina
- 9 Pristupna vrata ventilatoru
- 10 Kontroler zaštite od smrzavanja
- 11 Pristupna vrata hidrauličkim priključcima
- 12 Izmjenjivač grijanja/hlađenja
- 13 Odvajač kondenzata
- 14 Hidraulička grupa prigušnog kruga
- 15 Odvod kondenzata

Slika F2: Konstrukcija TopVent® SC jedinice

## 2.2 Function diagram



- 1 Odvedeni zrak
- 2 Recirkulacijska žaluzina s izvršnim motorom
- 3 Filter odvedenog zraka sa sklopkom diferencijalnog tlaka
- 4 Svježi zrak
- 5 Žaluzina svježeg zraka s izvršnim motorom
- 6 Filter svježeg zraka sa sklopkom diferencijalnog tlaka
- 7 Ventilator s nadzorom protoka zraka
- 8 Osjetnik temperature promješanog zraka
- 9 Kontroler zaštite od smrzavanja
- 10 Izmjenjivač grijanja/hlađenja
- 11 Osjetnik temperature povrata
- 12 Regulacijski ventil s izvršnim motorom (opcija)
- 13 Odvajač kondenzata
- 14 Osjetnik temperature dovedenog zraka
- 15 Izvršni motor Air-Injectora
- 16 Air-Injector
- 17 Dovedeni zrak

Slika F3: Funkcionalni dijagram TopVent® SC jedinice

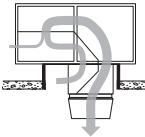

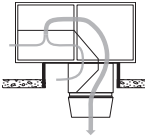
## 2.3 Načini rada

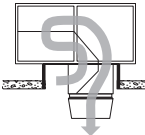
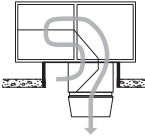
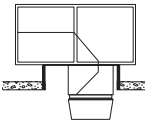
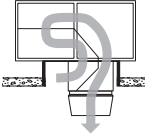
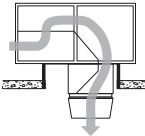
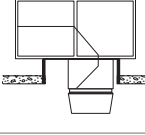
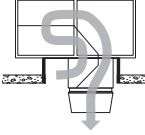
TopVent® SC jedinica ima sljedeće načine rada:

- Dobava zraka brzina 2
- Dobava zraka brzina 1
- Recirkulaciju
- Brzinu recirkulacije 1
- Stanje pripravnosti

Sustav upravljanja TopTronic® C automatski regulira navedene načine rada za svaku kontrolnu zonu u skladu sa specifikacijama u kalendaru. Vrijede sljedeće točke:

- Način rada kontrolne zone može se ručno prebaciti.
- Svaka TopVent® SC jedinica može individualno raditi u lokalnom načinu rada: Isključeno, Dobava zraka brzina 2, Dobava zraka brzina 1, Recirkulacija, Recirkulacija brzina 1.

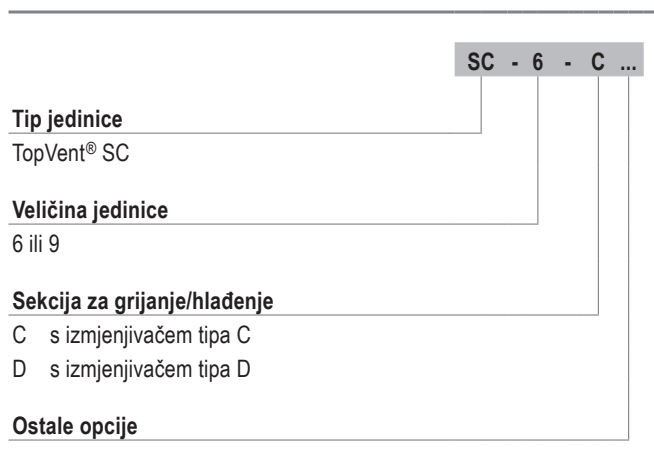
Kod	Način rada	Opis
SA2	<b>Dobava zraka brzina 2</b> Ventilator radi u brzini 2 (visoki protok zraka). Aktivna je zadana dnevna vrijednost temperature prostorije. Jedinica ubacuje svjež zrak u prostoriju. Može se odabrati kontrola udjela svježeg zraka:	
	<u>Fiksni udio svježeg zraka:</u> Jedinica radi neprekidno s postavljenim udjelom svježeg zraka. Sustav kontrolira grijanje/hlađenje prema potrebi za grijanjem/hlađenjem.	 Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svježeg zraka..... 10 % otvorena <sup>1)</sup> Grijanje/hlađenje ..... 0-100% <sup>2)</sup>  <sup>1)</sup> Postotak je podesiv <sup>2)</sup> Ovisno o potrebama za grijanjem ili hlađenjem
	<u>Promjenjivi udio svježeg zraka:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sustav regulira udio svježeg zraka ovisno o temperaturi. Postavljeni udio svježeg zraka služi kao minimalna vrijednost. Ako temperaturni uvjeti dopuštaju, u prostoriju se dovodi više svježeg zraka koji se koristi za slobodno grijanje ili hlađenje. Tek kada se ta mogućnost u potpunosti iskoristi, po potrebi se uključuje grijanje/hlađenje preko izmjenjivača.</li> <li>■ Ako je ugrađen kombinirani osjetnik zraka u prostoriji (opcija), sustav dodatno kontrolira udio svježeg zraka ovisno o kvaliteti zraka. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ako nema potrebe za toplinom, žaluzina za svježi zrak otvara se 100% ako je preniska kvaliteta zraka u prostoriji.</li> <li>– Kada se postigne zadana vrijednost sadržaja CO<sub>2</sub> ili VOC zraka u prostoriji, žaluzina svježeg zraka ponovno se zatvara na postavljenu minimalnu vrijednost.</li> </ul> </li> </ul>	 Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svježeg zraka..... MIN-100 % otvorena <sup>1)</sup> Grijanje/hlađenje ..... 0-100 % <sup>2)</sup>  <sup>1)</sup> Moguće je podesiti minimalnu vrijednost <sup>2)</sup> Ovisno o potrebama za grijanjem ili hlađenjem
<b>Napomena</b> Kako bi se uštedjela energija za grijanje, jedinica radi samo s postavljenom minimalnim udjelom svježeg zraka kada je potrebno grijanje.		
SA1	<b>Dobava zraka brzina 1</b> Jednako kao SA2, ali jedinica radi samo pri brzini 1 (niski protok zraka)	 Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svježeg zraka..... MIN-100 % otvorena <sup>1)</sup> Grijanje/hlađenje ..... 0-100 %  <sup>1)</sup> Fiksno ili promjenjivo (pogledajte gore)

Kod	Način rada		Opis
REC	<b>Recirkulacija</b> Uključivanje/isključivanje: ako postoji potreba za grijanjem ili hlađenjem, jedinica uzima zrak iz prostora, zagrijava ga ili hladi i ubacuje natrag u prostor. Aktivna je zadana dnevna vrijednost temperature prostorije.		Ventilator..... brzina 1/2 <sup>1)</sup> Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Grijanje/hlađenje..... uključeno <sup>1)</sup>  <sup>1)</sup> Ovisno o potrebama za grijanjem ili hlađenjem
DES	■ Destratifikacija: Kako bi se izbjeglo nakupljanje topline ispod krova, može se uključiti ventilator kada nema potrebe za grijanjem ili hlađenjem (bilo u konstantnom radu ili s uključivanjem/isključivanjem prema temperaturi stratifikacije, prema želji).		Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Grijanje/hlađenje..... isključeno
REC1	<b>Brzina recirkulacije 1</b> Jednako kao kod REC, ali jedinica radi samo pri brzini 1 (nizak protok zraka)		Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Grijanje/hlađenje..... uključeno <sup>1)</sup>  <sup>1)</sup> Ovisno o potrebama za grijanjem ili hlađenjem
DES	■ Destratifikacija: Jednako kao kod REC, ali jedinica radi samo pri brzini 1		Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Grijanje/hlađenje..... isključeno
ST	<b>Stanje pripravnosti</b> Jedinica je spremna za rad. Slijedeći načini rada su aktivirani ako je potrebno:		
CPR	■ Zaštita od pothlađivanja: Ako temperatura u prostoriji padne ispod zadane vrijednosti za zaštitu od pothlađenja, jedinica zagrijava prostoriju recirkulacijom.		Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Grijanje..... uključeno
OPR	■ Zaštita od pregrijavanja: Ako temperatura u prostoriji poraste iznad zadane vrijednosti za zaštitu od pregrijavanja, jedinica hladi prostoriju recirkulacijom.		Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Hlađenje..... uključeno
NCS	■ Noćno hlađenje: Ako sobna temperatura poraste iznad zadane vrijednosti za noćno hlađenje i ako trenutna vanjska temperatura to dopušta, jedinica upuhuje hladan vanjski zrak u prostoriju i time izgurava topliji zrak iz prostorije.		Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svježeg zraka..... otvorena Grijanje/hlađenje..... isključeno
L_OFF	<b>Isključeno</b> (lokalni način rada) Jedinica je isključena. Zaštita od smrzavanja jedinice ostaje aktivna.		Ventilator..... off Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Grijanje/hlađenje..... isključeno
-	<b>Prisilno grijanje</b> Jedinica uzima zrak iz prostora, zagrijava ga i ubacuje natrag u prostor. Prisilno grijanje može se aktivirati i postaviti zahtjevom prema Hovalom servisnom tehničaru. Na primjer, prikladan je za zagrijavanje hale prije pokretanja sustava upravljanja ili ako se kontroler pokvari tijekom perioda grijanja.		Ventilator..... brzina 2 <sup>1)</sup> Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena <sup>1)</sup> Grijanje..... uključeno <sup>1)</sup>  <sup>1)</sup> podesivo od strane Hovalovih servisnih tehničara

Tablica F1: Načini rada TopVent® SC jedinice

### 3 Tehnički podaci

#### 3.1 Označavanje tipa jedinice



Tablica F2: Označavanje tipa TopVent® SC jedinice

#### 3.2 Ograničenja primjene

Temperatura odvedenog zraka	maks.	°C	45
Relativna vlaga odvedenog zraka	maks.	%	60
Sadržaj vlage u odvedenom zraku	maks.	g/kg	15
Temperatura svježeg zraka	min.	°C	-20
	maks.	°C	45
Temperatura dovedenog zraka	maks.	°C	60
Temperatura ogrjevnog medija	maks.	°C	90
Tlak ogrjevnog medija	maks.	kPa	800
Protok zraka	Veličina 6:	min.	m³/h 3100
	Veličina 9:	min.	m³/h 5000
Količina kondenzata	Veličina 6:	maks.	kg/h 90
	Veličina 9:	maks.	kg/h 150

Jedinica se ne može koristiti u:

- Vlažnim prostorima
- Prostorima s korozivnom i agresivnom okolinom
- Prostorima s velikom količinom prašine
- Prostorima gdje postoji opasnost od eksplozije

Tablica F3: Ograničenja primjene TopVent® SC jedinice

#### 3.3 Električni priključci

Tip jedinice		SC-6	SC-9
Napon napajanja	V AC	3 x 400	3 x 400
Dopuštena odstupanja napajanja	%	± 5	± 5
Frekvencija	Hz	50	50
Priključno opterećenje	kW	2.23	3.33
Potrošnja struje maks.	A	4.17	5.87
Serijski osigurač	A	13	13
Stupanj zaštite	-	IP 54	IP 54

Tablica F4: Električni priključci TopVent® SC jedinice

#### 3.4 Protok zraka

Tip jedinice		SC-6	SC-9
Nazivni protok zraka	m³/h	6000	9000
Pokrivena površina poda	m²	537	946

Tablica F5: Protok zraka TopVent® SC jedinice

#### 3.5 Filtriranje zraka

Filter	Odvedeni zrak
Klasa prema ISO 16890	ISO ePM <sub>1</sub> 55 %
Klasa prema EN 779	F7
Tvorničko podešenje diferencijalne tlačne sklopke	300 Pa

Tablica F6: Filtriranje zraka TopVent® SC jedinice

#### 3.6 Podaci o buci

Tip jedinice		SC-6-C		SC-9-C		
		unutra	vani <sup>1)</sup>	indoors	unutra <sup>1)</sup>	
Razina zvučnog tlaka (na udaljenosti od 5 m) <sup>2)</sup>	dB(A)	55	47	59	50	
Ukupna razina zvučne snage	dB(A)	77	69	81	72	
Razina oktave zvučne snage	63 Hz	dB	45	44	47	45
	125 Hz	dB	61	55	65	58
	250 Hz	dB	67	63	70	64
	500 Hz	dB	71	65	73	66
	1000 Hz	dB	74	60	78	65
	2000 Hz	dB	70	59	76	65
	4000 Hz	dB	66	56	71	61
8000 Hz	dB	65	57	66	57	

<sup>1)</sup> s udjelom svježeg zraka od 10 %

<sup>2)</sup> s hemisferičnim širenjem u prostoriji sa slabom refleksijom

Tablica F7: Podaci o buci TopVent® SC jedinice



### 3.7 Učin grijanja

Temperatura ogrjevnog medija			80/60 °C					60/40 °C					
Veličina	Tip	$t_F$	Q	$H_{maks}$	$t_S$	$\Delta p_W$	$m_W$	Q	$H_{maks}$	$t_S$	$\Delta p_W$	$m_W$	
		°C											kW
SC-6	C	-5	76.8	9.7	55.5	18	3297	45.7	12.3	40.1	7	1965	
		-15	78.2	9.7	55.2	19	3358	47.2	12.4	39.9	7	2026	
SC-9	C	-5	119.0	10.1	56.8	18	5113	71.0	12.9	40.9	7	3050	
		-15	121.2	10.1	56.5	19	5208	73.2	12.9	40.7	7	3145	
	D	-5	142.0	9.3	64.4	15	6101	86.7	11.7	46.1	6	3725	
		-15	144.6	9.4	64.2	15	6212	89.3	11.7	46.0	6	3837	
Legenda:		Tip = Tip izmjenjivača					$t_S$ = Temperatura dovedenog zraka						
		$t_F$ = Temperatura svježeg zraka					$\Delta p_W$ = Pad tlaka na strani vode						
		Q = Učin grijanja					$m_W$ = Količina vode						
		$H_{maks}$ = Maksimalna visina ugradnje											
Referenca:		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zrak u prostoriji 18 °C, odvedeni zrak 20 °C / 20 % rel. vlage</li> <li>■ Udio svježeg zraka 10 %</li> </ul>											

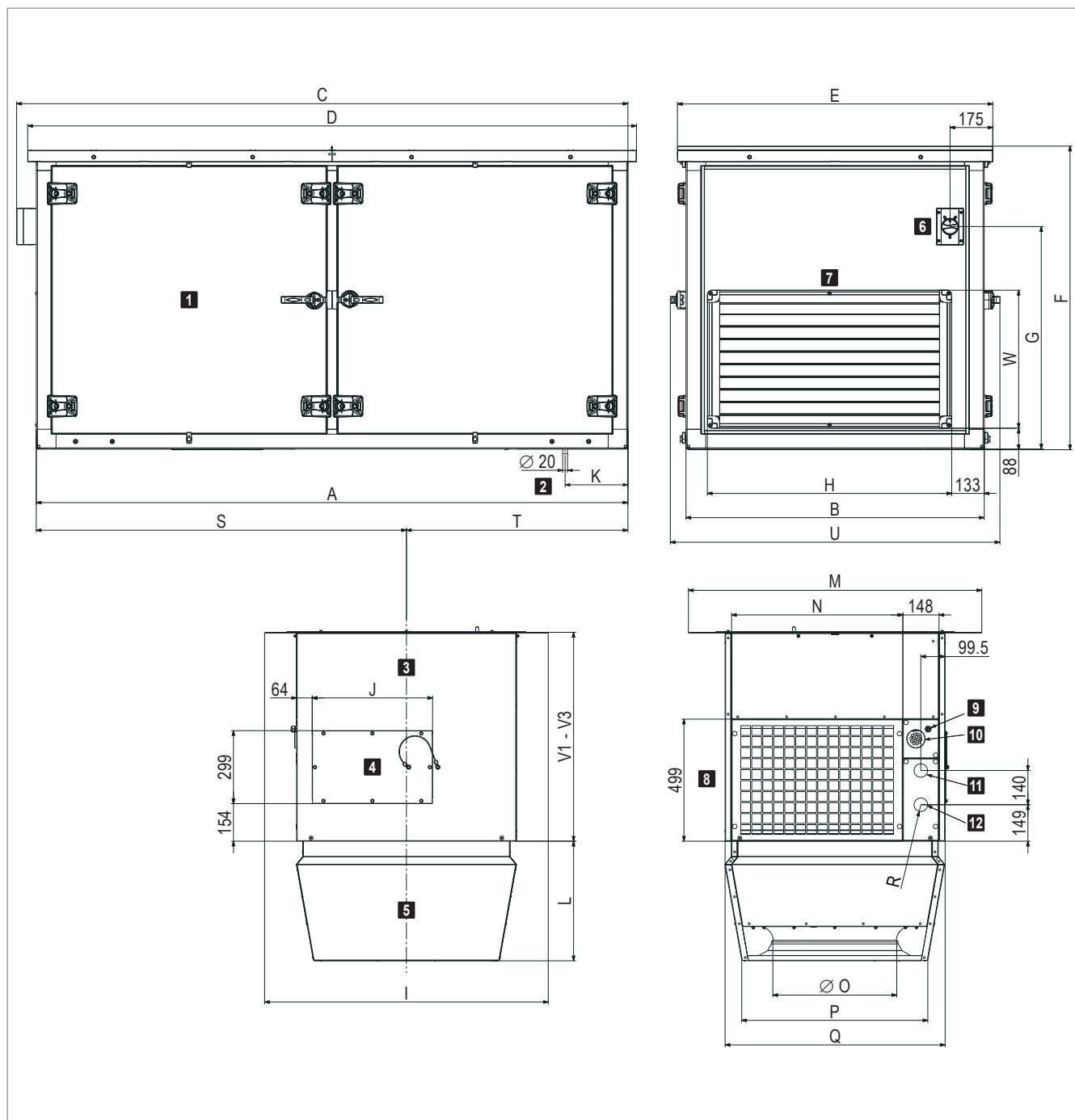
Tablica F8: Učin grijanja TopVent® SC jedinice

### 3.8 Učin hlađenja

Temperatura rashladnog medija				6/12 °C						8/14 °C					
Veličina	Tip	$t_F$	RH <sub>F</sub>	Q <sub>sen</sub>	Q <sub>tot</sub>	$t_S$	$\Delta p_W$	$m_W$	$m_C$	Q <sub>sen</sub>	Q <sub>tot</sub>	$t_S$	$\Delta p_W$	$m_W$	$m_C$
		°C													
SC-6	C	28	40	21.0	21.0	14.0	16	3000	0.0	18.5	18.5	15.2	13	2649	0.0
				20.7	20.7	14.2	16	2961	0.0	18.2	18.2	15.4	12	2609	0.0
		32	40	25.7	32.3	15.7	39	4630	9.7	23.3	26.1	16.9	25	3734	4.1
				25.4	34.1	15.8	43	4884	12.7	23.0	27.8	17.0	29	3988	7.1
SC-9	C	28	40	32.2	32.2	13.8	16	4614	0.0	28.4	28.4	15.0	12	4064	0.0
				31.8	31.8	13.9	16	4554	0.0	28.0	28.0	15.2	12	4004	0.0
		32	40	39.7	51.9	15.3	41	7432	18.0	35.8	35.8	16.6	20	5131	0.0
				39.3	54.7	15.4	46	7829	22.7	35.4	38.1	16.7	22	5459	4.0
	D	28	40	38.1	38.1	11.8	13	5451	0.0	33.2	33.2	13.4	10	4756	0.0
				37.7	37.8	12.0	13	5409	0.1	32.9	32.9	13.6	10	4706	0.0
		32	40	47.4	64.8	12.7	39	9285	25.6	42.6	53.3	14.3	26	7626	15.7
				47.1	68.3	12.9	43	9785	31.2	42.2	56.7	14.5	30	8126	21.3
Legenda:		Tip = Tip izmjenjivača					$t_S$ = Temperatura dovedenog zraka								
		$t_F$ = Temperatura svježeg zraka					$\Delta p_W$ = Pad tlaka na strani vode								
		RH <sub>F</sub> = Relativna vlaga svježeg zraka					$m_W$ = Količina vode								
		Q <sub>sen</sub> = Osjetni učin hlađenja					$m_C$ = Količina kondenzata								
		Q <sub>tot</sub> = Ukupni učin hlađenja													
Referenca:		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pri svježem zraku temperature 28°C: zrak u prostoriji 22°C / 50% rV, odvedeni zrak 24°C</li> <li>■ Pri svježem zraku 32°C: zrak u prostoriji 26°C / 50% rV, odvedeni zrak 28°C</li> </ul> <p>Udio svježeg zraka 10%</p>													

Tablica F9: Učin hlađenja TopVent® SC jedinice

3.9 Dimenzije i mase



- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>1</b> Krovna jedinica        | <b>7</b> Zaštita od kiše                      |
| <b>2</b> Odvod kondenzata       | <b>8</b> Rešetka za odvod zraka               |
| <b>3</b> Priključni modul       | <b>9</b> Kabelska uvodnica za napojni kabel   |
| <b>4</b> Instalacijski poklopac | <b>10</b> Kabelska uvodnica za signalni kabel |
| <b>5</b> Air-Injector           | <b>11</b> Povrat ogrjevnog/rashladnog kruga   |
| <b>6</b> Revizijska sklopka     | <b>12</b> Polaz ogrjevnog/rashladnog kruga    |

Tablica F10: Crtež s dimenzijama TopVent® SC jedinice s hidrauličkom grupom za prigušni krug (dimenzije u mm)

Tip jedinice		SC-6	SC-9
A	mm	2420	2725
B	mm	1220	1420
C	mm	2500	2805
D	mm	2490	2795
E	mm	1290	1490
F	mm	1239	1439
G	mm	910	1010
H	mm	999	1199
I	mm	1160	1360
J	mm	492	492
K	mm	257	292
L	mm	490	570
M	mm	1200	1400
N	mm	701	901
Ø O	mm	500	630
P	mm	767	937
Q	mm	900	1100
R ((unutarnji navoj) <sup>1)</sup>	"	G 1½	G 1½
S	mm	1514	1684
T	mm	906	1041
U	mm	1348	1548
V1	mm	850	850
V2	mm	1300	1300
V3	mm	1750	1750
W	mm	565	664

<sup>1)</sup> TopVent® jedinice bez hidrauličke grupe: uvodnice za cijevi Ø 55 mm

Tablica F11: Dimenzije TopVent® SC jedinice

Tip jedinice	SC-	6-C	9-C	9-D
<b>Ukupno</b>	<b>kg</b>	<b>692</b>	<b>879</b>	<b>898</b>
Krovnna jedinica	kg	550	697	716
Podkrovnna jedinica	kg	142	182	182
Air-Injector	kg	40	57	57
Priključni modul V1	kg	102	125	
Dodatna masa V2	kg	+ 42	+ 50	
Dodatna masa V3	kg	+ 85	+ 101	

Tablica F12: Mase TopVent® SC jedinice

Sekcija grijača/hladnjaka		6-C	9-C	9-D
Priključak (unutarnji navoj)	"	Rp 1¼	Rp 1½	Rp 2
Sadržaj vode u izmjenjivaču	l	7.9	12.4	19.2

Tablica F13: Hidraulički priključci sekcije grijača/hladnjaka na krovnu jedinicu (bez hidrauličke grupe prigušnog kruga)

## 3.10 Informacije o proizvodu prema ErP

Zaštitni znak / Model		Hoval TopVent® SC			Jedinica
		6-C	9-C	9-D	
Tip		NRVU, BVU			–
Pogon		Podesiva brzina okretaja			–
Sustav povrata energije		nema			–
Toplinska učinkovitost povrata energije ( $\eta_{t\_nrvj}$ )		–			%
Nominalni protok zraka ( $q_{nom}$ )		1.67	2.50	2.50	m <sup>3</sup> /s
Efektivna ulazna električna snaga (P)		1.10	1.94	2.09	kW
Specifična snaga ventilatora ( $SFP_{int}$ )		162	65	65	W/(m <sup>3</sup> /s)
Čeona brzina		3.106	3.273	3.273	m/s
Nominalni vanjski pad tlaka ( $\Delta p_{s, ext}$ )	Dovedeni zrak	0	0		Pa
	Odvedeni zrak	–	–		
Unutarnji pad tlaka na ventilacijskim komponentama ( $\Delta p_{s, int}$ )	Svježi/Dovedeni zrak	–	–		Pa
	Odvedeni/Otpadni zrak	–	–		
Statička učinkovitost ventilatora ( $\eta_{fan}$ ) u skladu s Regulativom (EU) No 327/2011		69.0	63.6		%
Maksimalni udio curenja	Vanjski	≤ 1	≤ 1		%
	Unutarnji	–	–		
Energetska klasifikacija filtera	Dovedeni zrak ePM <sub>1</sub> 55 %	D	D		–
	Odvedeni zrak	–	–		
Visual filter warning		Vidljivo na uređaju za upravljanje			–
Casing sound power level ( $L_{WA}$ )		69	72		dB(A)
Upute za zbrinjavanje		Uređaj koji više nije funkcionalan mora se rastaviti od strane specijalizirane tvrtke i zbrinuti na za to predviđenim mjestima.			–
Kontakt		Hoval Aktiengesellschaft Austrasse 70, 9490 Vaduz, Lihtenštajn www.hoval.com			

Tablica F14: Informacije o proizvodu prema Regulativi komisije (EU) 1253/2014, Članak 4(2)

## 4 Tekstovi specifikacije

### 4.1 TopVent® SC

Jedinica za dobavu zraka za ventilaciju, grijanje i hlađenje prostorija do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog i rashladnog medija (2-cijevni sustav); izvedena kao krovna jedinica; opremljena visokoučinkovitim distributorom zraka. Jedinica se sastoji od sljedećih komponenata:

- Krovna jedinica (s pristupom svim komponentama relevantnim za održavanje)
- Podkrovna jedinica, sastoji se od:
  - Priključnog modula
  - Air-Injectora
- Opcijskih komponenti

TopVent® SC jedinice udovoljavaju svim zahtjevima Direktive o ekološkom dizajnu 2009/125/EC, koji se odnose na ekološki prihvatljiv dizajn ventilacijskih sustava. To je sustav tipa 'ne-stambenih ventilacijskih jedinica' (NRVU) i 'jednosmjernih ventilacijskih jedinica (UVU), predviđen Uredbom Komisije (EU) 1253/2014.

#### Krovna jedinica

Samonoseće kućište, konstrukcija od toplinski odvojenog sustava okvira od aluminijskih profila s najlonskim spojnim elementima i panelima od magnezij-cink lima, dodatna kišna nadstrešnica od aluminija:

- Otporna na vanjske utjecaje, koroziju i udarce, zrakotijesna
- Slabo zapaljiva, dvoslojna, bez toplinskih mostova, s visoko učinkovitim izolacijom od ekspaniranog polistirena
- Higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući glatkim unutarnjim površinama i velikim pristupnim vratima s brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona

Krovna jedinica sadrži:

#### Ventilator

Sastoji se od radijalnog ventilatora s visokoefikasnim EC motorom, unatrag zakrivljenim 3D oblikovanim elisama savinutima unatrag i slobodnim rotorom izrađenim od kompozitnog materijala visokih performansi; usisna mlaznica s optimiziranim protokom, niskom razinom buke, s integriranom zaštitom od preopterećenja.

#### Sekcija za grijanje/hlađenje

Sekcija za grijanje/hlađenje sadrži:

- Visoko-efikasnog izmjenjivača za grijanje i hlađenje koji se sastoji od bešavnih bakrenih cijevi s uprešanim, optimiziranim i profiliranim aluminijskim lamelama i s bakrenim razdjelnicima za spajanje na dovod ogrjevne i rashladne vode.

- Odvajač kondenzata sa sabirnim kanalom, može se izvaditi, izrađen od materijala otpornog na koroziju visoke kvalitete, sa silaznim nagibom na svim stranama za brzo odvođenje
- Sifon za kondenzat za spajanje na odvod kondenzata

#### Filter svježeg zraka

Naborani čelijski filter klase filtracije ePM<sub>1</sub> 55% prema ISO 16890, sastoji se od mikro staklenih vlakana sa sintetičkom laminacijom kao zaštitom za rukovanje, paket nabora potpuno inkapsuliran kako bi se spriječilo curenje, okvir izrađen od reciklirane plastike, potpuno spaljiv, uključujući diferencijalnu tlačnu sklopku za nadzor filtera.

#### Filter odvedenog zraka

Naborani čelijski filter klase filtracije ePM<sub>1</sub> 55% prema ISO 16890, sastoji se od mikro staklenih vlakana sa sintetičkom laminacijom kao zaštitom za rukovanje, paket nabora potpuno inkapsuliran kako bi se spriječilo curenje, okvir izrađen od reciklirane plastike, potpuno spaljiv, uključujući diferencijalnu tlačnu sklopku za nadzor filtera.

#### Žaluzina svježeg zraka

Žaluzina koja se sastoji od lopatica od čeličnog lima s brtvenim rubom i plastičnim zupčanicima; klasa nepropusnosti 4 prema EN 1751; uključujući izvšni motor s funkcijom zatvaranja povratnom oprugom.

#### Recirkulacijska žaluzina

Žaluzina koja se sastoji od lopatica od čeličnog lima s brtvenim rubom i plastičnim zupčanicima; klasa nepropusnosti 2 prema EN 1751; uključujući izvšni motor.

#### Upravljačka kutija jedinice

Upravljačka kutija za priključak na izvor napajanja, sadrži upravljačke komponente koje omogućavaju energetske optimizirani rad uređaja, upravljani putem TopTronic® C sustava. Plastično kućište, stupanj zaštite IP 56. Ugrađene su sljedeće komponente:

- Tiskana pločica sa svim potrebnim elektroničkim komponentama, kontrolerom jedinice (ugrađen na pločicu) i priključnim konektorima za sljedeće vanjske priključke:
  - Ventil za grijanje
  - Pumpa za grijanje
  - Kontakt vrata

Tiskana pločica opremljena je utičnim konektorima bez vijaka koji omogućavaju jednostavno spajanje priključnih kabela. Sve komponente u upravljačkoj kutiji, kao i osjetnici i izvršni motori u potpunosti su tvornički ožičeni. Napajanje, priključak BUS-a, priključak na izvršni motor Air-Injectora spajaju se na mjestu ugradnje.

### Pristupni otvori

Definirane bočne stijenke krovne jedinice konfigurirane kao revizijska vrata za lak pristup svim komponentama bitnim za održavanje. Šarke omogućuju otvaranje pod kutom otvaranja od 90° ili potpuno uklanjanje revizijskih vrata.

### Podkrovnja jedinica

#### Priključni modul V1

Kučište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, vatrostalno, s visokoučinkovitom izolacijom od ekspaniranog polistirena, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući glatkim unutarnjim površinama i brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona; sadrži:

- Rešetku odvedenog zraka
  - Uvodnice za električne kabele
  - Uvodnice za hidrauličke priključke
- Ugradnja i izolacija cjevovoda na mjestu ugradnje.

#### Priključni modul V2 / V3 (varijanta)

Priključni modul je produžen za prilagodbu situaciji na mjestu ugradnje.

#### Izvedba s Air-Injectorom

Kučište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući glatkim unutarnjim površinama i brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona, iznutra izolirana polietilenskom pjenom zatvorenih ćelija, sadrži:

- Vrtložni distributor zraka s koncentričnom izlaznom mlaznicom, podesivim lopaticama i integriranim pokrovom za prigušenje buke
- Izvršni motor za kontinuirano promjenjivo podešavanje istrujavanja zraka od vertikalnog prema horizontalnom
  - za distribuciju zraka, bez pojave propuha u hali prilikom promjene radnih uvjeta
  - za brzo i veliko smanjenje raslojavanja temperature u hali kroz indukciju sekundarnog zraka i snažno miješanje zraka prostorije s dovodnim zrakom

Izvršni motor instaliran u priključni modul za jednostavniji pristup s krova.

#### Izvedba bez Air-Injectora (varijanta)

Jedinica konfigurirana bez vrtložnog distributara zraka za priključak na kanal za dovod zraka na mjestu ugradnje, za distribuciju zraka unutar građevine.

#### Kučište za distribuciju zraka (varijanta)

Kučište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona, iznutra izolirana polietilenskom pjenom zatvorenih ćelija, izvedena s 2 prirubnice kao priključnim komadima za spoj distribucijskog sustava na mjestu ugradnje.

### Opcije za jedinicu

#### Premaz krovne jedinice

Bočne stijenke krovne jedinice od presvučenog pocinčanog lima (antracit siva, slično RAL 7016).

#### Premaz podkrovne jedinice

Vanjska boja podkrovne jedinice u boji po izboru RAL.

#### Prigušivač buke dovedenog zraka

Izveden kao prostirka za upijanje zvuka od kamene vune; higijenski besprijekoran s visokokvalitetnim omotom od staklene svile; ugrađen u krovnu jedinicu; prigušenje buke 3 dB.

#### Hidraulička grupa prigušnog kruga

Montažna hidraulička grupa za prigušni krug, dimenzionirana prema izmjenjivaču i prema TopTronic® C sustavu, sastoji se od:

- Regulacijskog ventila s predpodešenjem volumnog protoka, kuglastog ventila i automatske odzrake, ugrađena i ožičena u krovnoj jedinici
- Predizoliran orebreni cjevovod ugrađen u podkrovnu jedinicu za priključak na distribucijski cjevovod

Cjevovodi u krovnoj i podkrovnoj jedinici međusobno se spajaju na mjestu ugradnje, cjevovodi u krovnoj jedinici izoliraju se na mjestu ugradnje.

#### Upravljanje pumpom

Elektroničke komponente za upravljanje miješajućim ili ubrizgavajućim krugom, tvornički ugrađene u upravljačku kutiju.

#### Krovni okvir

Sastoji se od 4 nosive bočne stijenke izrađene od pocinčanog čeličnog lima s pričvršnim šinama za krovnu foliju, isporučuju se odvojene s odgovarajućim spojnim vijcima.

Sastavljanje, izolacija, integracija u krovnu konstrukciju na mjestu ugradnje.

#### Zaštitni poklopac

Poklopac izrađen od magnezij-cink lima za zaštitu ulaza svježeg zraka od vjetra i snijega, isporučuje se odvojeno s odgovarajućim spojnim vijcima.

Sastavljanje, izolacija, integracija u krovnu konstrukciju na mjestu ugradnje.

#### Zaštitni poklopac s premazom

Poklopac izrađen od pocinčanog lima (antracit siva, jednaka RAL 7016) za zaštitu ulaza svježeg zraka od vjetra i snijega, isporučuje se odvojeno s odgovarajućim spojnim vijcima. Sastavljanje, izolacija, integracija u krovnu konstrukciju na mjestu ugradnje.

## 4.2 TopTronic® C – Sustav kontrole

Slobodno konfigurirajući, zonski kontrolni sustav za upravljanje decentraliziranim Hovalovim sustavima za klimatizaciju hala. Maksimalna veličina sustava po sistemskom busu: 64 kontrolne zone, od kojih svaka ima do 10 jedinica za dovod i odvod zraka ili jedinica za dovod zraka te dodatno 10 jedinica za recirkulaciju.

### Dodjela zona:

Upravljački sustav je prilagođen i unaprijed tvornički konfiguriran:

	Dodijeljena prostorija	Tip jedinice
Zona 1:	_____	_____
Zona 2:	_____	_____
...		

### Struktura sustava

- Zonski kontrolni ormar izrađen od obojanog čeličnog lima (svijetlo siva RAL 7035), ... x ... x ... mm, s:
  - Terminal operatora sustava
  - Osjetnik temperature svježeg zraka
  - 1 zonski kontroler i 1 osjetnik temperature prostorije po zoni (proširivo do 4 osjetnika temperature prostorije po zoni)
  - Sigurnosni relej
  - Električni ormar je interno prethodno ožičen, sve komponente povezane su sa stezaljkama
- Zonski bus: za serijski spoj svih kontrolera za jedinicu u pojedinoj kontrolnoj zoni sa zonskim kontrolerom; s pouzdanim bus protokolom preko oklopljenog bus kabela (bus kabel nije u opsegu Hoval isporuke)
- Kontroler za jedinicu: ugrađen u svaku pojedinu jedinicu, radi samostalno prema specifikacijama zonskog kontrolera
- Zahtjev za grijanjem/hlađenjem po zoni s povratnim nadzorom

### Funkcije, standard

- Samostalna zonska kontrola prostorije. Regulacija temperature i ventilacije zasebno se podešava za svaku zonu
- Regulacija temperature prostorije preko kaskade dovedenog zraka u prostoriju pomoću energetski optimizirane kontrole dvostrukog niza s prioritarnim krugom za povrat energije (jedinice za dovod i odvod zraka)
- Inteligentno automatsko grijanje za postizanje željene temperature prostorije u trenutku uključivanja
- 5 podesive zadane vrijednosti temperature prostorije po zoni:
  - Zaštita od pothlađivanja (niža zadana vrijednost u stanju pripravnosti)
  - Zaštita od pregrijavanja (gornja zadana vrijednost u stanju pripravnosti)
  - Zadana vrijednost prostora zima
  - Zadana vrijednost prostora ljeta
  - Zadana vrijednost noćnog hlađenja (slobodno hlađenje) (uređaji za dovod i odvod zraka)
- Način destratifikacije za ravnomjernu raspodjelu temperature

- Glavni načini rada jedinica za dovod i odvod zraka:
  - VE .... Ventilacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - AQ.... Kvaliteta zraka, automatska kontrola s Hoval kombiniranim osjetnikom (opcija), opcijaska referentna varijabla:
    - CO<sub>2</sub> ili VOC
    - Vlažnost zraka (optimizirani način odvlaživanja)
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - EA .... Odvod zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - SA .... Dobava zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - ST .... Stanje pripravnosti

- Glavni načini rada jedinica za dovod zraka:
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - SA .... Dobava zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - S Hoval kombiniranim osjetnikom (opcija), također, se upravlja omjerom svježeg zraka prema zahtjevima, izborna referentna varijabla CO<sub>2</sub> ili VOC
  - ST .... Stanje pripravnosti

- Glavni načini rada recirkulacijskih jedinica:
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - ST .... Stanje pripravnosti

- Prislino grijanje (grijanje gradilišta) može se aktivirati na svakom uređaju prije završetka cjelokupnog sustava (aktivacija od strane Hoval tehničara)
- Kontrola raspodjele zraka bez propuha s Hoval Air-Injectorom: smjer pražnjenja se podešava beskonačno i automatski prema odgovarajućim radnim uvjetima i postojećim temperaturama (grijanje/hlađenje).

### Upravljanje

- TopTronic® C-ST terminal operatora sustava: dodirni zaslon za vizualizaciju i kontrolu svih Hoval jedinica za klimatizaciju registriranih na bus mreži

### Opcije za upravljanje

- Hoval C-SSR software za upravljanje, za vizualizaciju na korisničkom PC-u
- TopTronic® C-ZT kao zonski operatorski terminal: za jednostavan rad kontrolne zone na licu mjesta
- Sklopka za ručni odabir načina rada
- Tipka za ručni odabir načina rada
- Upravljanje jedinicama preko centralnog nadzornog sustava preko standardnih sučelja (opcija):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

**Alarmi, zaštita**

- Centralno rukovanje alarmima s registracijom svih alarma (vrijeme pojave, prioritet, status) u listi alarma i memoriji za zadnjih 50 alarma; prosljeđivanje preko e-maila može biti podešeno u parametrima.
- Ako se pojavi greška u komunikaciji, elementima na BUS liniji, sustavima osjetnika ili dobavnom mediju, svaki dio sustava prenosi se u zaštitni model načina rada.
- Model održavanja, ugrađen u jedinicu, sadrži algoritam za testiranje podatkovnih točaka i alarma, što jamči visoku pouzdanost.
- Unaprijed programirane podatkovne točke koje se mogu dohvatiti putem funkcije zapisivača tijekom 1 godine.

**Opcije za zonski kontrolni ormar**

- Alarmna lampica
- Utičnica

**Po zoni**

- Prijelaz između grijanja i hlađenja može biti automatski ili ručni
  - Prekidač za blokadu hlađenja za automatsku promjenu
  - Prekidač za grijanje/hlađenje za ručnu promjenu
- Dodatni osjetnici temperature prostorije (maks. 3)
- Kombinirani osjetnik za kvalitetu zraka, temperaturu i vlažnost zraka
- Kombinirani osjetnik za temperaturu i vlažnost svježeg zraka
- Prijenos stvarnih vrijednosti i zadanih vrijednosti iz vanjskih sustava (0...10 V; 4 - 20 mA)
- Ulaz za rasterećenje
- Signal za vanjski ventilator za odsis zraka
- Sklopka za ručni odabir načina rada na stezaljci
- Tipka za ručni odabir načina rada na stezaljci
- Regulacija distributivne pumpe, s napajanjem

**Distribucija energije**

- Prekidači i izlazne stezaljke za Hoval jedinice za klimatizaciju prostorija
- Sigurnosni relej (4-pinski)

**4.3 TopTronic® C – Sustav regulacije C-SYS za TopVent®**

Sustav regulacije Hovalovog decentraliziranog klimatizacijskog sustava s optimiziranom uporabom energije. Maksimalna veličina sustava po sistemskom busu: 1 kontrolna zona s 6 jedinica za dovod zraka i do 10 recirkulacijskih jedinica.

**Struktura sustava**

- Zonski kontrolni ormar, izveden kao kompaktni ormar za zidnu ugradnju, napravljen od obojanog čeličnog lima (svijetlo siva RAL 7035), 380 × 300 × 210 mm, s:
  - Upravljački zaslon
  - Zonski kontroler
  - Osjetnik temperature svježeg zraka
  - 1 osjetnik temperature prostorije (proširivo do 4 osjetnika temperature prostorije)
  - Sigurnosni relej
  - Elektro ormar tvornički ožičen
- Zonski bus: za serijski spoj svih kontrolera za jedinicu u pojedinoj kontrolnoj zoni sa zonskim kontrolerom; s pouzdanim bus protokolom preko oklopljenog bus kabela (bus kabel nije u opsegu Hoval isporuke)
- Kontroler za jedinicu: ugrađen u svaku pojedinu jedinicu, radi samostalno prema specifikacijama zonskog kontrolera
- Tiskana pločica sa stezaljkama za priključak vanjskih elemenata:
  - Napajanje
  - Zonski bus
  - Osjetnik temperature prostorije (maks. 4)
  - Osjetnik temperature svježeg zraka
  - Kombinirani osjetnik kvalitete zraka, temperature i vlage u prostoriji
  - Zajednički alarm
  - Prisilno isključivanje
  - Nalog grijanja
  - Zadana vrijednost temperature za nalog grijanja
  - Greške u ogrjevnom sustavu
  - Potreba za hlađenjem
  - Greške u rashladnom sustavu
  - Vanjsko uključivanje grijanja/hlađenja (za automatsku promjenu)
  - Vanjsko podešavanje grijanja/hlađenja (za ručnu promjenu)
  - Prekretne ventile za grijanje/hlađenje
  - Vanjske postavke udjela svježeg zraka
  - Sklopka odabira načina rada na stezaljci (digitalna)
  - Tipka odabira načina rada na stezaljci

**Funkcije, standardi**

- Regulacija temperature dovedenog zraka korištenjem kaskadne kontrole izmjenjivača
- Inteligentno automatsko grijanje za postizanje željene temperature prostorije u trenutku uključivanja
- 4 podesive zadane vrijednosti temperature prostorije po zoni:
  - Zaštita od pothlađivanja (niža zadana vrijednost u stanju pripravnosti)
  - Zaštita od pregrijavanja (gornja zadana vrijednost u



- stanju pripravnosti)
  - Zadana vrijednost prostora zima
  - Zadana vrijednost prostora ljeta
- Način destratifikacije za ravnomjernu raspodjelu temperature
- Glavni načini rada jedinica za dovod zraka:
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - SA .... Dobava zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
    - S Hoval kombiniranim osjetnikom (opcija) također se upravlja omjerom svježeg zraka prema zahtjevima, izborna referentna varijabla CO<sub>2</sub> ili VOC
  - ST .... Stanje pripravnosti
- Glavni načini rada recirkulacijskih jedinica:
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - ST .... Stanje pripravnosti
- Prisilno grijanje (grijanje gradilišta) može se aktivirati na svakom uređaju prije završetka cjelokupnog sustava (aktivacija od strane Hoval tehničara)
- Kontrola raspodjele zraka bez propuha s Hoval Air-Injectorom: smjer pražnjenja se podešava beskonačno i automatski prema odgovarajućim radnim uvjetima i postojećim temperaturama (grijanje/hlađenje).

#### Upravljanje

- Upravljanje preko LCD zaslona, ugrađenog na vratima zonskog kontrolnog ormara za vizualizaciju i kontrolu svih Hoval jedinica za klimatizaciju prostorija registriranih na busu

#### Opcije za upravljanje

- Upravljanje jedinicama preko centralnog nadzornog sustava preko standardnih sučelja (opcija):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

#### Alarmi, zaštita

- Centralno rukovanje alarmima s registracijom svih alarma (vrijeme pojave, prioritet, status) u listi alarma i memoriji za zadnjih 50 alarma; prosljeđivanje preko e-maila može biti podešeno u parametrima.
- Ako se pojavi greška u komunikaciji, elementima na BUS liniji, sustavima osjetnika ili dobavnom mediju, svaki dio sustava prenosi se u zaštitni model načina rada.
- Model održavanja, ugrađen u jedinicu, sadrži algoritam za testiranje podatkovnih točaka i alarma, što jamči visoku pouzdanost.
- Unaprijed programirane podatkovne točke koje se mogu dohvatiti putem funkcije zapisivača tijekom 1 godine.

#### Opcije za zonski kontrolni ormar

- Dodatni osjetnici temperature prostorije (maks. 3)



**TopVent® SHC**

Jedinica za dobavu zraka izvedena kao krovna jedinica za ventilaciju, grijanje i hlađenje prostora do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog i rashladnog medija (4-cjevni sustav)

1 Upotreba . . . . .	.82
2 Konstrukcija i rad. . . . .	.82
3 Tehnički podaci . . . . .	.86
4 Tekstovi specifikacije . . . . .	.91

## 1 Upotreba

### 1.1 Namjena

TopVent® SHC su jedinice s dobavom zraka za ventilaciju, grijanje i hlađenje prostora do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog i rashladnog medija. Jedinice sadrže sljedeće funkcije:

- Grijanje (s priključkom na dovod ogrjevne vode)
- Hlađenje (s priključkom na dovod rashladne vode)
- Dobava svježeg zraka
- Miješanje zraka
- Recirkulacija zraka
- Distribucija i destratifikacija zraka podesivim Air-Injectorom
- Filtracija zraka

TopVent® SHC izvedena je kao krovna jedinica. Ugrađuje se u krov radi uštede prostora i ne prodire duboko u prostoriju. Radovi na održavanju izvode se s krova bez narušavanja rada u zgradi.

TopVent® SHC jedinice udovoljavaju svim zahtjevima Direktive o ekološkom dizajnu 2009/125/EC, koji se odnose na ekološki prihvatljiv dizajn ventilacijskih sustava. To je sustav tipa 'ne-stambenih ventilacijskih jedinica' (NRVU) i 'jednosmjernih ventilacijskih jedinica' (UVU), predviđen Uredbom Komisije (EU) 1253/2014.

Hoval TopTronic® C integrirani sustav upravljanja osigurava energetski učinkovit rad Hovalovih sustava klimatizacije prema zahtijevanim potrebama.

Namjenska upotreba također uključuje pridržavanje uputa za upotrebu. Bilo kakva upotreba izvan ove upotrebe smatra se nenamjernom. Proizvođač ne preuzima nikakvu odgovornost za štetu nastalu nepravilnom upotrebom.

### 1.2 Grupa korisnika

Postavljanje, upravljanje i održavanje jedinica može obavljati samo ovlašteno i upućeno osoblje koje je dobro upoznato s jedinicama i informirano o mogućim opasnostima.

## 2 Konstrukcija i rad

### 2.1 Konstrukcija

TopVent® SHC jedinica sastoji se od sljedećih dijelova:

#### Krovna jedinica

Samonosivo kućište za montažu na krovni okvir s dvosstrukom oplatom osigurava dobru toplinsku izolaciju i visoku razinu stabilnosti. Krovna jedinica sadrži sljedeće komponente:

- Ventilator
- Sekcija grijanja
  - Izmjenjivač za grijanje dovedenog zraka ogrjevnom vodom
- Sekcijahlađenja
  - Izmjenjivač za hlađenje dovedenog zraka rashladnom vodom
  - Odvajač kondenzata
- Filteri svježeg i odvedenog zraka
- Kontrolne žaluzine
- Upravljačka kutija jedinice (dio TopTronic® C sustava regulacije)

Sve komponente su lako dostupne za radove održavanja kroz velike pristupne otvore.

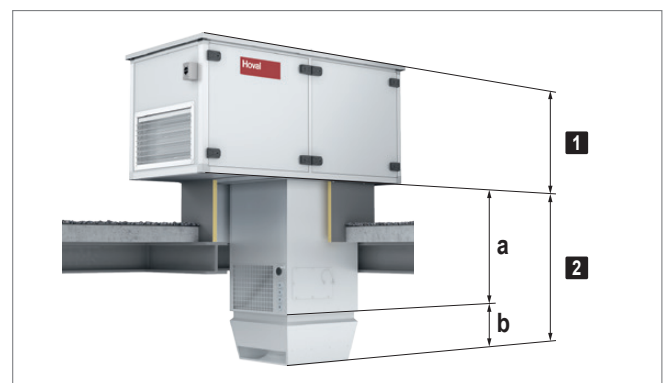
#### Podkrovna jedinica

Podkrovna jedinica se sastoji od sljedećih komponenti:

- Priključni modul:
 

Priključni modul služi kao zračni kanal kroz krov i za izvlačenje odvedenog zraka iz hale kroz rešetku za odvod zraka. Kako bi se omogućila laka prilagodba lokalnim uvjetima ugradnje, priključni modul je dostupan u 3 duljine.
- Air-Injector:
 

Air-Injector je patentirani, beskonačno varijabilni, vrtložni distributor zraka za dovod zraka u halu bez propuha u promjenjivim radnim uvjetima..



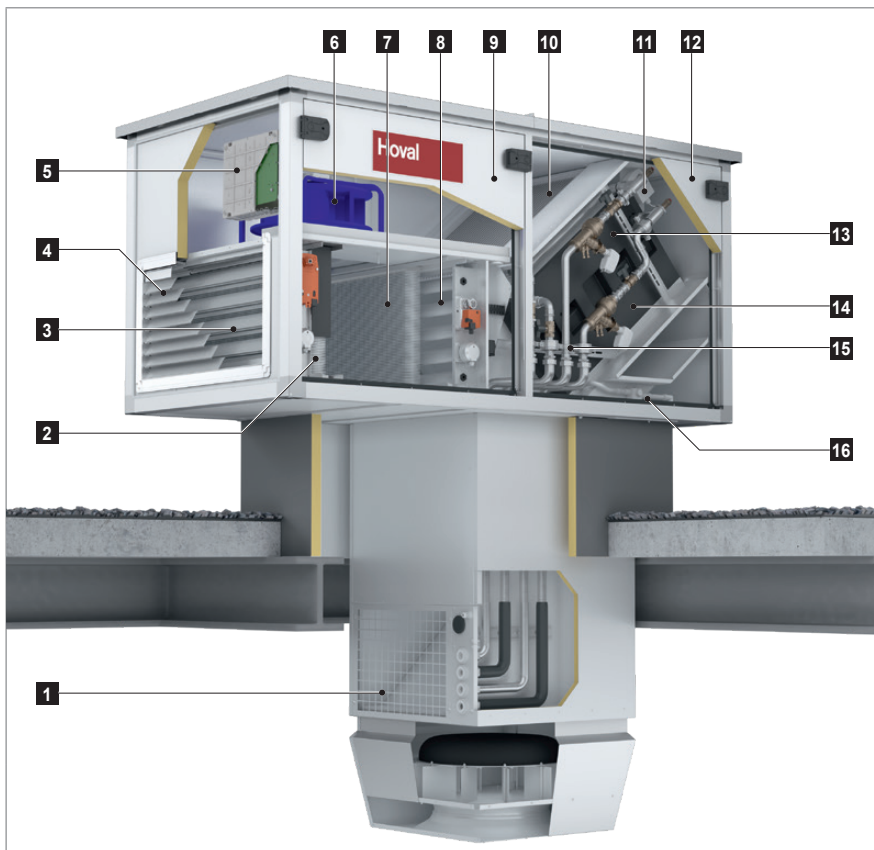
1 Krovna jedinica

2 Podkrovna jedinica

a Priključni modul

b Air-Injector

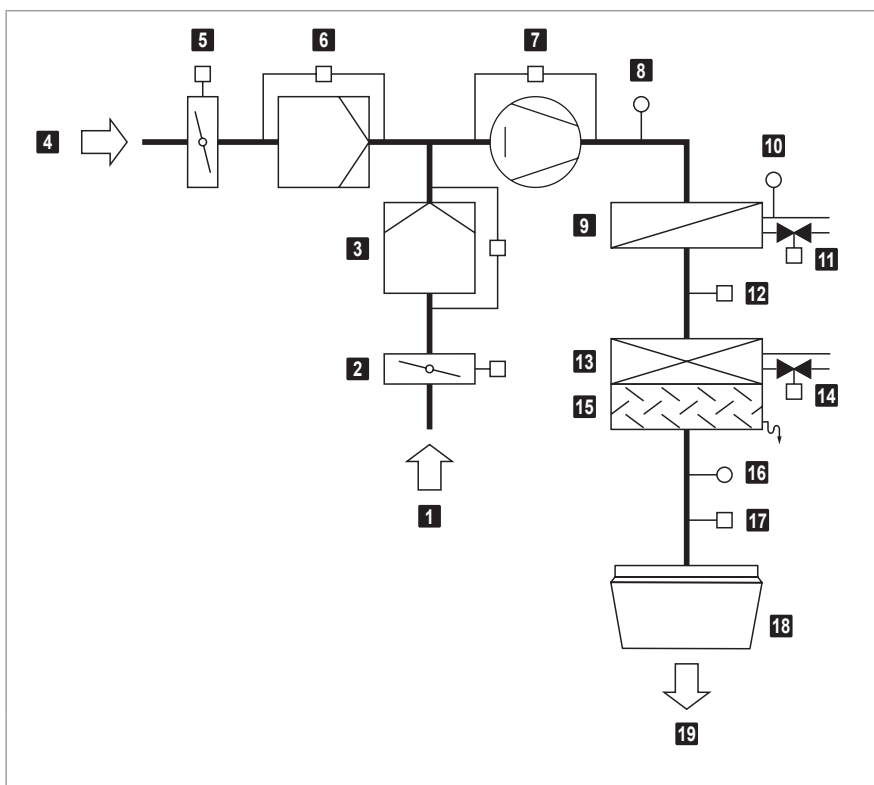
Slika G1: Dijelovi TopVent® SHC jedinice



- 1 Rešetka odvedenog zraka
- 2 Filter svježeg zraka
- 3 Žaluzina svježeg zraka
- 4 Zaštita od kiše
- 5 Upravljačka kutija jedinice
- 6 Ventilator
- 7 Filter odvedenog zraka
- 8 Recirkulacijska žaluzina
- 9 Pristupna vrata ventilatoru
- 10 Izmjenjivač grijanja
- 11 Kontroler zaštite od smrzavanja
- 12 Pristupna vrata hidrauličkim priključcima
- 13 Izmjenjivač hlađenja
- 14 Odvajač kondenzata
- 15 Hidraulička grupa prigušnog kruga
- 16 Odvod kondenzata

Slika G2: Konstrukcija TopVent® SHC jedinice

## 2.2 Funkcionalni dijagram



- 1 Odvedeni zrak
- 2 Recirkulacijska žaluzina s izvršnim motorom
- 3 Filter odvedenog zraka sa sklopkom diferencijalnog tlaka
- 4 Svježi zrak
- 5 Žaluzina svježeg zraka s izvršnim motorom
- 6 Filter svježeg zraka sa sklopkom diferencijalnog tlaka
- 7 Ventilator s nadzorom protoka zraka
- 8 Osjetnik temperature promješanog zraka
- 9 Osjetnik temperature povrata
- 10 Regulacijski ventil s izvršnim motorom (opcija)
- 11 Control valve with actuator (option)
- 12 Kontroler zaštite od smrzavanja
- 13 Izmjenjivač hlađenja
- 14 Regulacijski ventil s izvršnim motorom (opcija)
- 15 Odvajač kondenzata
- 16 Osjetnik temperature dovedenog zraka
- 17 Izvršni motor Air-Injectora
- 18 Air-Injector
- 19 Dovedeni zrak

Slika G3: Funkcionalni dijagram TopVent® SHC jedinice

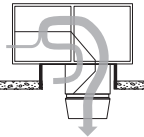

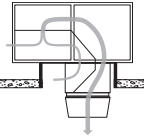
## 2.3 Načini rada

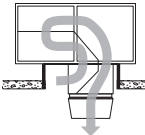
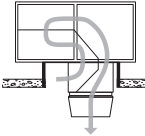
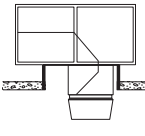
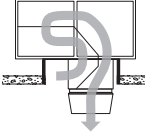
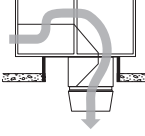
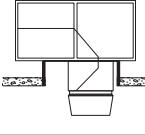
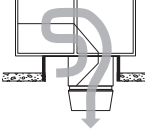
TopVent® SHC jedinica ima sljedeće načine rada:

- Dobava zraka brzina 2
- Dobava zraka brzina 1
- Recirkulaciju
- Brzinu recirkulacije 1
- Stanje pripravnosti

Sustav upravljanja TopTronic® C automatski regulira navedene načine rada za svaku kontrolnu zonu u skladu sa specifikacijama u kalendaru. Vrijede sljedeće točke:

- Način rada kontrolne zone može se ručno prebaciti.
- Svaka TopVent® SHC jedinica može individualno raditi u lokalnom načinu rada: Isključeno, Dobava zraka brzina 2, Dobava zraka brzina 1, Recirkulacija, Recirkulacija brzina 1.

Kod	Način rada	Opis	
SA2	<b>Dobava zraka brzina 2</b> Ventilator radi u brzini 2 (visoki protok zraka). Aktivna je zadana dnevna vrijednost temperature prostorije. Jedinica ubacuje svjež zrak u prostoriju. Može se odabrati kontrola udjela svježeg zraka:		
	<u>Fiksni udio svježeg zraka:</u> Jedinica radi neprekidno s postavljenim udjelom svježeg zraka. Sustav kontrolira grijanje/hlađenje prema potrebi za grijanjem/hlađenjem.		Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svježeg zraka..... 10 % otvorena <sup>1)</sup> Grijanje/hlađenje ..... 0-100% <sup>2)</sup>  <sup>1)</sup> Postotak je podesiv <sup>2)</sup> Ovisno o potrebama za grijanjem ili hlađenjem
	<u>Promjenjivi udio svježeg zraka:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sustav regulira udio svježeg zraka ovisno o temperaturi. Postavljeni udio svježeg zraka služi kao minimalna vrijednost. Ako temperaturni uvjeti dopuštaju, u prostoriju se dovodi više svježeg zraka koji se koristi za slobodno grijanje ili hlađenje. Tek kada se ta mogućnost u potpunosti iskoristi, po potrebi se uključuje grijanje/hlađenje preko izmjenjivača.</li> <li>■ Ako je ugrađen kombinirani osjetnik zraka u prostoriji (opcija), sustav dodatno kontrolira udio svježeg zraka ovisno o kvaliteti zraka. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ako nema potrebe za toplinom, žaluzina za svježi zrak otvara se 100% ako je preniska kvaliteta zraka u prostoriji.</li> <li>– Kada se postigne zadana vrijednost sadržaja CO<sub>2</sub> ili VOC zraka u prostoriji, žaluzina svježeg zraka ponovno se zatvara na postavljenu minimalnu vrijednost.</li> </ul> </li> </ul>		Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svježeg zraka..... MIN-100 % otvorena <sup>1)</sup> Grijanje/hlađenje ..... 0-100 % <sup>2)</sup>  <sup>1)</sup> Moguće je podesiti minimalnu vrijednost <sup>2)</sup> Ovisno o potrebama za grijanjem ili hlađenjem
<b>Napomena</b> Kako bi se uštedjela energija za grijanje, jedinica radi samo s postavljenom minimalnim udjelom svježeg zraka kada je potrebno grijanje.			
SA1	<b>Dobava zraka brzina 1</b> Jednako kao SA2, ali jedinica radi samo pri brzini 1 (niski protok zraka)		Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svježeg zraka..... MIN-100 % otvorena <sup>1)</sup> Grijanje/hlađenje ..... 0-100 %  <sup>1)</sup> Fiksno ili promjenjivo (pogledajte gore)

Kod	Način rada		Opis
REC	<b>Recirkulacija</b> Uključivanje/isključivanje: ako postoji potreba za grijanjem ili hlađenjem, jedinica uzima zrak iz prostora, zagrijava ga ili hladi i ubacuje natrag u prostor. Aktivna je zadana dnevna vrijednost temperature prostorije.		Ventilator..... brzina 1/2 <sup>1)</sup> Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Grijanje/hlađenje..... uključeno <sup>1)</sup>  <sup>1)</sup> Ovisno o potrebama za grijanjem ili hlađenjem
DES	■ Destratifikacija: Kako bi se izbjeglo nakupljanje topline ispod krova, može se uključiti ventilator kada nema potrebe za grijanjem ili hlađenjem (bilo u konstantnom radu ili s uključivanjem/isključivanjem prema temperaturi stratifikacije, prema želji).		Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Grijanje/hlađenje..... isključeno
REC1	<b>Brzina recirkulacije 1</b> Jednako kao kod REC, ali jedinica radi samo pri brzini 1 (nizak protok zraka)		Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Grijanje/hlađenje..... uključeno <sup>1)</sup>  <sup>1)</sup> Ovisno o potrebama za grijanjem ili hlađenjem
DES	■ Destratifikacija: Jednako kao kod REC, ali jedinica radi samo pri brzini 1		Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Grijanje/hlađenje..... isključeno
ST	<b>Stanje pripravnosti</b> Jedinica je spremna za rad. Slijedeći načini rada su aktivirani ako je potrebno:		
CPR	■ Zaštita od pothlađivanja: Ako temperatura u prostoriji padne ispod zadane vrijednosti za zaštitu od pothlađenja, jedinica zagrijava prostoriju recirkulacijom.		Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Grijanje..... uključeno
OPR	■ Zaštita od pregrijavanja: Ako temperatura u prostoriji poraste iznad zadane vrijednosti za zaštitu od pregrijavanja, jedinica hladi prostoriju recirkulacijom.		Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Hlađenje..... uključeno
NCS	■ Noćno hlađenje: Ako sobna temperatura poraste iznad zadane vrijednosti za noćno hlađenje i ako trenutna vanjska temperatura to dopušta, jedinica upuhuje hladan vanjski zrak u prostoriju i time izgurava topliji zrak iz prostorije.		Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svježeg zraka..... otvorena Grijanje/hlađenje..... isključeno
L_OFF	<b>Isključeno (lokalni način rada)</b> Jedinica je isključena. Zaštita od smrzavanje jedinice ostaje aktivna.		Ventilator..... off Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena Grijanje/hlađenje..... isključeno
-	<b>Prisilno grijanje</b> Jedinica uzima zrak iz prostora, zagrijava ga i ubacuje natrag u prostor. Prisilno grijanje može se aktivirati i postaviti zahtjevom prema Hovalom servisnom tehničaru. Na primjer, prikladan je za zagrijavanje hale prije pokretanja sustava upravljanja ili ako se kontroler pokvari tijekom perioda grijanja.		Ventilator..... brzina 2 <sup>1)</sup> Žaluzina svježeg zraka..... zatvorena <sup>1)</sup> Grijanje..... uključeno <sup>1)</sup>  <sup>1)</sup> podesivo od strane Hovalovih servisnih tehničara

Tablica G1: Načini rada TopVent® SHC jedinice

### 3 Tehnički podaci

#### 3.1 Označavanje tipa jedinice

	SHC - 6	B	C	...
<b>Tip jedinice</b>	TopVent® SHC			
<b>Veličina jedinice</b>	6 ili 9			
<b>Sekcija za grijanje</b>	A s izmjenjivačem tipa A B s izmjenjivačem tipa B C s izmjenjivačem tipa C			
<b>Sekcija za hlađenje</b>	C s izmjenjivačem tipa C D s izmjenjivačem tipa D			
<b>Ostale opcije</b>				

Tablica G2: Označavanje tipa TopVent® SHC jedinice

#### 3.2 Ograničenja primjene

Temperatura odvedenog zraka	maks.	°C	45
Sadržaj vlage u odvedenom zraku	maks.	g/kg	15
Temperatura svježeg zraka	min.	°C	-20
	maks.	°C	45
Temperatura dovedenog zraka	maks.	°C	60
Temperatura ogrjevnog medija	maks.	°C	90
Tlak ogrjevnog medija	maks.	kPa	800
Protok zraka	Veličina 6:	min.	m³/h 3100
	Veličina 9:	min.	m³/h 5000
Količina kondenzata	Veličina 6:	maks.	kg/h 90
	Veličina 9:	maks.	kg/h 150
Jedinica se ne može koristiti u:			
■ Vlažnim prostorima			
■ Prostorima s korozivnom i agresivnom okolinom			
■ Prostorima s velikom količinom prašine			
■ Prostorima gdje postoji opasnost od eksplozije			

Tablica G3: Ograničenja primjene TopVent® SHC jedinice

#### 3.3 Električni priključci

Tip jedinice		SHC-6	SHC-9
Napon napajanja	V AC	3 x 400	3 x 400
Dopuštena odstupanja napajanja	%	± 5	± 5
Frekvencija	Hz	50	50
Priključno opterećenje	kW	2.43	3.53
Potrošnja struje maks.	A	4.17	5.87
Serijski osigurač	A	13	13
Stupanj zaštite	-	IP 54	IP 54

Tablica G4: Električni priključci TopVent® SHC jedinice

#### 3.4 Protok zraka

Tip jedinice		SHC-6	SHC-9
Nazivni protok zraka	m³/h	6000	9000
Pokrivena površina poda	m²	537	946

Tablica G5: Protok zraka TopVent® SHC jedinice

#### 3.5 Filtriranje zraka

Filter	Odvedeni zrak
Klasa prema ISO 16890	ISO ePM <sub>1</sub> 55 %
Klasa prema EN 779	F7
Tvorničko podešenje diferencijalne tlačne sklopke	300 Pa

Tablica G6: Filtriranje zraka TopVent® SHC jedinice

#### 3.6 Podaci o buci

Tip jedinice		SHC-6CC		SHC-9CC		
		unutra	vani <sup>1)</sup>	unutra	vani <sup>1)</sup>	
Razina zvučnog tlaka (na udaljenosti od 5 m) <sup>2)</sup>		dB(A)	55	48	59	50
Ukupna razina zvučne snage		dB(A)	77	70	81	72
Razina oktave zvučne snage	63 Hz	dB	45	45	47	46
	125 Hz	dB	58	55	60	55
	250 Hz	dB	67	64	70	65
	500 Hz	dB	71	66	73	67
	1000 Hz	dB	73	60	77	66
	2000 Hz	dB	69	59	75	66
	4000 Hz	dB	64	56	70	62
8000 Hz	dB	63	57	65	58	

<sup>1)</sup> s udjelom svježeg zraka od 10 %

<sup>2)</sup> s hemisferičnim širenjem u prostoriji sa slabom refleksijom

Tablica G7: Podaci o buci TopVent® SHC jedinice



### 3.7 Učin grijanja

Temperatura ogrjevnog medija		80/60 °C						60/40 °C				
Veličina	Tip	$t_F$	Q	$H_{max}$	$t_S$	$\Delta p_W$	$m_W$	Q	$H_{max}$	$t_S$	$\Delta p_W$	$m_W$
		°C										
SHC-6	A	- 5	33.1	14.4	33.9	7	1424	19.1	18.8	27.0	2	820
		-15	33.8	14.7	33.2	8	1451	19.7	19.5	26.3	3	848
	B	- 5	47.5	12.1	41.0	13	2040	27.4	15.7	31.1	4	1177
		-15	48.4	12.2	40.5	14	2079	28.3	16.1	30.5	5	1216
	C	- 5	76.8	9.7	55.5	18	3297	45.7	12.3	40.1	7	1965
		-15	78.2	9.7	55.2	19	3358	47.2	12.4	39.9	7	2026
SHC-9	A	- 5	56.1	14.4	36.0	8	2409	32.3	18.8	28.2	3	1387
		-15	57.1	14.6	35.4	8	2455	33.4	19.4	27.5	3	1433
	B	- 5	71.9	12.8	41.2	12	3090	41.3	16.7	31.1	4	1775
		-15	73.3	12.9	40.7	13	3149	42.7	17.0	30.6	4	1834
	C	- 5	119.0	10.1	56.8	18	5113	71.0	12.9	40.9	7	3050
		-15	121.2	10.1	56.5	19	5208	73.2	12.9	40.7	7	3145

Legenda: Tip = Tip izmjenjivača  $t_S$  = Temperatura dovedenog zraka  
 $t_F$  = Temperatura svježeg zraka  $\Delta p_W$  = Pad tlaka na strani vode  
 Q = Učin grijanja  $m_W$  = Količina vode  
 $H_{maks}$  = Maksimalna visina ugradnje

Referenca: ■ Zrak u prostoriji 18 °C, odvedeni zrak 20 °C / 20 % rel. vlage  
 ■ Udio svježeg zraka 10 %

Tablica G8: Učin grijanja TopVent® SHC jedinice

### 3.8 Učin hlađenja

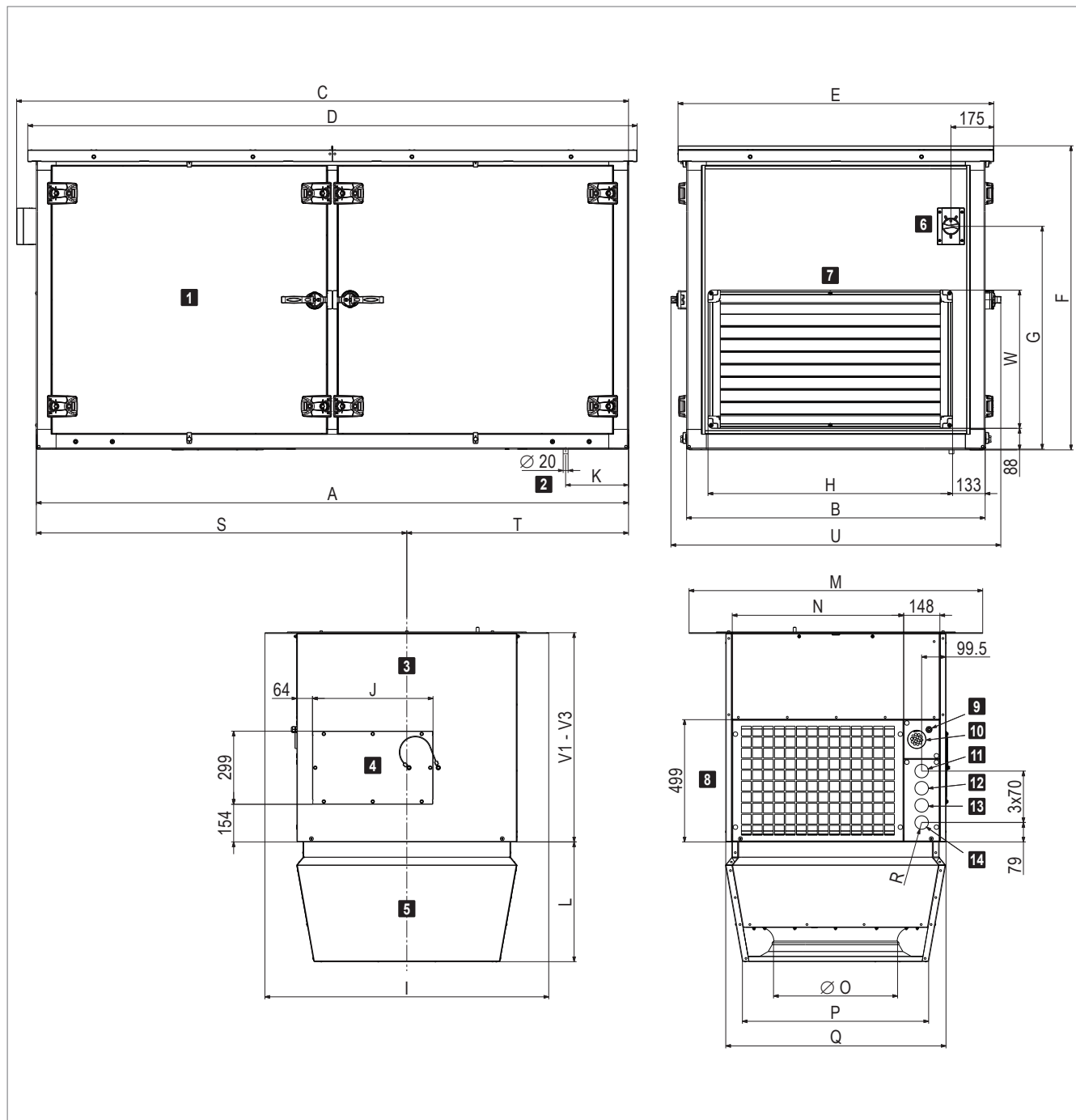
Temperatura rashladnog medija		6/12 °C							8/14 °C						
Veličina	Tip	$t_F$	RH <sub>F</sub>	Q <sub>sen</sub>	Q <sub>tot</sub>	$t_S$	$\Delta p_W$	$m_W$	$m_C$	Q <sub>sen</sub>	Q <sub>tot</sub>	$t_S$	$\Delta p_W$	$m_W$	$m_C$
		°C													
SHC-6	C	28	40	21.0	21.0	14.0	16	3000	0.0	18.5	18.5	15.2	13	2649	0.0
			60	20.7	20.7	14.2	16	2961	0.0	18.2	18.2	15.4	12	2609	0.0
		32	40	25.7	32.3	15.7	39	4630	9.7	23.3	26.1	16.9	25	3734	4.1
			60	25.4	34.1	15.8	43	4884	12.7	23.0	27.8	17.0	29	3988	7.1
SHC-9	C	28	40	32.2	32.2	13.8	16	4614	0.0	28.4	28.4	15.0	12	4064	0.0
			60	31.8	31.8	13.9	16	4554	0.0	28.0	28.0	15.2	12	4004	0.0
		32	40	39.7	51.9	15.3	41	7432	18.0	35.8	35.8	16.6	20	5131	0.0
			60	39.3	54.7	15.4	46	7829	22.7	35.4	38.1	16.7	22	5459	4.0
	D	28	40	38.1	38.1	11.8	13	5451	0.0	33.2	33.2	13.4	10	4756	0.0
			60	37.7	37.8	12.0	13	5409	0.1	32.9	32.9	13.6	10	4706	0.0
		32	40	47.4	64.8	12.7	39	9285	25.6	42.6	53.3	14.3	26	7626	15.7
			60	47.1	68.3	12.9	43	9785	31.2	42.2	56.7	14.5	30	8126	21.3

Legenda: Type = Tip izmjenjivača  $t_S$  = Temperatura dovedenog zraka  
 $t_F$  = Temperatura svježeg zraka  $\Delta p_W$  = Pad tlaka na strani vode  
 RH<sub>F</sub> = Relativna vlaga svježeg zraka  $m_W$  = Količina vode  
 Q<sub>sen</sub> = Osjetni učin hlađenja  $m_C$  = Količina kondenzata  
 Q<sub>tot</sub> = Ukupni učin hlađenja

Referenca: ■ Pri svježem zraku temperature 28°C: zrak u prostoru 22°C / 50% rV, odvedeni zrak 24°C  
 ■ Pri svježem zraku 32°C: zrak u prostoru 26°C / 50% rV, odvedeni zrak 28°C  
 Udio svježeg zraka 10%

Tablica G9: Učin hlađenja TopVent® SHC jedinice

3.9 Dimenzije i mase



- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>1</b> Krovna jedinica        | <b>8</b> Rešetka za odvod zraka               |
| <b>2</b> Odvod kondenzata       | <b>9</b> Kabelska uvodnica za napojni kabel   |
| <b>3</b> Priključni modul       | <b>10</b> Kabelska uvodnica za signalni kabel |
| <b>4</b> Instalacijski poklopac | <b>11</b> Povrat ogrjevnog kruga              |
| <b>5</b> Air-Injector           | <b>12</b> Povrat rashladnog kruga             |
| <b>6</b> Revizijska sklopka     | <b>13</b> Polaz ogrjevnog kruga               |
| <b>7</b> Zaštita od kiše        | <b>14</b> Polaz rashladnog kruga              |

Tablica G10: Crtež s dimenzijama TopVent® SHC jedinice s hidrauličkom grupom za prigušni krug (dimenzije u mm)

Tip jedinice		SHC-6	SHC-9
A	mm	2420	2725
B	mm	1220	1420
C	mm	2500	2805
D	mm	2490	2795
E	mm	1290	1490
F	mm	1239	1439
G	mm	910	1010
H	mm	999	1199
I	mm	1160	1360
J	mm	492	492
K	mm	257	292
L	mm	490	570
M	mm	1200	1400
N	mm	701	901
Ø O	mm	500	630
P	mm	767	937
Q	mm	900	1100
R (unutarnji navoj) <sup>1)</sup>	"	G 1½	G 1½
S	mm	1514	1684
T	mm	906	1041
U	mm	1348	1548
V1	mm	850	850
V2	mm	1300	1300
V3	mm	1750	1750
W	mm	565	664

<sup>1)</sup> TopVent® jedinice bez hidrauličke grupe: uvodnice za cijevi Ø 55 mm

Tablica G11: Dimenzije TopVent® SHC jedinice

Tip jedinice	SHC-	6AC	6BC	6CC	9AC	9BC	9CC	9AD	9BD	9CD
<b>Ukupno</b>	<b>kg</b>	<b>723</b>	<b>722</b>	<b>729</b>	<b>922</b>	<b>921</b>	<b>934</b>	<b>941</b>	<b>940</b>	<b>953</b>
Krovna jedinica	kg	581	580	587	740	739	752	759	758	771
Podkrovna jedinica	kg	142	142	142	182	182	182	182	182	182
Air-Injector	kg	40	40	40	57	57	57	57	57	57
Priključni modul V1	kg	102			125					
Dodatna masa V2	kg	+ 42			+ 50					
Dodatna masa V3	kg	+ 85			+ 101					

Tablica G12: Mase TopVent® SHC jedinice

Sekcija grijača		6 A	6B	6C	9 A	9B	9C
Priključak (unutarnji navoj)	"	Rp 1¼	Rp 1¼	Rp 1¼	Rp 1½	Rp 1½	Rp 1½
Sadržaj vode u izmjenjivaču	l	4.6	4.6	7.9	7.4	7.4	12.4

Tablica G13: Hidraulički priključci sekcije grijača na krovnu jedinicu (bez hidrauličke grupe prigušnog kruga)

Sekcija hladnjaka		6-C	9-C	9-D
Priključak (unutarnji navoj)	"	Rp 1¼	Rp 1½	Rp 2
Sadržaj vode u izmjenjivaču	l	7.9	12.4	19.2

Tablica G14: Hidraulički priključci sekcije hladnjaka na krovnu jedinicu (bez hidrauličke grupe prigušnog kruga)

3.10 Informacije o proizvodu prema ErP

Zaštitni znak / Model		Hoval TopVent® SHC								Jedinica	
		6AC	6BC	6CC	9AC	9BC	9CC	9AD	9BD		9CD
Tip		NRVU, BVU								–	
Pogon		Podesiva brzina okretaja								–	
Sustav povrata energije		nema								–	
Toplinska učinkovitost povrata energije ( $\eta_{t, nrvj}$ )		–								%	
Nominalni protok zraka ( $q_{nom}$ )		1.67	1.67	1.67	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	m³/s
Efektivna ulazna električna snaga (P)		1.16	1.20	1.29	2.05	2.12	2.27	2.20	2.27	2.42	kW
Specifična snaga ventilatora ( $SFP_{int}$ )		162	162	162	65	65	65	65	65	65	W/(m³/s)
Čeona brzina		3.106	3.106	3.106	3.273	3.273	3.273	3.273	3.273	3.273	m/s
Nominalni vanjski pad tlaka ( $\Delta p_{s, ext}$ )	Dovedeni zrak	0			0					Pa	
	Odvedeni zrak	–			–						
Unutarnji pad tlaka na ventilacijskim komponentama ( $\Delta p_{s, int}$ )	Svježi/Dovedeni zrak	–			–					Pa	
	Odvedeni/Otpadni zrak	–			–						
Statička učinkovitost ventilatora ( $\eta_{fan}$ ) u skladu s Regulativom (EU) No 327/2011		69.0			63.6					%	
Maksimalni udio curenja	Vanjski	$\leq 1$			$\leq 1$					%	
	Unutarnji	–			–						
Energetska klasifikacija filtera	Dovedeni zrak ePM <sub>1</sub> 55 %	D			D					–	
	Odvedeni zrak	–			–						
Vizualno upozorenje o filterima		Vidljivo na uređaju za upravljanje								–	
Razina snage buke na kućištu ( $L_{WA}$ )		70			72					dB(A)	
Upute za zbrinjavanje		Uređaj koji više nije funkcionalan mora se rastaviti od strane specijalizirane tvrtke i zbrinuti na za to predviđenim mjestima.								–	
Kontakt		Hoval Aktiengesellschaft Austrasse 70, 9490 Vaduz, Lihtenštajn www.hoval.com									

Tablica G15: Informacije o proizvodu prema Regulativi komisije (EU) 1253/2014, Članak 4(2)

## 4 Tekstovi specifikacije

### 4.1 TopVent® SHC

Jedinica za dobavu zraka za ventilaciju, grijanje i hlađenje prostorija do 25 m visine s centralnim izvorom ogrjevnog i rashladnog medija (4-cijevni sustav); konfigurirana kao krovna jedinica; opremljena visokoučinkovitim distributorom zraka. Jedinica se sastoji od sljedećih komponenata:

- Krovna jedinica (s pristupom svim komponentama relevantnim za održavanje)
- Podkrovna jedinica, sastoji se od:
  - Priključnog modula
  - Air-Injectora
- Opcijskih komponenti

TopVent® SHC jedinice udovoljavaju svim zahtjevima Direktive o ekološkom dizajnu 2009/125/EC, koji se odnose na ekološki prihvatljiv dizajn ventilacijskih sustava. To je sustav tipa 'ne-stambenih ventilacijskih jedinica' (NRVU) i 'jednosmjernih ventilacijskih jedinica (UVU), predviđen Uredbom Komisije (EU) 1253/2014.

---

#### Krovna jedinica

---

Samonoseće kućište, konstrukcija od toplinski odvojenog sustava okvira od aluminijskih profila s najlonskim spojnim elementima i panelima od magnezij-cink lima, dodatna kišna nadstrešnica od aluminija:

- Otporna na vanjske utjecaje, koroziju i udarce, zrakotijesna
- Slabo zapaljiva, dvoslojna, bez toplinskih mostova, s visoko učinkovitim izolacijom od ekspaniranog polistirena
- Higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući glatkim unutarnjim površinama i velikim pristupnim vratima s brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona

Krovna jedinica sadrži:

#### Ventilator

Sastoji se od radijalnog ventilatora s visokoefikasnim EC motorom, unatrag zakrivljenim 3D oblikovanim elisama savinutima unatrag i slobodnim rotorom izrađenim od kompozitnog materijala visokih performansi; usisna mlaznica s optimiziranim protokom, niskom razinom buke, s integriranom zaštitom od preopterećenja.

#### Sekcija za grijanje

Sekcija za grijanje sadrži:

- Visoko-efikasnog izmjenjivača topline koji se sastoji od bešavnih bakrenih cijevi s uprešanim, optimiziranim i profiliranim aluminijskim lamelama i s bakrenim razdjelnicima za spajanje na dovod ogrjevnog vode.

#### Sekcija za hlađenje

Sekcija za hlađenje sadrži:

- Visoko-efikasnog izmjenjivača za hlađenje koji se sastoji od bešavnih bakrenih cijevi s uprešanim, optimiziranim i profiliranim aluminijskim lamelama i s bakrenim razdjelnicima za spajanje na dovod rashladne vode.
- Odvajač kondenzata sa sabirnim kanalom, može se izvaditi, izrađen od materijala otpornog na koroziju visoke kvalitete, sa silaznim nagibom na svim stranama za brzo odvođenje
- Sifon za kondenzat za spajanje na odvod kondenzata

#### Filter svježeg zraka

Naborani čelijski filter klase filtracije ePM<sub>1</sub> 55% prema ISO 16890, sastoji se od mikro staklenih vlakana sa sintetičkom laminacijom kao zaštitom za rukovanje, paket nabora potpuno inkapsuliran kako bi se spriječilo curenje, okvir izrađen od reciklirane plastike, potpuno spaljiv, uključujući diferencijalnu tlačnu sklopku za nadzor filtera.

#### Filter odvedenog zraka

Naborani čelijski filter klase filtracije ePM<sub>1</sub> 55% prema ISO 16890, sastoji se od mikro staklenih vlakana sa sintetičkom laminacijom kao zaštitom za rukovanje, paket nabora potpuno inkapsuliran kako bi se spriječilo curenje, okvir izrađen od reciklirane plastike, potpuno spaljiv, uključujući diferencijalnu tlačnu sklopku za nadzor filtera.

#### Žaluzina svježeg zraka

Žaluzina koja se sastoji od lopatica od čeličnog lima s brtvenim rubom i plastičnim zupčanicima; klasa nepropusnosti 4 prema EN 1751; uključujući izvšni motor s funkcijom zatvaranja povratnom oprugom.

#### Recirkulacijska žaluzina

Žaluzina koja se sastoji od lopatica od čeličnog lima s brtvenim rubom i plastičnim zupčanicima; klasa nepropusnosti 2 prema EN 1751; uključujući izvšni motor.

#### Upravljačka kutija jedinice

Upravljačka kutija za priključak na izvor napajanja, sadrži upravljačke komponente koje omogućavaju energetske optimizirani rad uređaja, upravljan putem TopTronic® C sustava. Plastično kućište, stupanj zaštite IP 56. Ugrađene su sljedeće komponente:

- Tiskana pločica sa svim potrebnim elektroničkim komponentama, kontrolerom jedinice (ugrađen na pločicu) i priključnim konektorima za sljedeće vanjske priključke:
  - Ventil za grijanje
  - Pumpa za grijanje
  - Kontakt vrata

Tiskana pločica opremljena je utičnim konektorima bez vijaka koji omogućavaju jednostavno spajanje priključnih kabela. Sve komponente u upravljačkoj kutiji, kao i osjetnici i izvršni motori u potpunosti su tvornički ožičeni. Napajanje, priključak BUS-a, priključak na izvršni motor Air-Injectora spajaju se na mjestu ugradnje.

### Pristupni otvori

Definirane bočne stijenke krovne jedinice konfigurirane kao revizijska vrata za lak pristup svim komponentama bitnim za održavanje. Šarke omogućuju otvaranje pod kutom otvaranja od 90° ili potpuno uklanjanje revizijskih vrata.

### Podkrovnja jedinica

#### Priključni modul V1

Kučište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, vatrostalno, s visokoučinkovitom izolacijom od ekspanziranog polistirena, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući glatkim unutarnjim površinama i brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona; sadrži:

- Rešetku odvedenog zraka
- Uvodnice za električne kabele
- Uvodnice za hidrauličke priključke

Ugradnja i izolacija cjevovoda na mjestu ugradnje.

#### Priključni modul V2 / V3 (varijanta)

Priključni modul je produžen za prilagodbu situaciji na mjestu ugradnje.

#### Izvedba s Air-Injectorom

Kučište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući glatkim unutarnjim površinama i brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona, iznutra izolirana polietilenskom pjenom zatvorenih ćelija, sadrži:

- Vrtložni distributor zraka s koncentričnom izlaznom mlaznicom, podesivim lopaticama i integriranim pokrovom za prigušenje buke
- Izvršni motor za kontinuirano promjenjivo podešavanje istrujavanja zraka od vertikalnog prema horizontalnom
  - za distribuciju zraka, bez pojave propuha u hali prilikom promjene radnih uvjeta
  - za brzo i veliko smanjenje raslojavanja temperature u hali kroz indukciju sekundarnog zraka i snažno miješanje zraka prostorije s dovodnim zrakom

Izvršni motor instaliran u priključni modul za jednostavniji pristup s krova.

#### Izvedba bez Air-Injectora (varijanta)

Jedinica konfigurirana bez vrtložnog distributora zraka za priključak na kanal za dovod zraka na mjestu ugradnje, za distribuciju zraka unutar građevine.

#### Kučište za distribuciju zraka (varijanta)

Kučište izrađeno od magnezij-cink lima, zrakotijesno, higijensko i jednostavno za održavanje zahvaljujući brtvenim materijalima otpornim na starenje bez silikona, iznutra izolirana polietilenskom pjenom zatvorenih ćelija, izvedena s 2 prirubnice kao priključnim komadima za spoj distribucijskog sustava na mjestu ugradnje.

### Opcije za jedinicu

#### Premaz krovne jedinice

Bočne stijenke krovne jedinice od presvučenog pocinčanog lima (antracit siva, slično RAL 7016).

#### Premaz podkrovne jedinice

Vanjska boja podkrovne jedinice u boji po izboru RAL.

#### Prigušivač buke dovedenog zraka

Izveden kao prostirka za upijanje zvuka od kamene vune; higijenski besprijekoran s visokokvalitetnim omotom od staklene svile; ugrađen u krovnu jedinicu; prigušenje buke 3 dB.

#### Hidraulička grupa prigušnog kruga

Montažna hidraulička grupa za prigušni krug, dimenzionirana prema izmjenjivaču i prema TopTronic® C sustavu, sastoji se od:

- Regulacijskog ventila s predpodešenjem volumnog protoka, kuglastog ventila i automatske odzrake, ugrađena i ožičena u krovnoj jedinici
- Predizoliran orebreni cjevovod ugrađen u podkrovnju jedinicu za priključak na distribucijski cjevovod

Cjevovodi u krovnoj i podkrovnoj jedinici međusobno se spajaju na mjestu ugradnje, cjevovodi u krovnoj jedinici izoliraju se na mjestu ugradnje.

#### Upravljanje pumpom

Elektroničke komponente za upravljanje miješajućim ili ubrizgavajućim krugom, tvornički ugrađene u upravljačku kutiju.

#### Krovni okvir

Sastoji se od 4 nosive bočne stijenke izrađene od pocinčanog čeličnog lima s pričvrstnim šinama za krovnu foliju, isporučuju se odvojene s odgovarajućim spojnim vijcima.

Sastavljanje, izolacija, integracija u krovnu konstrukciju na mjestu ugradnje.

#### Zaštitni poklopac

Poklopac izrađen od magnezij-cink lima za zaštitu ulaza svježeg zraka od vjetra i snijega, isporučuje se odvojeno s odgovarajućim spojnim vijcima.

Sastavljanje, izolacija, integracija u krovnu konstrukciju na mjestu ugradnje.

#### Zaštitni poklopac s premazom

Poklopac izrađen od pocinčanog lima (antracit siva, jednaka RAL 7016) za zaštitu ulaza svježeg zraka od vjetra i snijega, isporučuje se odvojeno s odgovarajućim spojnim vijcima. Sastavljanje, izolacija, integracija u krovnu konstrukciju na mjestu ugradnje.

## 4.2 TopTronic® C – Sustav kontrole

Slobodno konfigurirajući, zonski kontrolni sustav za upravljanje decentraliziranim Hovalovim sustavima za klimatizaciju hala. Maksimalna veličina sustava po sistemskom busu: 64 kontrolne zone, od kojih svaka ima do 10 jedinica za dovod i odvod zraka ili jedinica za dovod zraka te dodatno 10 jedinica za recirkulaciju.

### Dodjela zona:

Upravljački sustav je prilagođen i unaprijed tvornički konfiguriran:

	Dodijeljena prostorija	Tip jedinice
Zona 1:	_____	_____
Zona 2:	_____	_____
...		

### Struktura sustava

- Zonski kontrolni ormar izrađen od obojanog čeličnog lima (svijetlo siva RAL 7035), ... x ... x ... mm, s:
  - Terminal operatora sustava
  - Osjetnik temperature svježeg zraka
  - 1 zonski kontroler i 1 osjetnik temperature prostorije po zoni (proširivo do 4 osjetnika temperature prostorije po zoni)
  - Sigurnosni relej
  - Električni ormar je interno prethodno ožičen, sve komponente povezane su sa stezaljkama
- Zonski bus: za serijski spoj svih kontrolera za jedinicu u pojedinoj kontrolnoj zoni sa zonskim kontrolerom; s pouzdanim bus protokolom preko oklopljenog bus kabela (bus kabel nije u opsegu Hoval isporuke)
- Kontroler za jedinicu: ugrađen u svaku pojedinu jedinicu, radi samostalno prema specifikacijama zonskog kontrolera
- Zahtjev za grijanjem/hlađenjem po zoni s povratnim nadzorom

### Funkcije, standard

- Samostalna zonska kontrola prostorije. Regulacija temperature i ventilacije zasebno se podešava za svaku zonu
- Regulacija temperature prostorije preko kaskade dovedenog zraka u prostoriju pomoću energetski optimizirane kontrole dvostrukog niza s prioritarnim krugom za povrat energije (jedinice za dovod i odvod zraka)
- Inteligentno automatsko grijanje za postizanje željene temperature prostorije u trenutku uključivanja
- 5 podesive zadane vrijednosti temperature prostorije po zoni:
  - Zaštita od pothlađivanja (niža zadana vrijednost u stanju pripravnosti)
  - Zaštita od pregrijavanja (gornja zadana vrijednost u stanju pripravnosti)
  - Zadana vrijednost prostora zima
  - Zadana vrijednost prostora ljeta
  - Zadana vrijednost noćnog hlađenja (slobodno hlađenje) (uređaji za dovod i odvod zraka)
- Način destratifikacije za ravnomjernu raspodjelu temperature

- Glavni načini rada jedinica za dovod i odvod zraka:
  - VE .... Ventilacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - AQ.... Kvaliteta zraka, automatska kontrola s Hoval kombiniranim osjetnikom (opcija), opcijaska referentna varijabla:
    - CO<sub>2</sub> ili VOC
    - Vlažnost zraka (optimizirani način odvlaživanja)
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - EA .... Odvod zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - SA .... Dobava zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - ST .... Stanje pripravnosti

- Glavni načini rada jedinica za dovod zraka:
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - SA .... Dobava zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - S Hoval kombiniranim osjetnikom (opcija), također, se upravlja omjerom svježeg zraka prema zahtjevima, izborna referentna varijabla CO<sub>2</sub> ili VOC
  - ST .... Stanje pripravnosti

- Glavni načini rada recirkulacijskih jedinica:
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - ST .... Stanje pripravnosti

- Prislino grijanje (grijanje gradilišta) može se aktivirati na svakom uređaju prije završetka cjelokupnog sustava (aktivacija od strane Hoval tehničara)
- Kontrola raspodjele zraka bez propuha s Hoval Air-Injectorom: smjer pražnjenja se podešava beskonačno i automatski prema odgovarajućim radnim uvjetima i postojećim temperaturama (grijanje/hlađenje).

### Upravljanje

- TopTronic® C-ST terminal operatora sustava: dodirni zaslon za vizualizaciju i kontrolu svih Hoval jedinica za klimatizaciju registriranih na bus mreži

### Opcije za upravljanje

- Hoval C-SSR software za upravljanje, za vizualizaciju na korisničkom PC-u
- TopTronic® C-ZT kao zonski operatorski terminal: za jednostavan rad kontrolne zone na licu mjesta
- Sklopka za ručni odabir načina rada
- Tipka za ručni odabir načina rada
- Upravljanje jedinicama preko centralnog nadzornog sustava preko standardnih sučelja (opcija):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

#### Alarmi, zaštita

- Centralno rukovanje alarmima s registracijom svih alarma (vrijeme pojave, prioritet, status) u listi alarma i memoriji za zadnjih 50 alarma; prosljeđivanje preko e-maila može biti podešeno u parametrima.
- Ako se pojavi greška u komunikaciji, elementima na BUS liniji, sustavima osjetnika ili dobavnom mediju, svaki dio sustava prenosi se u zaštitni model načina rada.
- Model održavanja, ugrađen u jedinicu, sadrži algoritam za testiranje podatkovnih točaka i alarma, što jamči visoku pouzdanost.
- Unaprijed programirane podatkovne točke koje se mogu dohvatiti putem funkcije zapisivača tijekom 1 godine.

#### Opcije za zonski kontrolni ormar

- Alarmna lampica
- Utičnica

#### Po zoni

- Prijelaz između grijanja i hlađenja može biti automatski ili ručni
  - Prekidač za blokadu hlađenja za automatsku promjenu
  - Prekidač za grijanje/hlađenje za ručnu promjenu
- Dodatni osjetnici temperature prostorije (maks. 3)
- Kombinirani osjetnik za kvalitetu zraka, temperaturu i vlažnost zraka
- Kombinirani osjetnik za temperaturu i vlažnost svježeg zraka
- Prijenos stvarnih vrijednosti i zadanih vrijednosti iz vanjskih sustava (0...10 V; 4 - 20 mA)
- Ulaz za rasterećenje
- Signal za vanjski ventilator za odsis zraka
- Sklopka za ručni odabir načina rada na stezaljci
- Tipka za ručni odabir načina rada na stezaljci
- Regulacija distributivne pumpe, s napajanjem

#### Distribucija energije

- Prekidači i izlazne stezaljke za Hoval jedinice za klimatizaciju prostorija
- Sigurnosni relej (4-pinski)

#### 4.3 TopTronic® C – Sustav regulacije C-SYS za TopVent®

Sustav regulacije Hovalovog decentraliziranog klimatizacijskog sustava s optimiziranom uporabom energije. Maksimalna veličina sustava po sistemskom busu: 1 kontrolna zona s 6 jedinica za dovod zraka i do 10 recirkulacijskih jedinica.

#### Struktura sustava

- Zonski kontrolni ormar, izveden kao kompaktni ormar za zidnu ugradnju, napravljen od obojanog čeličnog lima (svijetlo siva RAL 7035), 380 × 300 × 210 mm, s:
  - Upravljački zaslon
  - Zonski kontroler
  - Osjetnik temperature svježeg zraka
  - 1 osjetnik temperature prostorije (proširivo do 4 osjetnika temperature prostorije)
  - Sigurnosni relej
  - Elektro ormar tvornički ožičen
- Zonski bus: za serijski spoj svih kontrolera za jedinicu u pojedinoj kontrolnoj zoni sa zonskim kontrolerom; s pouzdanim bus protokolom preko oklopljenog bus kabela (bus kabel nije u opsegu Hoval isporuke)
- Kontroler za jedinicu: ugrađen u svaku pojedinu jedinicu, radi samostalno prema specifikacijama zonskog kontrolera
- Tiskana pločica sa stezaljkama za priključak vanjskih elemenata:
  - Napajanje
  - Zonski bus
  - Osjetnik temperature prostorije (maks. 4)
  - Osjetnik temperature svježeg zraka
  - Kombinirani osjetnik kvalitete zraka, temperature i vlage u prostoriji
  - Zajednički alarm
  - Prisilno isključivanje
  - Nalog grijanja
  - Zadana vrijednost temperature za nalog grijanja
  - Greške u ogrjevnom sustavu
  - Potreba za hlađenjem
  - Greške u rashladnom sustavu
  - Vanjsko uključivanje grijanja/hlađenja (za automatsku promjenu)
  - Vanjsko podešavanje grijanja/hlađenja (za ručnu promjenu)
  - Prekretne ventile za grijanje/hlađenje
  - Vanjske postavke udjela svježeg zraka
  - Sklopka odabira načina rada na stezaljci (digitalna)
  - Tipka odabira načina rada na stezaljci

#### Funkcije, standardi

- Regulacija temperature dovedenog zraka korištenjem kaskadne kontrole izmjenjivača
- Inteligentno automatsko grijanje za postizanje željene temperature prostorije u trenutku uključivanja
- 4 podesive zadane vrijednosti temperature prostorije po zoni:
  - Zaštita od pothlađivanja (niža zadana vrijednost u stanju pripravnosti)
  - Zaštita od pregrijavanja (gornja zadana vrijednost u



- stanju pripravnosti)
- Zadana vrijednost prostora zima
- Zadana vrijednost prostora ljeto
- Način destratifikacije za ravnomjernu raspodjelu temperature
- Glavni načini rada jedinica za dovod zraka:
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - SA .... Dobava zraka, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - S Hoval kombiniranim osjetnikom (opcija) također se upravlja omjerom svježeg zraka prema zahtjevima, izborna referentna varijabla CO<sub>2</sub> ili VOC
  - ST .... Stanje pripravnosti
- Glavni načini rada recirkulacijskih jedinica:
  - REC . Recirkulacija, beskonačno promjenjivo podešavanje
  - DES.. Destratifikacija
  - ST .... Stanje pripravnosti
- Prisilno grijanje (grijanje gradilišta) može se aktivirati na svakom uređaju prije završetka cjelokupnog sustava (aktivacija od strane Hoval tehničara)
- Kontrola raspodjele zraka bez propuha s Hoval Air-Injectorom: smjer pražnjenja se podešava beskonačno i automatski prema odgovarajućim radnim uvjetima i postojećim temperaturama (grijanje/hlađenje).

#### Upravljanje

- Upravljanje preko LCD zaslona, ugrađenog na vratima zonskog kontrolnog ormara za vizualizaciju i kontrolu svih Hoval jedinica za klimatizaciju prostorija registriranih na busu

#### Opcije za upravljanje

- Upravljanje jedinicama preko centralnog nadzornog sustava preko standardnih sučelja (opcija):
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

#### Alarmi, zaštita

- Centralno rukovanje alarmima s registracijom svih alarma (vrijeme pojave, prioritet, status) u listi alarma i memoriji za zadnjih 50 alarma; prosljeđivanje preko e-maila može biti podešeno u parametrima.
- Ako se pojavi greška u komunikaciji, elementima na BUS liniji, sustavima osjetnika ili dobavnom mediju, svaki dio sustava prenosi se u zaštitni model načina rada.
- Model održavanja, ugrađen u jedinicu, sadrži algoritam za testiranje podatkovnih točaka i alarma, što jamči visoku pouzdanost.
- Unaprijed programirane podatkovne točke koje se mogu dohvatiti putem funkcije zapisivača tijekom 1 godine.

#### Opcije za zonski kontrolni ormar

- Dodatni osjetnici temperature prostorije (maks. 3)



1 Označavanje tipa jedinice . . . . .	98
2 Priključni modul . . . . .	102
3 Izvedba bez Air-Injector-a . . . . .	102
4 Kućište za distribuciju zraka . . . . .	102
5 Istrujna mlaznica . . . . .	103
6 Premaz krovne jedinice . . . . .	103
7 Premaz podkrovne jedinice . . . . .	103
8 Prigušivač buke dovedenog zraka. . . . .	103
9 Adijabatsko hlađenje . . . . .	104
10 Hidraulička grupa prigušnog kruga. . . . .	107
11 Kontrola pumpe . . . . .	108
12 Krovni okvir. . . . .	112
13 Zaštitni poklopac . . . . .	113



**Opcije**

# 1 Označavanje tipa jedinice

## 1.1 Označavanje tipa recirkulacijskih jedinica

Dostupnost	CHC - 9 B C / ST . V1 . D1 / -- . CA . Z / V . -- / TC . PP . --	
	<b>Tip jedinice</b>	
CH	CH	Recirkulacijska sa sekcijom grijanja
CC	CC	Recirkulacijska sa sekcijom grijanja/hlađenja
CHC	CHC	Recirkulacijska sa sekcijom grijanja i hlađenja
	<b>Veličina jedinice</b>	
•	•	6 Veličina 6
•	•	9 Veličina 9
	<b>Sekcija za grijanje</b>	
•	•	- bez sekcije za grijanje
•	•	A s izmjenjivačem tipa A
•	•	B s izmjenjivačem tipa B
•	•	C s izmjenjivačem tipa C
	<b>Sekcija za grijanje/hlađenje</b>	
•	•	- bez sekcije za grijanje/hlađenje
•	•	C s izmjenjivačem tipa C
•	•	D s izmjenjivačem tipa D
	<b>Izvedba</b>	
•	•	ST Standardna
	<b>Priključni modul</b>	
•	•	V1 Standard
•	•	V2 Dužina + 450 mm
•	•	V3 Dužina + 900 mm
	<b>Distribucija zraka</b>	
•	•	D1 Izvedba s Air-Injector-om
•	•	D0 Izvedba bez Air-Injector-a
•	•	DB Kućište za distribuciju zraka
•	•	DN Izlazna mlaznica
	<b>Rezerva</b>	
	<b>Završna boja</b>	
•	•	-- Standard
•	•	CA Premaz krovne jedinice (antracit siva)
•	•	LU Premaz podkrovne jedinice (po izboru)
•	•	CL Premaz krovne i podkrovne jedinice

Dostupnost			CHC - 9 B C / ST . V1 . D1 / -- . CA . Z / V . -- / TC . PP . --	
CH	CC	CHC		
			<b>Prigušivač buke</b>	
•	•	•	-	bez
•	•	•	Z	Prigušivač buke dovedenog zraka
			<b>Hidraulika</b>	
•	•	•	-	bez
•	•	•	V	Hidraulička grupa prigušnog kruga
			<b>Rezerva</b>	
			<b>Sustav kontrole</b>	
•	•	•	TC	TopTronic® C
•	•		KK	Izvedba s upravljačkom kutijom
			<b>Upravljanje pumpom</b>	
•	•	•	--	bez
•	•	•	PH	Pumpa za grijanje
	•	•	PK	Pumpa za grijanje ili hlađenje
	•	•	PP	Pumpa za grijanje i hlađenje
			<b>Rezerva</b>	

Tablica H1: Označavanje tipa i dostupnost recirkulacijskih jedinica

1.2 Označavanje tipa jedinica za dobavu zraka

Dostupnost		SHC - 9 B C / ST . V1 . D1 / -- . CA . Z / V . -- / TC . PP . --	
<b>Tip jedinice</b>			
SH	•	SH	Za dobavu zraka sa sekcijom grijanja
SC	•	SC	Za dobavu zraka sa sekcijom grijanja/hlađenja
SHC	•	SHC	Za dobavu zraka sa sekcijama grijanja i hlađenja
<b>Veličina jedinice</b>			
•	•	6	Veličina 6
•	•	9	Veličina 9
<b>Sekcija za grijanje</b>			
	•	-	bez sekcije grijanja
•	•	A	s izmjenjivačem tipa A
•	•	B	s izmjenjivačem tipa B
•	•	C	s izmjenjivačem tipa C
<b>Sekcija za grijanje /hlađenje</b>			
•		-	bez sekcije grijanja/hlađenja
	•	C	s izmjenjivačem tipa C
	•	D	s izmjenjivačem tipa D
<b>Izvedba</b>			
•	•	ST	Standardna
<b>Priključni modul</b>			
•	•	V1	Standard
•	•	V2	Dužina + 450 mm
•	•	V3	Dužina + 900 mm
<b>Distribucija zraka</b>			
•	•	D1	Izvedba s Air-Injector-om
•	•	D0	Izvedba bez Air-Injector-a
•	•	DB	Kućište za distribuciju zraka
<b>Adijabatsko hlađenje</b>			
•	•	--	bez
•		AC	Adijabatsko hlađenje (samo za jedinicu veličine 9)
•		AV	Adijabatsko hlađenje s kontrolnim ventilom (amo za jedinicu veličine 9)
<b>Završna boja</b>			
•	•	--	Standard
•	•	CA	Premaz krovne jedinice (antracit siva)
•	•	LU	Premaz podkrovne jedinice (po izboru)
•	•	CL	Premaz krovne i podkrovne jedinice

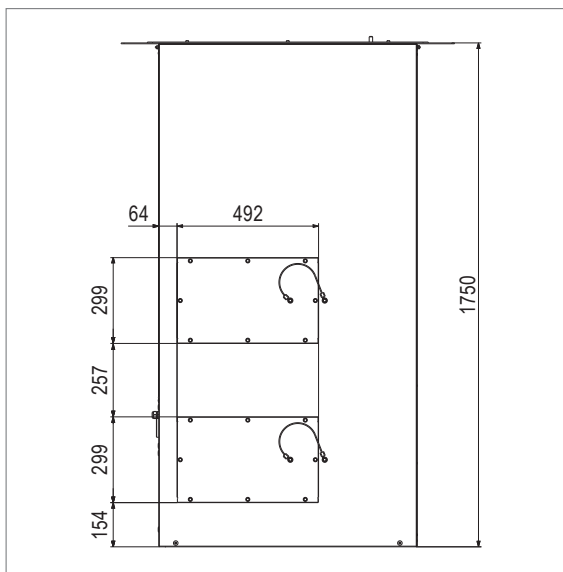
Dostupnost			SHC - 9 B C / ST . V1 . D1 / -- . CA . Z / V . -- / TC . PP . --	
SH	SC	SHC		
<b>Prigušivač buke</b>				
•	•	•	-	bez
•	•	•	Z	Prigušivač buke dovedenog zraka
<b>Hidraulika</b>				
•	•	•	-	bez
•	•	•	V	Hidraulička grupa prigušnog kruga
<b>Rezerva</b>				
<b>Sustav kontrole</b>				
•	•	•	TC	TopTronic® C
<b>Upravljanje pumpom</b>				
•	•	•	--	bez
•	•	•	PH	Pumpa za grijanje
•	•	•	PK	Pumpa za grijanje ili hlađenje
•	•	•	PP	Pumpa za grijanje i hlađenje
<b>Rezerva</b>				

Tablica H2: Označavanje tipa i dostupnost jedinica za dobavu zraka

## 2 Priključni modul

Priključni modul je dostupan u 3 dužine za prilagodbu jedinice na uvjete na mjestu ugradnje.

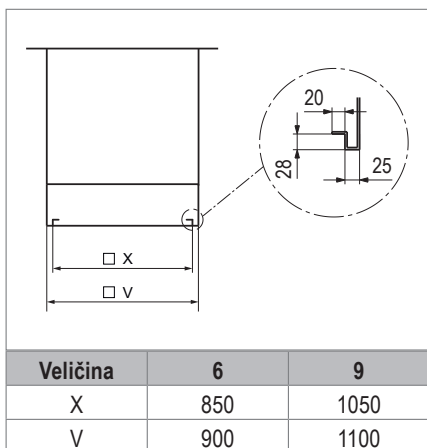
Priključni modul V3 opremljen je s 2 instalacijska poklopca.



Slika H1: Instalacijski poklopci na priključnom modulu V3

## 3 Izvedba bez Air-Injector-a

TopVent® jedinice u izvedbi bez Air-Injectora pogodne su i za spajanje na sustav distribucije zraka koju isporučuje stranka.



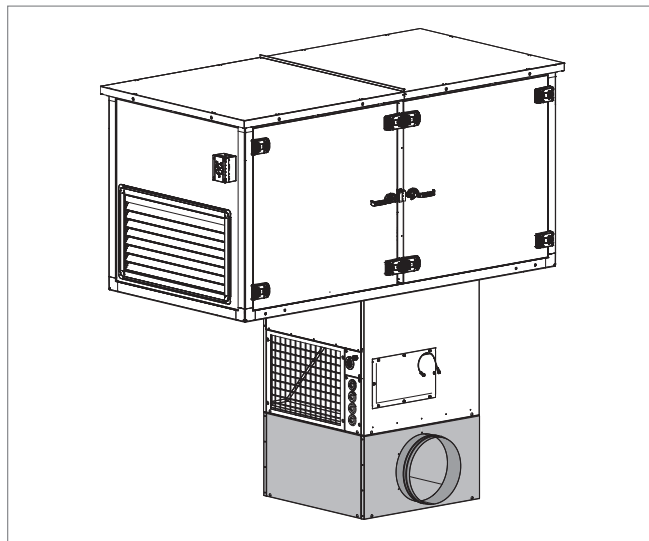
Veličina	6	9
X	850	1050
V	900	1100

Tablica H3: Dimenzije priključka na kanal za dobavu zraka (u mm)

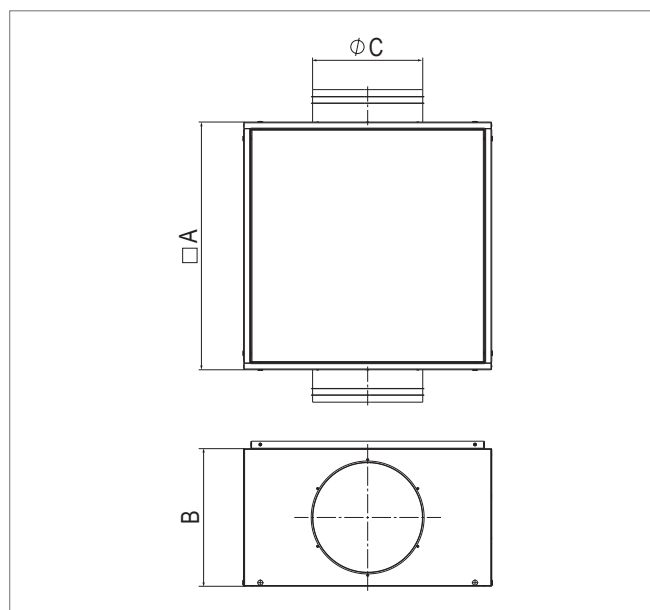
## 4 Kućište za distribuciju zraka

Za jednostavan priključak na limene ili tekstilne kanale za dobavu zraka, TopVent® su dostupne s kućištem za distribuciju zraka. Sadrži dvije nasuprotne priрубnice na bokovima za priključak sustava distribucije zraka za montažu na mjestu ugradnje.

Kućište za distribuciju zraka zamjenjuje Air-Injector.



Slika H2: TopVent® jedinica s kućištem za distribuciju zraka



Veličina		6	9
A	mm	900	1100
B	mm	500	500
C	mm	400	400
Masa	kg	32	40

Slika H3: Dimenzije i mase kućišta za distribuciju zraka



## 5 Istrujna mlaznica

Za jeftinije grijanje recirkulacijskom TopVent® CH jedinicom dostupna je istrujna mlaznica. Kut ispuštanja zraka ne može se podesiti. Jedinice s istrujnom mlaznicom prikladne su za primjene s nižim zahtjevima za udobnošću i za velike visine ugradnje (npr. u skladištima s visokim regalima).

Istrujna mlaznica zraka zamjenjuje Air-Injector. Vanjske dimenzije jedinice ostaju iste.

Veličina		6	9
Masa	kg	31	37

Slika H4: Mase istrujnih mlaznica

## 6 Premaz krovne jedinice

Na zahtjev, kućište krovne jedinice može biti izrađeno s premazom pocinčanih limova (antracit siva, slično RAL 7016).

## 7 Premaz podkrovne jedinice

Na zahtjev, potkrovnna jedinica može se isporučiti obojana u RAL boji prema izboru.

## 8 Prigušivač buke dobavnog zraka

Prigušivač buke dobavnog zraka smanjuje emisije buke iz TopVent® jedinice. Sastoji se od zvučnoapsorbirajuće prostirke iz kamene vune ugražene iznad ventilatora na strop kućišta. Prigušenje buke je 3 dB u usporedbi na ukupnu snagu buke svake TopVent® jedinice. Masa: 20 kg.

## 9 Adijabatsko hlađenje

Za povećanje udobnosti u hali pri visokim temperaturama svježeg zraka, TopVent® SH jedinice za dovod zraka dostupne su s adijabatskim hlađenjem. Jedinice su opremljene isparivačkim hladnjakom za izravno adijabatsko hlađenje struje dovedenog zraka. Ovo značajno poboljšava klimu unutar prostorije tijekom vrućih dana.



### Napomena

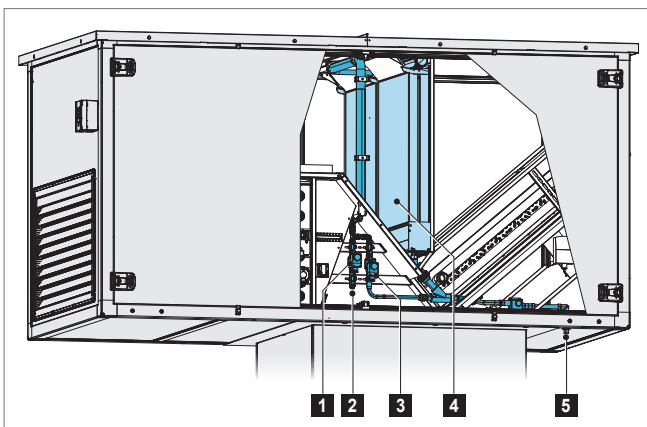
Koristite samo adijabatsko hlađenje za poboljšanje udobnosti pri visokim temperaturama u prostoru (> 25 °C). Izravno adijabatsko hlađenje nije prikladno za kontinuirani rad. To može dovesti do nakupljanja vlage u zraku prostorije i uzrokovati koroziju.

### Konstrukcija i rad

U jedinicu su ugrađene slijedeće komponente:

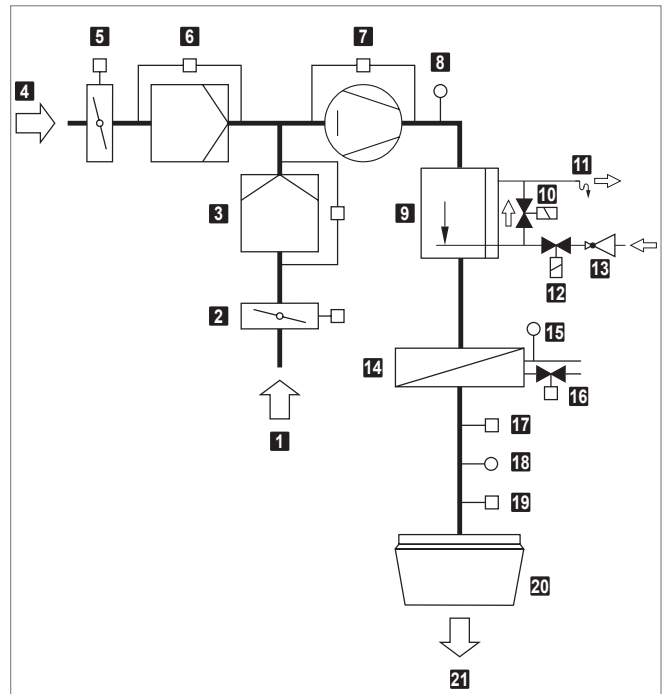
- Isparivački hladnjak koji se sastoji od kontaktnog ovlaživača, sustava za distribuciju vode i ladice za sakupljanje
- Adijabatski dovodni ventil
- Adijabatski ispusni ventil
- Ispust vode
- Ulaz cijevi za dovod vode u podkrovnoj jedinici

Ventil za smanjenje tlaka za ugradnju na licu mjesta u krovnu jedinicu dostupan je kao opcija.



- 1 Adijabatski dovodni ventil
- 2 Priključak dobave vode
- 3 Adijabatski ispusni ventil
- 4 Isparivački hladnjak
- 5 Ispust vode

Slika H5: TopVent® SH s adijabatskim hlađenjem



- 1 Odvedeni zrak
- 2 Recirkulacijska žaluzina s izvršnim motorom
- 3 Filter odvedenog zraka sa sklopkom diferencijalnog tlaka
- 4 Svježi zrak
- 5 Žaluzina svježeg zraka s izvršnim motorom
- 6 Filter svježeg zraka sa sklopkom diferencijalnog tlaka
- 7 Ventilator s nadzorom protoka zraka
- 8 Osjetnik promješanog zraka (temperatura i vlaga)
- 9 Kontaktni ovlaživač
- 10 Adijabatski ispusni ventil
- 11 Sifon
- 12 Adijabatski dovodni ventil
- 13 Ventil za smanjenje tlaka (opcija 'AV')
- 14 Izmjenjivač grijanja
- 15 Osjetnik temperature povrata
- 16 Regulacijski ventil s izvršnim motorom (opcija)
- 17 Kontroler zaštite od smrzavanja
- 18 Osjetnik temperature dovedenog zraka
- 19 Izvršni motor Air-Injectora
- 20 Air-Injector
- 21 Dovedeni zrak

Slika H6: Funkcionalni dijagram



### Napomena

Slijedeće opcije nisu dostupne kod jedinica s adijabatskim hlađenjem:

- Hidraulička grupa prigušnog kruga
- Sustav kontrole za TopVent® C-SYS

Tehnički podaci

Učin hlađenja					
$t_M$	$RH_M$	$Q_{sen}$	$t_S$	$RH_S$	$V_W$
°C	%	kW	°C	%	l/h
28	60	12.3	22.7	93.9	17.7
	50	15.8	21.3	91.6	22.8
	40	19.5	19.7	88.9	28.1
30	60	12.9	24.5	94.1	18.6
	50	16.6	22.9	91.9	23.9
	40	20.5	21.3	89.1	29.6
32	60	13.5	26.2	94.2	19.5
	50	17.4	24.6	92.1	25.1
	40	21.6	22.8	89.4	31.1
34	60	14.1	28.0	94.3	20.3
	50	18.2	26.2	92.3	26.2
	40	22.6	24.4	89.6	32.6
36	60	14.6	29.8	94.2	21.0
	50	19.0	27.9	92.3	27.3
	40	23.6	25.9	89.8	34.0

Legenda:

- $t_M$  = Temperatura promješanog zraka
- $RH_M$  = Relativna vlaga promješanog zraka
- $Q_{sen}$  = Osjetni učin hlađenja
- $t_S$  = Temperatura dovedenog zraka
- $RH_S$  = Relativna vlaga dovedenog zraka
- $V_W$  = Potrošnja vode

Tablica H4: Učin hlađenja TopVent® SH-9 jedinice s adijabatskim hlađenjem

Ograničenja primjene			
Temperatura promješanog zraka	min.	°C	10
	max.	°C	60
Relativna vlaga promješanog zraka	min.	%	5
	max.	%	85

Tablica H5: Ograničenja primjene TopVent® SH-9 jedinice s adijabatskim hlađenjem

Prikjučak vode		
Protok	l/h	250 ± 20 %

Tablica H6: Protok vode za TopVent® SH-9 jedinice s adijabatskim hlađenjem

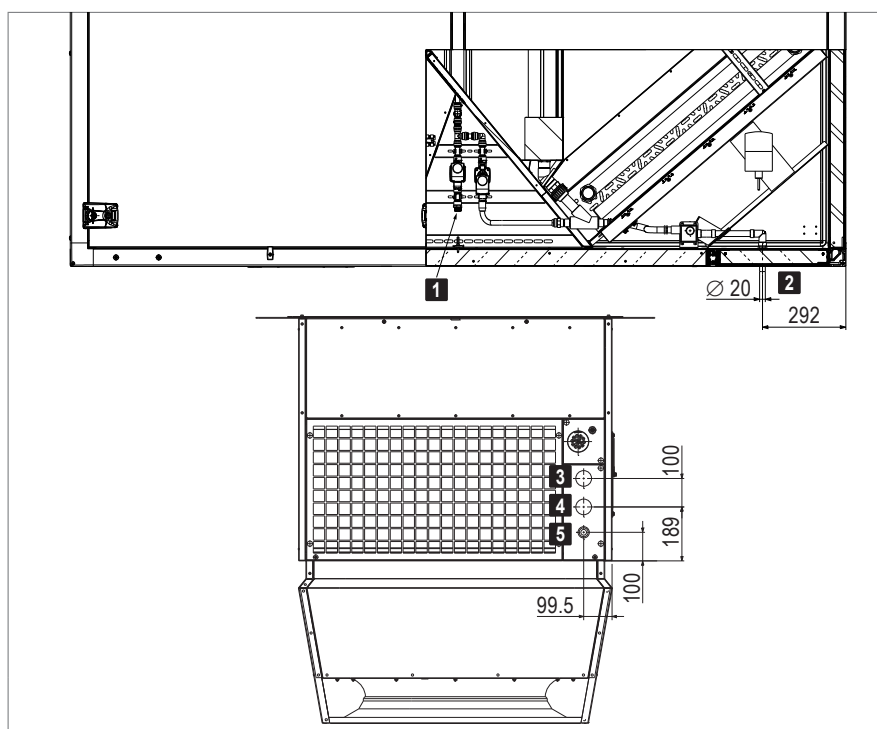
Protok zraka		Grijanje	Hlađenje
Nominalni protok zraka	m³/h	9000	7000
Pokrivena površina poda	m²	946	661

Tablica H7: Protok zraka TopVent® SH-9 jedinice s adijabatskim hlađenjem

Razina buke	SH-9C		
	vani	unutra <sup>1)</sup>	
Razina zvučnog tlaka (na udaljenosti od 5 m <sup>2)</sup> )	dB(A)	59	50
Ukupna razina zvučne snage	dB(A)	81	72

<sup>1)</sup> s udjelom svježeg zraka od 10 %  
<sup>2)</sup> s hemisferičnim širenjem u prostoriji sa slabom refleksijom

Tablica H8: Razina buke TopVent® SH-9 jedinice s adijabatskim hlađenjem



- 1 Priključak dovoda vode 1/2" (vanjski navoj)
- 2 Ispust vode
- 3 Povrat kruga grijanja
- 4 Polaz kruga grijanja
- 5 Uvodnica cijevi za dovod vode  $\varnothing$  12...24 mm

Masa sklopa: 40 kg

Slika H7: Dimenzije i mase (u mm)

Imajte na umu sljedeće:

- Koristite pitku vodu sljedećih karakteristika:

Kvaliteta vode		
pH vrijednost	–	6.5 - 8.2
Električna vodljivost	μS/cm	< 500
Koncentracija klorida	ppm Cl <sup>-</sup>	< 50
Koncentracija sulfata	ppm SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	< 90
Ryznar Indeks Stabilnosti (RSI)	–	> 6
Jedinice stvaranja kolonija (CFU)	CFU/ml	< 10 <sup>2</sup>

Table H9: Zahtjevi za kvalitetu vode



### Pažnja

Upotreba demineralizirane i deionizirane vode može uzrokovati štetu na ventilacijskoj jedinici.

- Osigurajte stalnu opskrbu vodom od 250 litara na sat (tolerancija ± 20 %). Kompenzirajte fluktuacije tlaka u opskrbenj mreži s redukcijskim ventilom ili regulacijskim ventilom.
  - Ako je brzina protoka vode previsoka, kapljice se mogu nositi zajedno s protokom zraka.
  - Ako je protok vode nedovoljan, to će negativno utjecati na rad i životni vijek kontaktnog ovlaživača zraka će se skratiti.
- Konstantan dotok vode sprječava stvaranje kamenca i odnosi zagađivače. Voda ne cirkulira u jedinici; voda koja nije isparila kontinuirano otječe kroz odvodnu cijev.
- TopTronic® C automatski kontrolira adijabatsko hlađenje. Može se omogućiti za svaku pojedinačnu jedinicu preko prekidača za odabir, a zatim se uključuje prema potrebi u sljedećim načinima rada:
  - Dovod zraka brzina 2 (SA2)
  - Dovod zraka brzina 1 (SA1)
  - Recirkulacija (REC)
  - Recirkulacija brzina 1 (REC1)
- Kako bi se spriječio razvoj bakterija, kontaktni ovlaživač se isušuje svaka 24 sata.
- Nakon 24 sata mirovanja, sustav za distribuciju vode i posuda za prikupljanje automatski se isprazne.
- Hladnjak isparivača mora se pregledati i servisirati jednom godišnje:
  - Čišćenje kontaktnog ovlaživača visokotlačnim čistačem
  - Uklanjanje naslaga mekom četkom
  - Čišćenje rupa u cijevi za distribuciju vode
- Za jednostavno čišćenje i smanjenje pada tlaka tijekom sezone grijanja, kontaktni ovlaživač zraka lako se uklanja.

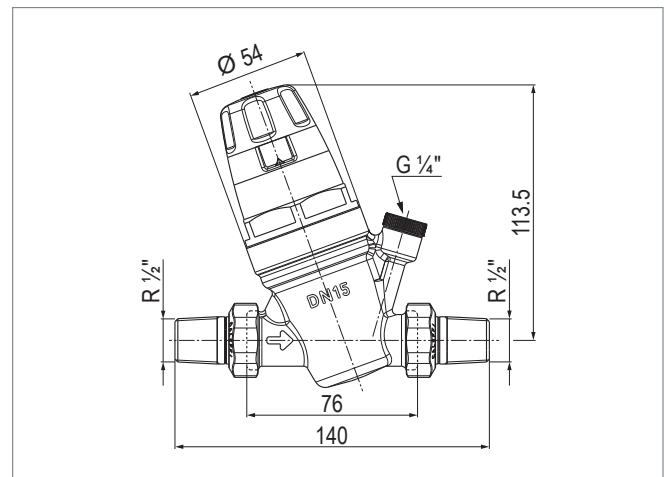
### Ugradnja

- Priklijučak za cjevovod dovoda vode nalazi se u krovnoj jedinici.
  - Postavite cjevovod kroz jedinicu, kuglasti ventil i, ako je potrebno, ventil za smanjenje tlaka.
  - Provedite ispitivanje nepropusnosti i izolirajte cjevovod za dovod vode.
- Spojite odvodni vod na sustav otpadnih voda.

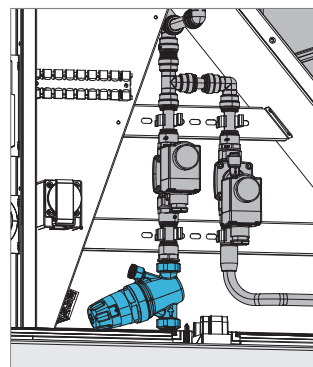
### Ventil za smanjenje tlaka

Opcijski ventili za smanjenje tlaka dostupni su za ugradnju na mjestu ugradnje u krovnu jedinicu (opcija 'AV'). U skladu su sa sljedećom specifikacijom:

- Predpodesivi redukcijski ventil sa zamjenjivim uloškom
- Legura tijela ventila otporna na dezinfekciju
- S priključkom za manometar 1/4" (unutarnji navoj)
- Maks. tlak na ulazu: 25 bar
- Raspon tlaka podešavanja na izlazu: 1 do 6 bar
- Maks. radna temperatura: 40 °C



Slika H8: Dimenzije ventila za smanjenje tlaka

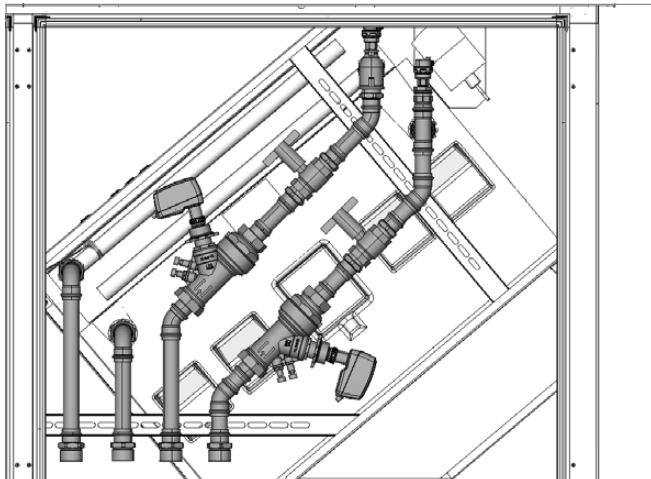


Slika H9: Ventil za smanjenje tlaka ugrađen u krovnu jedinicu

## 10 Hidraulička grupa prigušnog kruga

Za jednostavniju ugradnju, TopVent® jedinice dostupne su s predinstaliranim hidrauličkim setom za prigušni krug. Set se sastoji od sljedećih dijelova:

- Ugrađeno i ožičeno u krovnoj jedinici, po jedan za ogrjevni i rashladni krug:
  - Tlačno neovisni regulacijski ventil za preciznu kontrolu temperature s digitalno konfigurabilnim, proporcionalnim izvršnim motorom
  - Kuglasti ventil
  - Automatska odzraka
- Ugrađeno u potkrovnoj jedinici za priključak na distribucijsku mrežu:
  - Predinstaliran orebreni cjevovod kroz priključni modul, predizoliran za rashladni krug



Slika H10: Hidraulički setovi ugrađeni u krovnu jedinicu (ovdje za ogrjevni i rashladni krug u 4-cijevnom sustavu)

Molimo obratite pažnju na sljedeće:

- Međusobno spojite cjevovod krovne i potkrovne jedinice.
- Izolirajte cjevovode krovne i potkrovne jedinice.
- Na mjestu ugradnje priključite jedinicu na distribucijski cjevovod.
- Spojite cjevovod na taj način da ventilacijska jedinica ne nosi njihovu masu.

### Tehnički podaci

Veličina			6	9
			DN 40	DN 50
Diferencijalni tlak <sup>1)</sup>	$\Delta pV_{maks}$ <sup>2)</sup>	kPa	400	400
	$\Delta pV_{min}$ <sup>3)</sup>	kPa	30	30
Raspon protoka <sup>4)</sup>	$Q_{maks}$	l/h	1000...6500	2150...11200
Medij	Voda, neutralni fluidi, mješavina voda-glikol 0-50 %			

<sup>1)</sup> Vrijedi za maksimalne postavke, potpuno otvoreno  
<sup>2)</sup> Maksimalni dopušteni pad tlaka kroz ventila za ispunjavanje svih navedenih karakteristika  
<sup>3)</sup> Minimalni preporučeni pad tlaka kroz ventil, za pravilnu kontrolu diferencijalnog tlaka  
<sup>4)</sup> Protok kontinuirano podesiv unutar raspona  
 $Q_{maks}$  = l/h pri svakoj postavci i potpuno otvorenim ventilom

Tablica H10: Tehnički podaci regulacijskih ventila

Tehnički podaci izvršnih motora	
Napajanje	24 VAC/VDC
Frekvencija	50/60 Hz
Potrošnja energije za dimenzioniranje kabela	4.0 VA (VAC)
	1.9 W (VDC)
Kontrolni napon	0(2)...10 VDC <sup>1)</sup>
Odziv položaja	0(2)...10 VDC <sup>1)</sup>
Vrijeme rada	60 s
1 digitalni ulaz	maks. 100 Ω, kebel maks. 10 m dužine ili oklopljeni
1 rele	maks. 5 A, 30 VDC/250 VAC na otporno opterećenje

<sup>1)</sup> Tvorničko podešenje 0...10 VDC

Tablica H11: Tehnički podaci izvršnog motora

Tip jedinice	CH, CC, SH, SC		CHC, SHC		
Veličina	6	9	6	9	
Grupa u krovnoj jedinici	kg	8.9	10.7	18.0	21.6
<b>Orebreni cjevovodi u potkrovnoj jedinici</b>					
Priključni modul V1	kg	2.8		5.3	
Priključni modul V2	kg	3.7		7.1	
Priključni modul V3	kg	4.6		8.9	

Tablica H12: Mase hidrauličkih grupa

Tip Jedinice	Priključni modul	Količina vode u l/h													
		1000	1250	1500	1750	2000	2500	3000	3500	4000	5000	6000	8000	10000	15000
CH, CC SH, SC	V1	0.21	0.33	0.51	0.66	0.83	1.31	1.89	2.51	3.27	5.28	7.53	13.31	20.84	46.94
	V2	0.28	0.45	0.69	0.89	1.13	1.78	2.56	3.41	4.44	7.17	10.23	18.08	28.31	63.77
	V3	0.57	0.57	0.87	1.13	1.43	2.25	3.24	4.31	5.61	9.06	12.93	22.85	35.78	80.60
CHC, SHC Ogrjevni krug	V1	0.18	0.29	0.44	0.57	0.72	1.13	1.62	2.16	2.81	4.53	6.47	11.43	17.89	40.30
	V2	0.25	0.40	0.62	0.80	1.01	1.59	2.30	3.06	3.98	6.42	9.17	16.20	25.36	57.13
	V3	0.52	0.52	0.80	1.03	1.31	2.06	2.97	3.96	5.15	8.31	11.87	20.97	32.83	73.96
CHC, SHC Rashladni krug	V1	0.21	0.33	0.51	0.66	0.83	1.31	1.89	2.51	3.27	5.28	7.53	13.31	20.84	46.94
	V2	0.28	0.45	0.69	0.89	1.13	1.78	2.56	3.41	4.44	7.17	10.23	18.08	28.31	63.77
	V3	0.57	0.57	0.87	1.13	1.43	2.25	3.24	4.31	5.61	9.06	12.93	22.85	35.78	80.60

Tablica H13: Pad tlaka u orebrenim cjevovodima u podkrovnoj jedinici (vrijednosti u kPa)

## 11 Kontrola pumpe

Umjesto prigušnog kruga, u sustav se može ugraditi i miješajući ili ubrizgavajući krug.

Obratite pozornost na sljedeće:

- Miješajući ventili, ali i pumpe u krugu grijanja/hlađenja upravljaju se direktno iz upravljačkog bloka.
- Stezaljke za spajanje miješajućih ventila i pumpi nalaze se u priključnoj kutiji.
- Ugradite automatski odzračnik u krovnoj jedinici na najvišoj točki priključnog cjevovoda.
- Osjetnik temperature povrata je pred-ugrađen u tvornici.
- Provjerite jesu li ventili i pumpe koji ispunjavaju sljedeće zahtjeve osigurani na licu mjesta.

### Zahtjevi za miješajuće ventile

- Koristite 3-pute miješajuće ventile sa sljedećim karakteristikama protoka:
  - Jednakopostotni upravljački odziv
  - Linearna premosnica
- Autoritet ventila mora biti  $\geq 0.5$ .
- Maksimalno vrijeme odziva ventila je 45 s.
- Izvršni motor ventila mora biti kontinuiran, tj. pomak se mijenja proporcionalno upravljačkom naponu (0...10 VDC ili 2...10 VDC).
- Izvršni motor ventila mora biti s pozicijskim odzivom (0...10 V DC ili 2...10 V DC).
- Maksimalna potrošnja električne energije je 20 VA.
- Ugradite ventil blizu jedinice (maks. udaljenost 2 m)

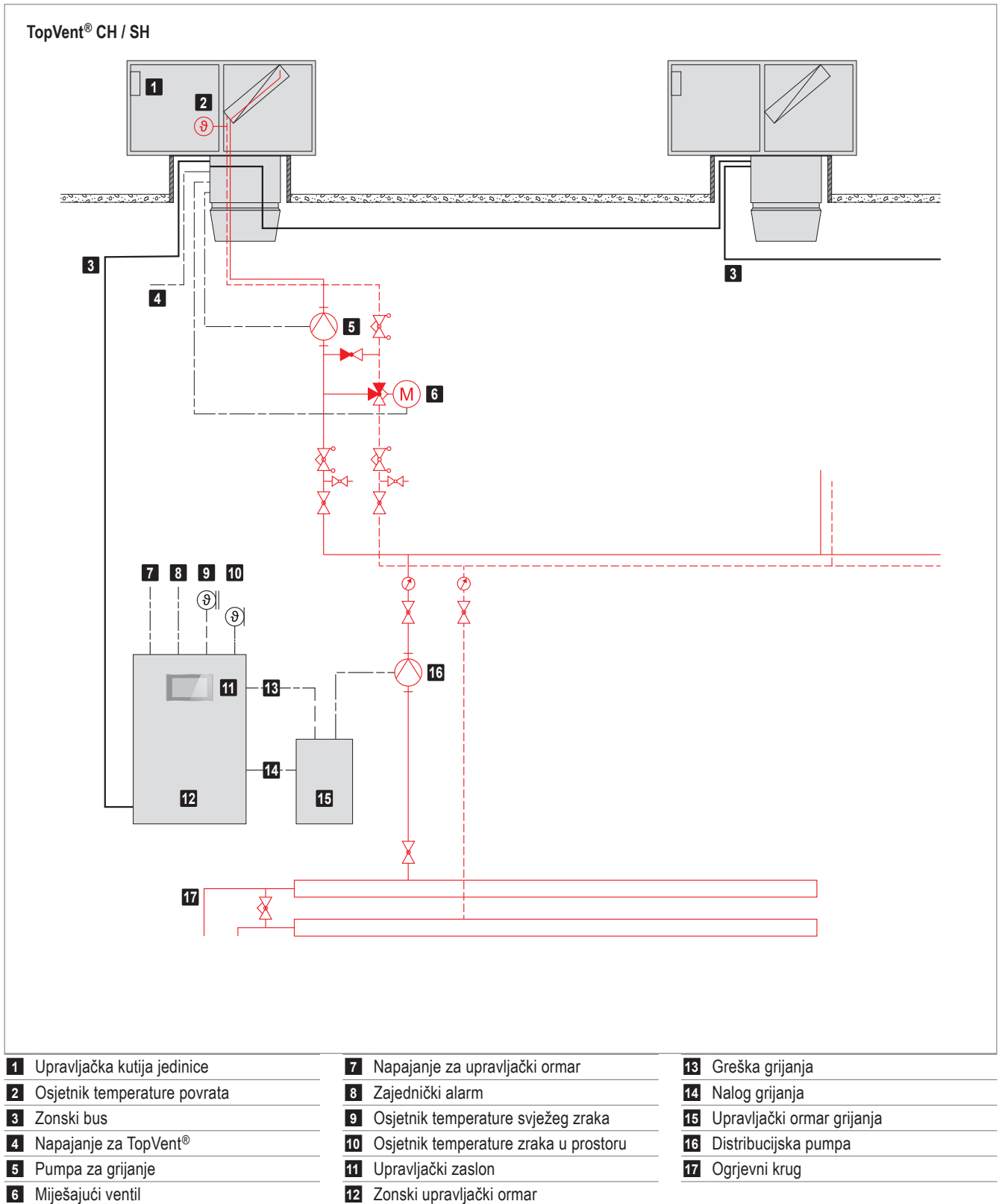
### Zahtjevi za pumpe

- Napon .....230 VAC
- Jakost struje..... sve do 4.0 A za sve pumpe (pumpa grijanja, pumpa hlađenja)

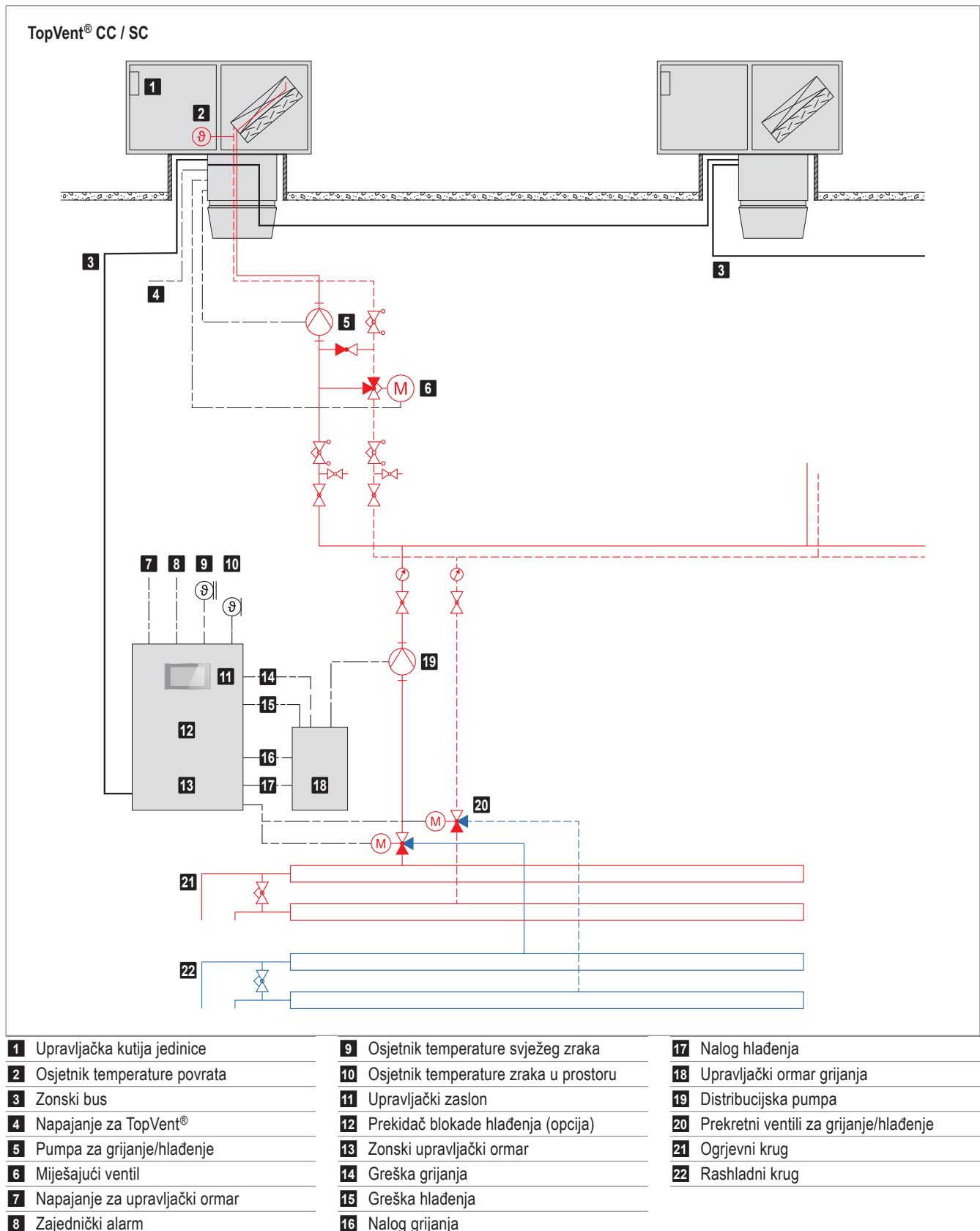
### Zahtjevi za prekretno ventile

Koristite prekretno ventile koji zadovoljavaju sljedeće karakteristike za grijanje i hlađenje u 2-cijevnom sustavu:

- 3-puti prekretni ventili
- Napajanje 24 V AC
- 1-žilna kontrola (0/24 V AC)
- Odziv položaja preko graničnih prekidača (0°/90°)
- Maksimalna potrošnja električne energije:
  - maks. 44 VA (TopTronic® C sustav kontrole)
  - maks. 13 VA (TopTronic® C sustav kontrole za TopVent® C-SYS)

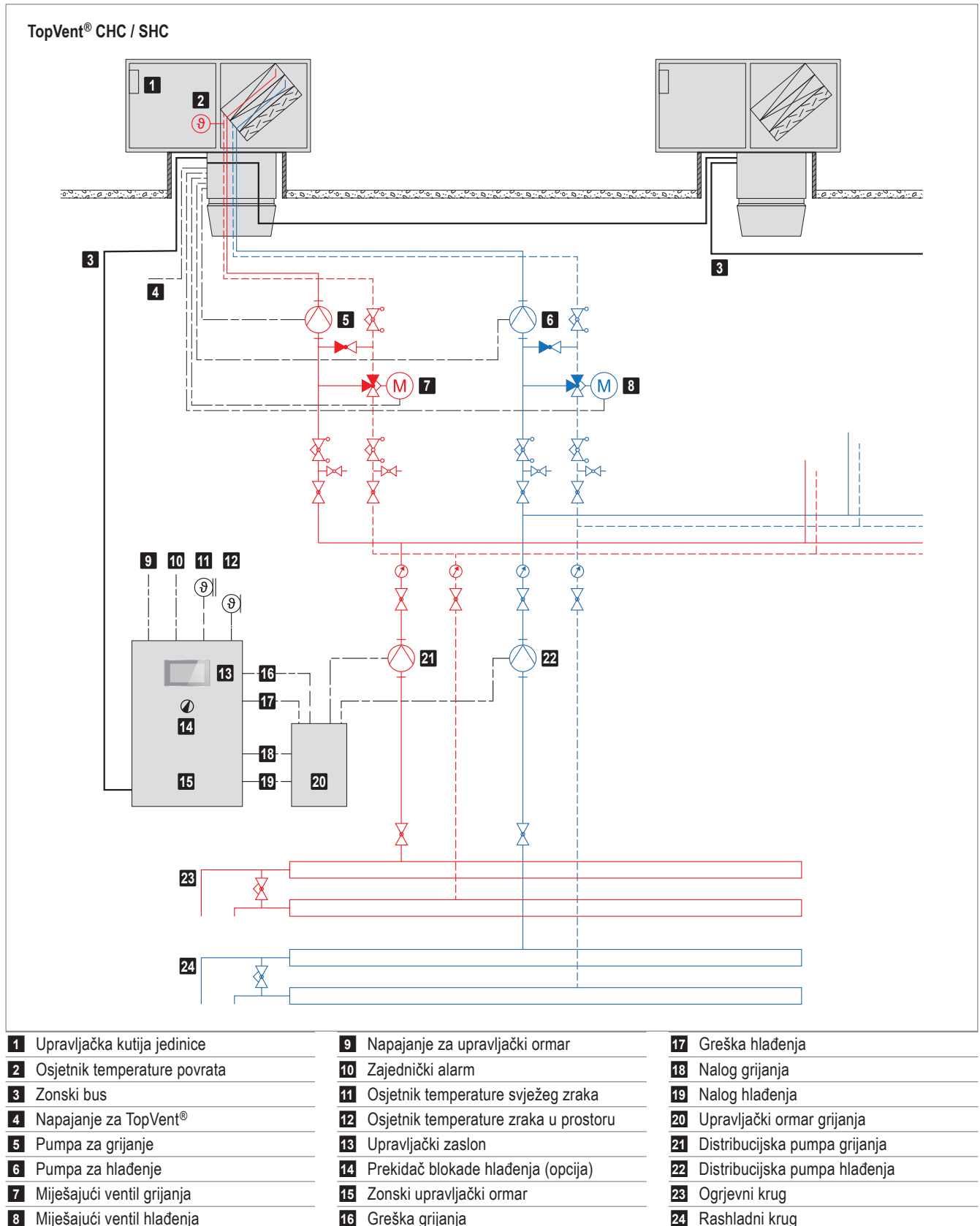


Slika H11: Shematski crtež za ubrizgavajući sustav TopVent® CH / SH jedinica



Slika H12: Shematski crtež za ubrizgavajući sustav TopVent® CC / SC jedinica

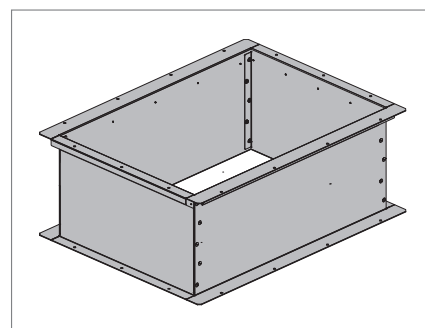
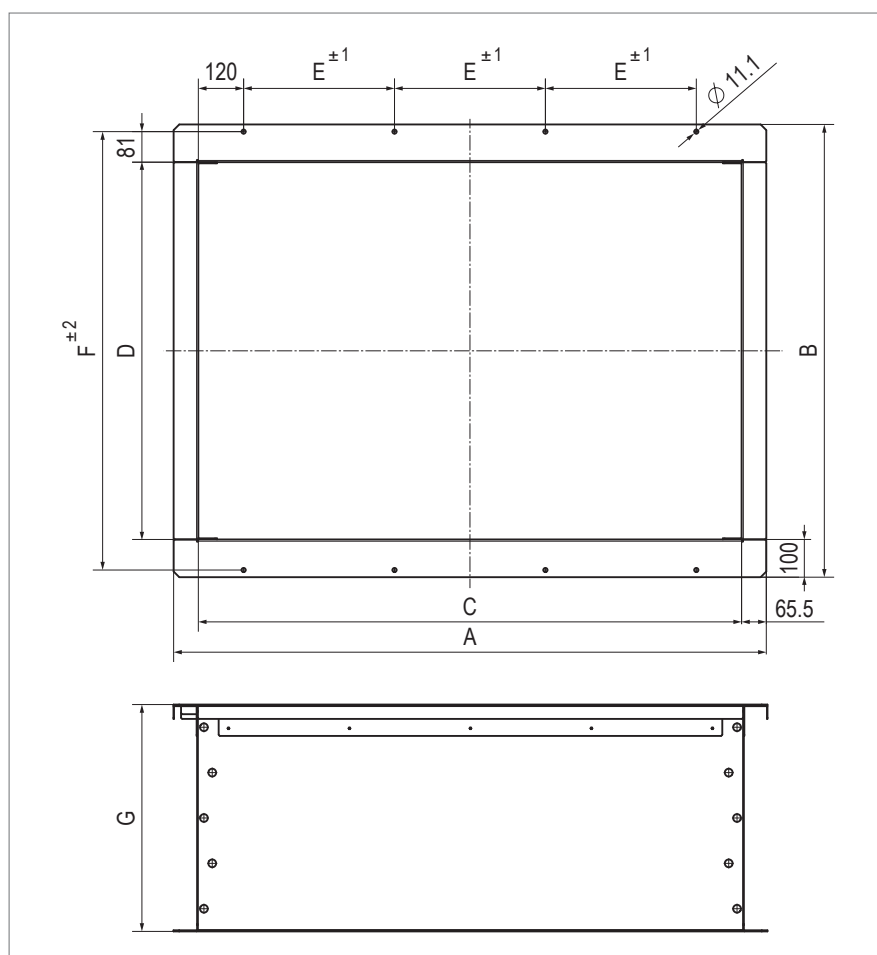




Slika H13: Shematski crtež za ubrizgavajući sustav TopVent® CHC / SHC jedinica

## 12 Krovni okvir

Za jednostavniju ugradnju TopVent® jedinica u krov, kao pribor dostupni su krovni okviri. Krovni okviri sastoje se od 4 nosive bočne stijenke izrađene od pocinčanog čeličnog lima s pričvrstnim šinama za krovnu foliju. Isporučuju se odvojeno s odgovarajućim spojnim vijcima za sastavljanje na mjestu ugradnje.



Slika H15: Krovni okvir

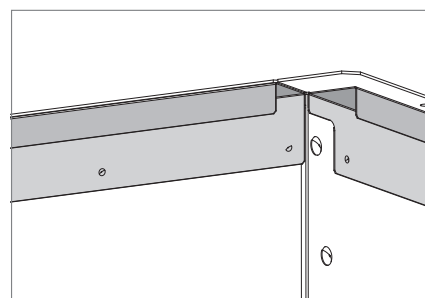


Bild H16: Pričvrstne šine za krovnu foliju

Veličina		6		9	
Tip		RF-60-6	RF-80-6	RF-60-9	RF-80-9
A	mm	1571		1771	
B	mm	1200		1400	
C (unutarnja dimenzija)	mm	1440		1640	
D (unutarnja dimenzija)	mm	1000		1200	
E	mm	400		466.5	
F	mm	1162		1362	
G	mm	600	800	600	800
Masa	kg	101	125	116	144

Slika H14: Dimenzije i mase krovnih okvira

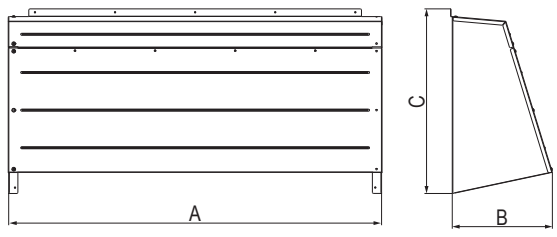
## 13 Zaštitni poklopac

Za zaštitu dovoda svježeg zraka od jakih vjetrova i snježnih padalina, za TopVent® jedinice za dovod zraka kao dodatna oprema dostupni su zaštitni poklopci. Isporučuju se odvojeno s odgovarajućim spojnim vijcima za sastavljanje na mjestu ugradnje.

Dostupne su 2 izvedbe za odgovarajuće krovne jedinice:

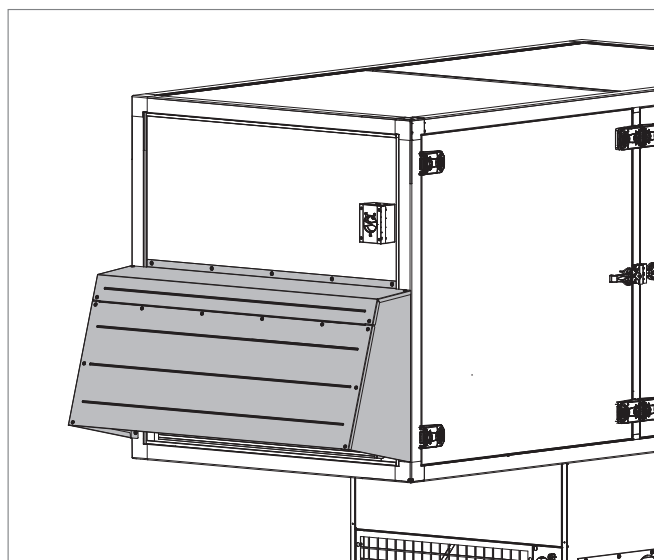
Veličina	6	9	6	9
Tip	H-6	H-9	H-C-6	H-C-9
Masa	14.0	17.8	11.2	13.6
Materijal	magnezij cink lim		obojani pocinčani lim (antracit siva)	

Tablica H14: Izvedba i mase (u kg)



Veličina	6	9
A	1220	1420
B	377	381
C	603	703

Tablica H15: Crtež s dimenzijama zaštitnog poklopcu (dimenzije u mm)



Slika H17: Ulaz svježeg zraka kroz zaštitni poklopac





### Transport i ugradnja

1 Ugradnja . . . . .	116
2 Hidraulička instalacija . . . . .	118
3 Električna instalacija . . . . .	122

# 1 Ugradnja

## 1.1 Priprema

Prilikom pripreme za ugradnju pridržavajte se sljedećih smjernica:

- Opseg isporuke sadrži:
  - TopVent® jednicu, isporučenu u 2 dijela na paletama (krovnna jedinica, podkrovnna jedinica)
  - Pribor (kit za podizanje, prihvatni vijci, materijal za ugradnju)
  - Opcionalne komponente
- Jedinice se ugrađuju u ili na krov. Potrebna je dizalica ili helikopter.
- Isporučeni su ankeri za prenošenje podkrovnne jedinice.
  - Koristite trake za prenošenje podkrovnne jedinice minimalne duljine 2 m
- Isporučen je kit za podizanje za prenošenje krovne jedinice.
  - Koristite trake za prenošenje krovne jedinice minimalne duljine 3 m
- Koristite krovne okvire dostupne kao pribor za brzu i jednostavnu ugradnju TopVent® jedinica u krov.
- Obavezno je korištenje smjese za brtvljenje (npr. Sikaflex®-221).
- Pridržavajte se priloženih uputa za instalaciju.

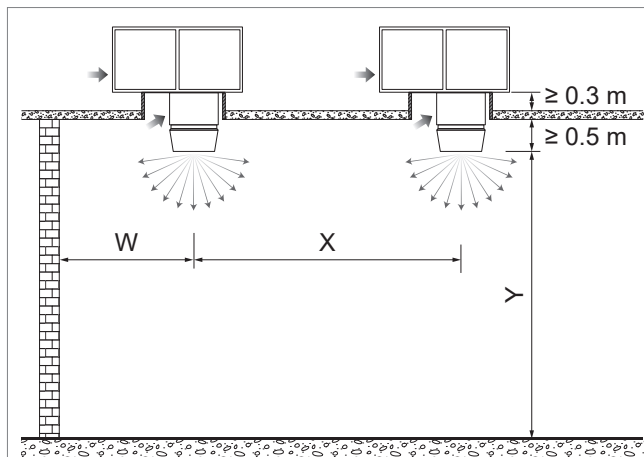


### Napomena

Osigurajte prikladne zaštitne uređaje i pobrinite se da se jedinicama može lako pristupiti. Krov TopVent® jedinice nije predviđen za hodanje.

## 1.2 Pozicioniranje

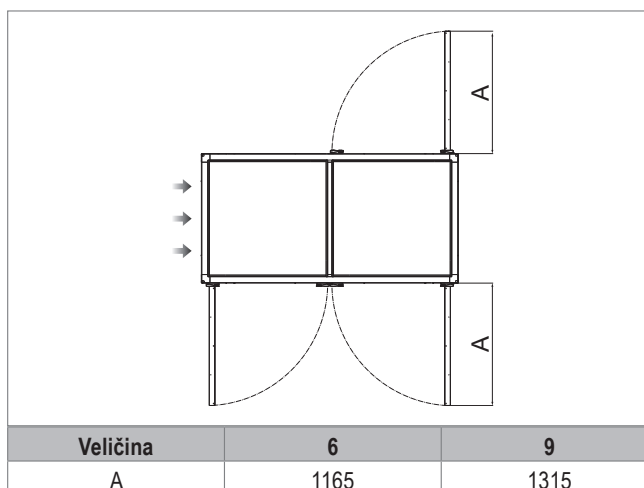
- Pridržavajte se minimalnih i maksimalnih udaljenosti.
- Mora postojati mogućnost slobodnog pristupa svim otvorima za ulaz i izlaz zraka na jedinici. Mlaz dovedenog zraka mora se neometano i slobodno širiti.
- Mora postojati mogućnost slobodnog pristupa pristupnim vratima na te mora biti dovoljnog prostora za radove na održavanju.



Tip jedinice			CH, CC, CHC		SH, SC, SHC	
	Veličina jedinice		6	9	6	9
Visina postavljanja Y	maks. <sup>1)</sup>	m	Otprilike 9...25			
	min.	m	4	5	4	5
<b>Primjene s većim zahtjevima za udobnost</b>						
■ Udaljenost od zida W	maks.	m	12	15	12	15
	min.	m	6	7	6	7
■ Udaljenost među jedinicama X	maks.	m	23	31	23	31
	min.	m	12	14	12	14
<b>Primjene s manjim zahtjevima za udobnost</b>						
■ Udaljenost od zida W	maks.	m	15	20	–	–
	min.	m	6	7	–	–
■ Udaljenost među jedinicama X	maks.	m	30	41	–	–
	min.	m	12	14	–	–

1) Maksimalna visina postavljanja mijenja se ovisno o graničnim uvjetima (za vrijednosti vidi tablicu izlazne snage ili izračuna s programom odabira „HK-Select“)

Slika I1: Minimalne i maksimalne udaljenosti



Slika I2: Potrebni prostor za otvaranje pristupnih vrata (dimenzije u mm)

### 1.3 Krovni okvir

Krovni okviri su neophodni za instalaciju TopVent® jedinica u krov. Prikladni krovni okviri dostupni su kao pribor (pogledajte dio H 'Opcije', članak 12).

U postupku projektiranja imajte na umu imajte sljedeće:

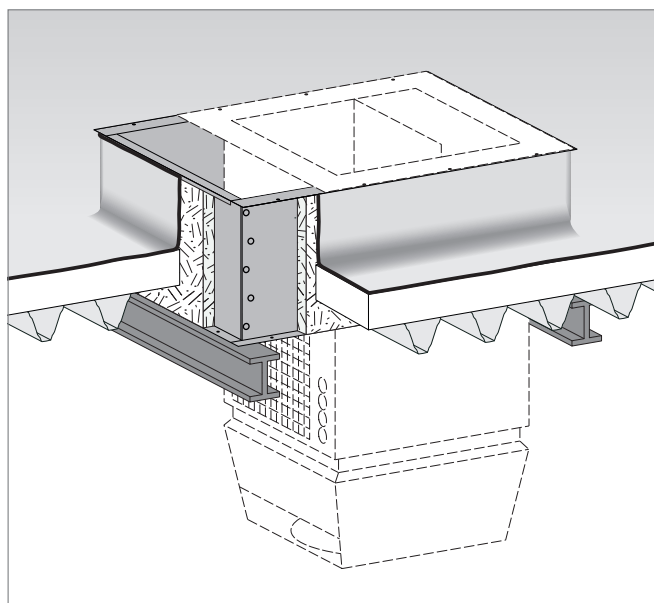
- Mora postojati mogućnost slobodnog pristupa rešetki odvedenog zraka.
- Pridržavajte se minimalnih udaljenosti slici I1.
- Krovni okvir mora nadvisiti barem 300 mm razinu krova tako da ne može doći do prodiranja vode tijekom kišnog nevremena ili padanja snijega i kako bi se osiguralo da se protukišna rešetka za dovod svježeg zraka nalazi na dovoljnoj udaljenosti od krova.



#### Napomena

Krovni okviri dostupni su u 2 visine, a priključni modul dostupan je u 3 dužine radi prilagođavanja situaciji na mjestu ugradnje.

- Kondenzat se mora slobodno odvoditi.
- Osigurajte da je potporna površina za jedinicu u ravni i vodoravna.
- Izolirajte krovni okvir prije instalacije jedinice (toplinska izolacija, 60 mm debljine).
- Čvrsto povežite krovni okvir u krovnu konstrukciju pomoću krovna folije.
- Sljedeće se odnosi na sve krovne okvire izgrađene na mjestu ugradnje:
  - Potporna površina mora odgovarati specifikaciji iz slike H14 na stranici 112.



Slika I3: Idejni crtež krovnog okvira

### 1.4 Ugradnja jedinice

Postupajte na sljedeći način u vezi položaja jedinice:

#### Podkrovna jedinica

- Na krovni okvir nanosite smjesu za brtvljenje.
- Stegnite isporučene vijke za centriranje na krovni okvir.
- Stegnite isporučene transportne vijke i spojite opremu za dizanje.
- Prenesite podkrovnu jedinicu na krovšte pomoću helikoptera ili dizalice.
- Okrenite podkrovnu jedinicu na željenu poziciju.
- S gornje strane objesite podkrovnu jedinicu na krovni okvir.

#### Krovna jedinica

- Pričvrstite kit za podizanje na krovnu jedinicu.
- Postavite trake za podizanje.
- Prenesite krovnu jedinicu na krov, ispravno je postavite iznad jedinice ispod krova i spustite na mjesto.
- Vijcima učvrstite krovnu jedinicu za podkrovnu jedinicu.
- Uklonite kit za podizanje.

## 2 Hidraulička instalacija

TopTronic® C sustav upravljanja osmišljen je za distribucijski krug s odvojenim hidrauličnim spojem jedinica; npr. regulacijski ventil ugrađen ispred svake jedinice. Prigušni krug koristi se kao standardno rješenje.



### Napomena

Koristite opciju 'Hidraulička grupa prigušnog kruga' za brzu i jednostavnu hidrauličnu instalaciju.

### Zahtjevi za prekretno ventile

Koristite prekretno ventile pridržavajući se sljedećih zahtjeva za grijanje i hlađenje u 2-cijevnim sustavima:

- Troputni prekretni ventil
- Napajanje 24 V AC
- Upravljanje jednom žicom (0/24 V AC)
- Pozicijski odziv putem graničnih prekidača (0°/90°)
- Potrošnja energije:
  - maks. 44 VA (TopTronic® C sustav kontrole)
  - maks. 13 VA (TopTronic® C sustav kontrole za TopVent® C-SYS)

### Zahtjevi za kotlovski sustav i distribucijski krug

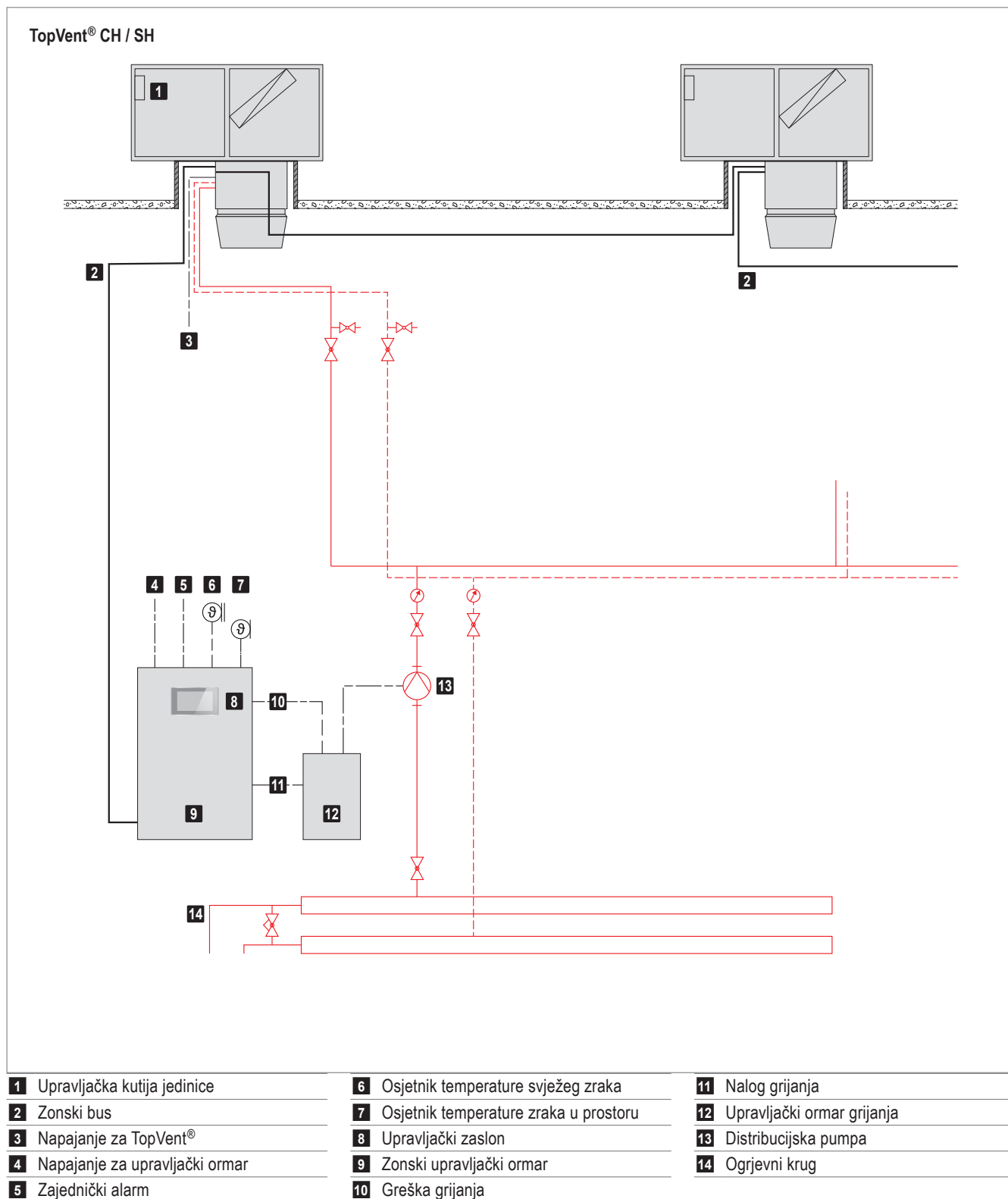
- Hidraulički dizajnirajte cjevovod za individualne jedinice unutar upravljane zone kako bi osigurali jednoliku distribuciju.
- Ogrjevni medij mora biti dostupan bez kašnjenja na miješajućem ventilu s zahtijevanim protokom i temperaturom.
- Odvajač kapljica u rashladnim jedinicama radi samo kada radi ventilator. Rashladni medij ne smije strujati izmjenjivačem kada je jedinica isključena.
- Ovisno o lokalnim uvjetima, provjerite jesu li potrebni kompenzatori za linijsko temperaturno širenje polaznih i povratnih vodova i/ili su za jedinice potrebni fleksibilni priključci.
- Na izmjenjivač nemojte vješati nikakva opterećenja, npr. preko cjevovoda polaza ili povrata.
- Izolirajte hidrauličke cjevovode.
- Osjetnik temperature povrata ugrađen je u tvornici.

TopTronic® C sustav upravljanja svaki dan uključuje pumpe za grijanje/hlađenje i daje nalog za grijanje/hlađenje. To sprječava blokadu pumpi u slučaju da je sustav dugo isključen.

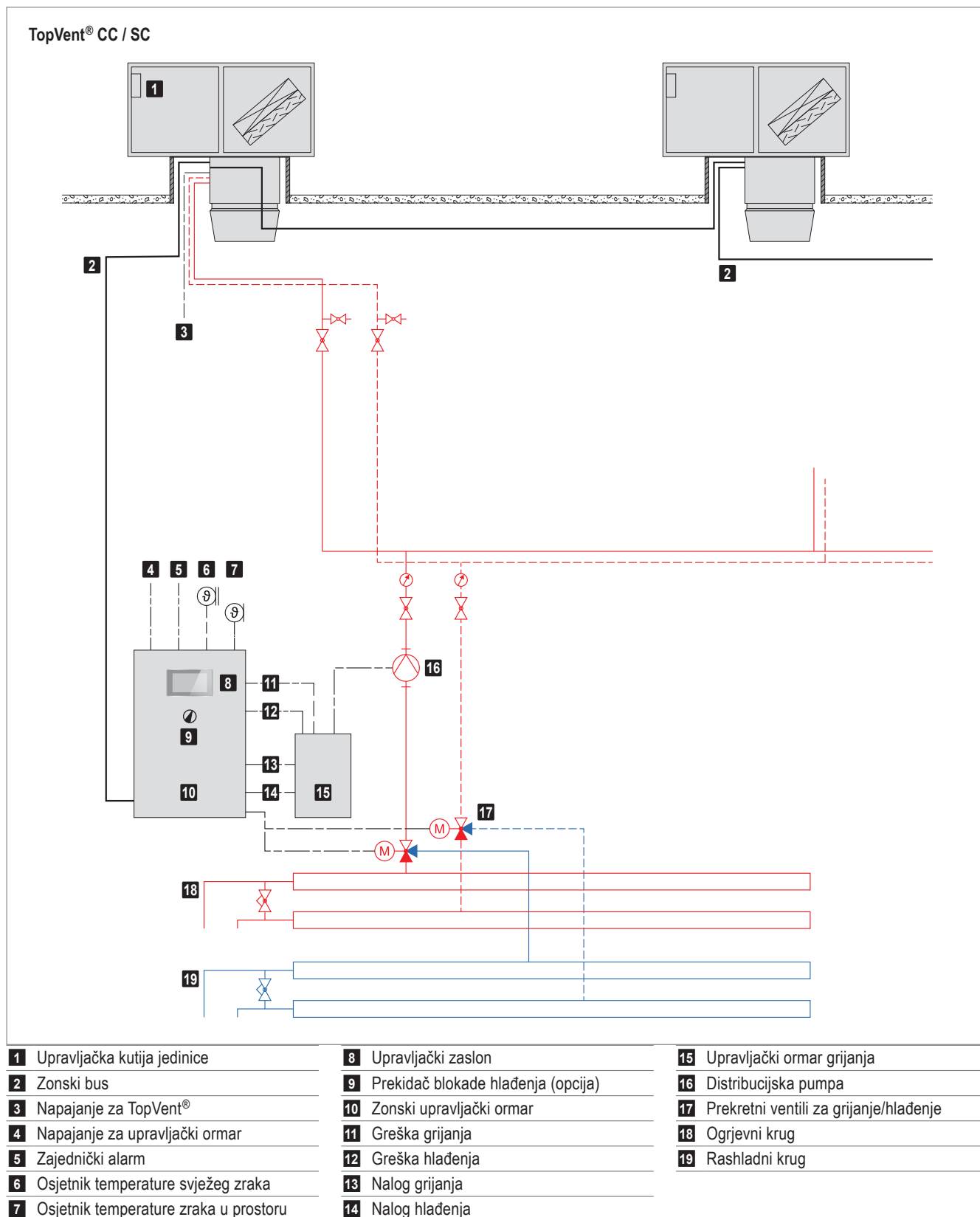
### Zahtjevi za regulacijski ventil

- Koristite 2-pute regulacijske ventile sa sljedećim karakteristikama strujanja:
  - Jednakim postotkom kontrole
- Autoritet ventila mora biti  $\geq 0.5$ .
- Pogon ventila mora imati maksimalno vrijeme odziva od 60 s.
- Pogon ventila mora biti kontinuiran, tj. promjena hoda ventila mora biti proporcionalna upravljačkom naponu (DC 2...10 V).
- Pogon ventila mora biti projektiran s pozicijskim odzivom (0...10 VDC ili 2...10 VDC).
- Maksimalna potrošnja energije je 20 VA.
- Instalirajte ventil blizu jedinice (maks. udaljenost je 2 m).

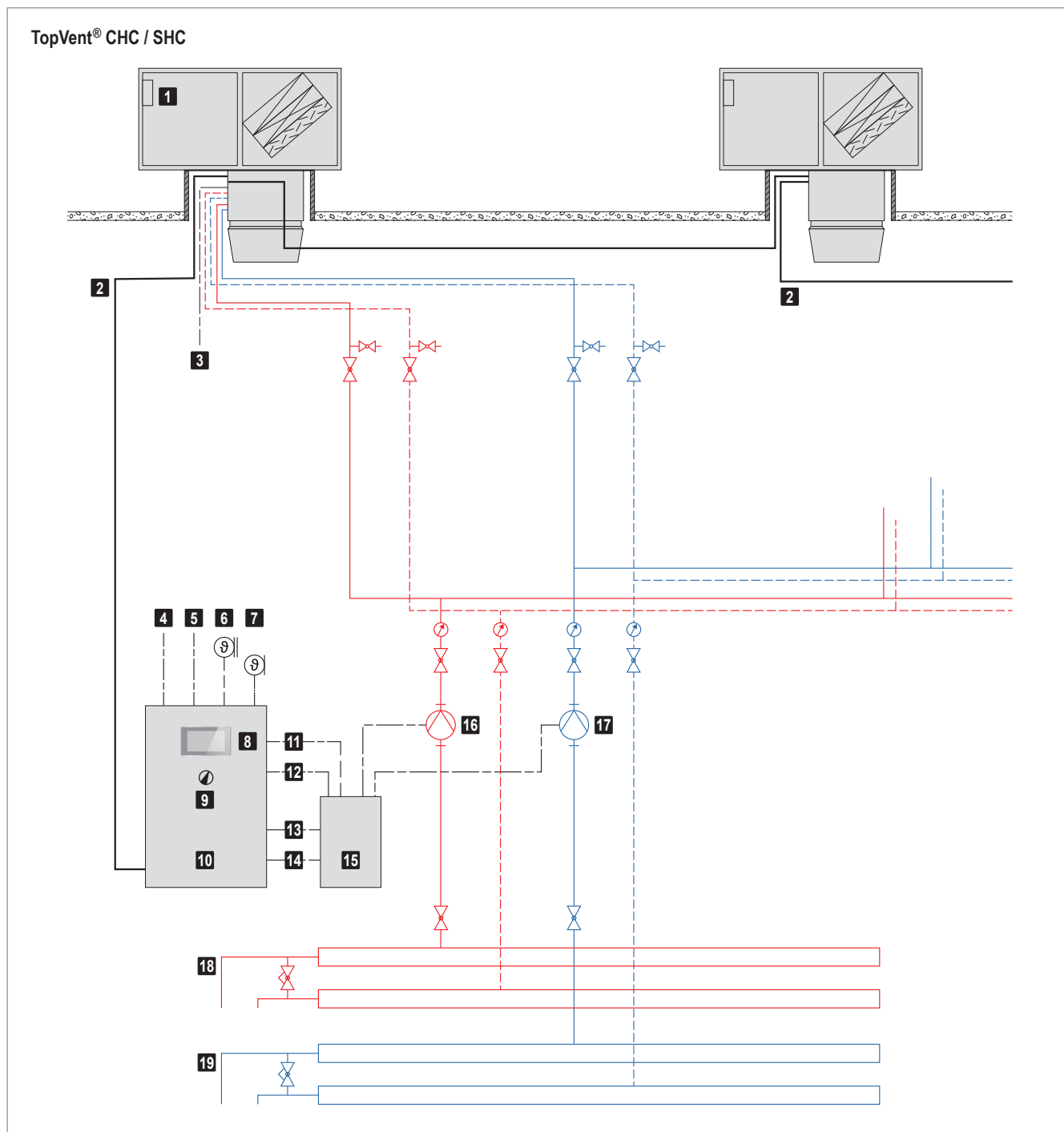




Slika I4: Idejni crtež za prigušni krug TopVent® CH / SH (s hidrauličkim setom prigušnog kruga na jedinici – pogledajte dio H 'Opcije', članak 10)



Slika 15: Idejni crtež za prigušni krug TopVent® CC / SC (s hidrauličkim setom prigušnog kruga na jedinici – pogledajte dio H 'Opcije', članak 10)



- |  |   |   |
|--|---|---|
| <b>1</b> Upravljačka kutija jedinice           | <b>8</b> Upravljački zaslon                 | <b>15</b> Upravljački ormar grijanja    |
| <b>2</b> Zonski bus                            | <b>9</b> Prekidač blokade hlađenja (opcija) | <b>16</b> Distribucijska pumpa grijanja |
| <b>3</b> Napajanje za TopVent®                 | <b>10</b> Zonski upravljački ormar          | <b>17</b> Distribucijska pumpa hlađenja |
| <b>4</b> Napajanje za upravljački ormar        | <b>11</b> Greška grijanja                   | <b>18</b> Ogrjevni krug                 |
| <b>5</b> Zajednički alarm                      | <b>12</b> Greška hlađenja                   | <b>19</b> Rashladni krug                |
| <b>6</b> Osjetnik temperature svježeg zraka    | <b>13</b> Nalog grijanja                    |   |
| <b>7</b> Osjetnik temperature zraka u prostoru | <b>14</b> Nalog hlađenja                    |   |

Slika I6: Idejni crtež za prigušni krug TopVent® CHC / SHC (s hidrauličkim setom prigušnog kruga na jedinici – pogledajte dio H 'Opcije', članak 10)

### 3 Električna instalacija

- Električnu instalaciju smije izvesti samo kvalificirani električar.
- Pridržavajte se svih važećih propisa (npr. EN 60204-1).
- Odaberite kabele poprečnih presjeka u skladu s tehničkim propisima.
- Signalne i BUS kabele provedite odvojeno od kabela za napajanje.
- Sustav zaštite od udara groma za jedinice i za cijelu građevinu moraju isprojektirati i izvesti stručnjaci.
- Osigurajte opremu za zaštitu od preopterećenja na lokaciji na priključku zonskog upravljačkog ormara.
- Izvedite električnu instalaciju u skladu sa shemom spajanja:
  - Napajanje za TopVent®
  - Zonski BUS prema rasporedu sustava
  - Signalne kabele
- Spojite dodatne komponente s upravljačkom kutijom jedinice (miješajući ventil, pumpa).

3.1 Lista kabela za spajanje na mjestu ugradnje – TopTronic® C

Komponenta	Oznaka	Napon	Napon	Komentar	Od	Do
TopTronic® C Sustav upravljanja	Napajanje	3 x 400 VAC 1 x 230 VAC	NYM-J 5 x ... mm <sup>2</sup> NYM-J 3 x ... mm <sup>2</sup>		Na mjestu ugradnje Na mjestu ugradnje	Zonski kontrolni ormar Zonski kontrolni ormar
	Zonski bus		J-Y(ST)Y 2 x 2 x 0.8 mm	maks. 500 m duljine	Zonski kontrolni ormar	Hoval jedinice
Zonski kontrolni ormar	Sistemski bus		Ethernet ≥ CAT 5	Za spajanje više zonskih upravljačkih ormara	Zonski kontrolni ormar	Slijedeći zonski kontrolni ormar
	Integracija sa sustavom upravljanja u zgradarstvu		Ethernet ≥ CAT 5	BACnet, Modbus IP	Zonski kontrolni ormar	Na mjestu ugradnje (GLT)
			J-Y(ST)Y 2 x 2 x 0.8 mm	Modbus RTU	Zonski kontrolni ormar	Na mjestu ugradnje (GLT)
	Osjetnik temperature u prostoriji		J-Y(ST)Y 2 x 2 x 0.8 mm	maks. 250 m	Zonski kontrolni ormar	Osjetnici
	Dodatni osjetnici temp. u prostoriji		J-Y(ST)Y 2 x 2 x 0.8 mm	maks. 250 m	Zonski kontrolni ormar	Osjetnici
	Kombinirani osjetnik kvalitete, temperature i vlažnosti u prostoriji		J-Y(ST)Y 4 x 2 x 0.8 mm	maks. 250 m	Zonski kontrolni ormar	Osjetnici
	Osjetnik temperature svježeg zraka		J-Y(ST)Y 2 x 2 x 0.8 mm	maks. 250 m	Zonski kontrolni ormar	Osjetnici
	Kombinirani osjetnik temperature i vlažnosti svježeg zraka		J-Y(ST)Y 2 x 2 x 0.8 mm	maks. 250 m	Zonski kontrolni ormar	Osjetnici
	Nalog grijanja	beznaponski maks. 250 VAC maks. 24 VDC	NYM-O 2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	maks. 8 A	Zonski kontrolni ormar	Na mjestu ugradnje
	Zadana vrijednost naloga grijanja	2-10 VDC	J-Y(ST)Y 2 x 2 x 0.8 mm	maks. 250 m	Zonski kontrolni ormar	Na mjestu ugradnje
Nalog hlađenja	beznaponski maks. 250 VAC maks. 24 VDC	NYM-O 2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	maks. 8 A	Zonski kontrolni ormar	Na mjestu ugradnje	
Greška grijanja	24 VAC	NYM-O 2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	maks. 1 A	Na mjestu ugradnje	Zonski kontrolni ormar	
Greška hlađenja	24 VAC	NYM-O 2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	maks. 1 A	Na mjestu ugradnje	Zonski kontrolni ormar	
Zajednički alarm	beznaponski maks. 230 VAC maks. 24 VDC	NYM-O 2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	maks. 3 A maks. 2 A	Zonski kontrolni ormar	Na mjestu ugradnje	
Distribucijska pumpa grijanja	3 x 400 VAC 1 x 230 VAC	NYM-J 4 x 1.5 mm <sup>2</sup> (min.) NYM-J 3 x 1.5 mm <sup>2</sup> (min.)	3-fazno napajanje, maks. 6 A 1-fazno napajanje, maks. 6 A	Zonski kontrolni ormar Zonski kontrolni ormar	Pumpa Pumpa	
Distribucijska pumpa hlađenja	3 x 400 VAC 1 x 230 VAC	NYM-O 4 x 1.5 mm <sup>2</sup> NYM-J 4 x 1.5 mm <sup>2</sup> (min.) NYM-J 3 x 1.5 mm <sup>2</sup> (min.)	Upravljački kabel 3-fazno napajanje, maks. 6 A 1-fazno napajanje, maks. 6 A	Zonski kontrolni ormar Zonski kontrolni ormar Zonski kontrolni ormar	Pumpa Pumpa Pumpa	
Napajanje za jedinice	3 x 400 VAC 3 x 400 VAC 3 x 400 VAC	NYM-J 5 x 1.5 mm <sup>2</sup> (min.) NYM-J 5 x 4.0 mm <sup>2</sup> (min.) NYM-J 5 x 1.5 mm <sup>2</sup> (min.)	RoofVent® veličina 6 RoofVent® veličina 9 TopVent®	Zonski kontrolni ormar ili na mjestu ugradnje	Hoval jedinice	
Zaslon operator sustava (ako je vanjski)	24 VAC	J-Y(ST)Y 4 x 2 x 0.8 mm	Napajanje 1 A osigurač, maks. 250 m duljine	Zonski kontrolni ormar	Zonski upravljački uređaj	

Komponenta	Oznaka	Napon	Napon	Napon	Komentar	Od	Do
TopTronic® C Sustav upravljanja za TopVent® (C-SYS)	Vanjske vrijednosti osjetnika	0-10 VDC	J-Y(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm		Na mjestu ugradnje	Zonski kontrolni ormar
	Vanjske zadane vrijednosti	0-10 VDC	J-Y(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm		Na mjestu ugradnje	Zonski kontrolni ormar
	Ulaz za rasterećenje	24 VAC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	maks. 1 A	Na mjestu ugradnje	Zonski kontrolni ormar
	Prekidač na stezaljkama za odabir načina rada (analogni)	0-10 VDC	J-Y(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm		Na mjestu ugradnje (prekidač)	Zonski kontrolni ormar
	Prekidač na stezaljkama za odabir načina rada (digitalni)	0-10 VDC	J-Y(ST)Y	6 x 2 x 0.8 mm		Na mjestu ugradnje (prekidač)	Zonski kontrolni ormar
	Tipka za odabir načina rada (stez.)	24 VAC	J-Y(ST)Y	6 x 2 x 0.8 mm		Na mjestu ugradnje (tipka)	Zonski kontrolni ormar
	Prisilno isključivanje	24 VAC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	maks. 1 A	Na mjestu ugradnje	Zonski kontrolni ormar
	Vanjsko uključivanje/namještanje grijanja/hlađenja	24 VAC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	Vanjski signal za omogućenje/namještanje maks. 1 A	Na mjestu ugradnje	Zonski kontrolni ormar
	Prekretni ventil polaza	24 VAC	NYM-O	7 x 1.5 mm <sup>2</sup>	Pogledajte specifikaciju ventila	Zonski kontrolni ormar	Ventil
	Prekretni ventil povrata	24 VAC	NYM-O	7 x 1.5 mm <sup>2</sup>	Pogledajte specifikaciju ventila	Zonski kontrolni ormar	Ventil
	Signal za vanjski odsisni ventilator	2-10 VDC	J-Y(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm	Za TopVent® SH, SC, SHC	Zonski kontrolni ormar	Na mjestu ugradnje
	Changeover valve return	24 VAC	NYM-O	7 x 1.5 mm <sup>2</sup>	see valve specification	Zone control panel	Valve
	Signal for external extract air fan	2-10 VDC	J-Y(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm	for TopVent® SH, SC, SHC	Zone control panel	On-site
	Napajanje	1 x 230 VAC	NYM-J	3 x 1.5 mm <sup>2</sup>	maks. 500 m duljine	Na mjestu ugradnje	Zonski kontrolni ormar
	Zonski bus		J-Y(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm		Zonski kontrolni ormar	Hoval jedinice
	Zonski kontrolni ormar	Integracija sa sustavom upravljanja u zgradarstvu		Ethernet	≥ CAT 5	BACnet, Modbus IP	Zonski kontrolni ormar
Osjetnik temperature u prostoriji			J-Y(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm	Modbus RTU	Zonski kontrolni ormar	Zonski kontrolni ormar (GLT)
Dodatni osjetnici temp. u prostoriji			J-Y(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm	maks. 250 m	Zonski kontrolni ormar	Osjetnici
Kombinirani osjetnik kvalitete, temperature i vlažnosti u prostoriji			J-Y(ST)Y	4 x 2 x 0.8 mm	maks. 250 m	Zonski kontrolni ormar	Osjetnici
Osjetnik temperature svježeg zraka			J-Y(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm	maks. 250 m	Zonski kontrolni ormar	Osjetnici
Nalog grijanja		beznaponski maks. 250 VAC maks. 24 VDC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	maks. 8 A	Zonski kontrolni ormar	Na mjestu ugradnje
Zadana vrijednost naloga grijanja		2-10 VDC	J-Y(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm	maks. 250 m	Zonski kontrolni ormar	Na mjestu ugradnje
Nalog hlađenja		beznaponski maks. 250 VAC maks. 24 VDC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	maks. 8 A	Zonski kontrolni ormar	Na mjestu ugradnje
Greška grijanja		24 VAC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	maks. 1 A	Na mjestu ugradnje	Zonski kontrolni ormar
Greška hlađenja		24 VAC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	maks. 1 A	Na mjestu ugradnje	Zonski kontrolni ormar
Zajednički alarm	beznaponski maks. 250 VAC maks. 24 VDC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	maks. 8 A maks. 2 A	Zonski kontrolni ormar	Na mjestu ugradnje	
Vanjska vrijednost udjela svježeg zraka	0-10 VDC	J-Y(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm		Na mjestu ugradnje	Zonski kontrolni ormar	

Komponenta	Oznaka	Napon	Napon	Napon	Komentar	Od	Do
	Tipka za odabir načina rada (stez.)	24 VAC	J-(ST)Y	6 x 2 x 0.8 mm		Na mjestu ugradnje (tipka)	Zonski kontrolni ormar
	Prisilno isključivanje	24 VAC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	maks. 1 A	Na mjestu ugradnje	Zonski kontrolni ormar
	Vanjsko uključivanje/namještanje grijanja/hlađenja	24 VAC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	Vanjski signal za omogućenje/namještanje maks. 1 A	Na mjestu ugradnje	Zonski kontrolni ormar
	Prekretni ventil polaza	24 VAC	NYM-O	7 x 1.5 mm <sup>2</sup>	Pogledajte specifikaciju ventila	Zonski kontrolni ormar	Ventil
	Prekretni ventil povrata	24 VAC	NYM-O	7 x 1.5 mm <sup>2</sup>	Pogledajte specifikaciju ventila	Zonski kontrolni ormar	Ventil
	Signal za vanjski odisisni ventilator	2-10 VDC	J-(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm	Za TopVent® SH, SC, SHC	Zonski kontrolni ormar	Na mjestu ugradnje
	Signal for external extract air fan	2-10 VDC	J-(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm	for TopVent® SH, SC, SHC	Zone control panel	On-site
<b>TopVent® jedinice</b>	Napajanje	3 x 400 VAC	NYM-J	5 x 1.5 mm <sup>2</sup> (min.)		Zonski kontrolni ormar ili na mjestu ugradnje	TopVent® jedinice
	Zonski bus	24 VAC	J-(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm	maks. 500 m dužine	Zonski kontrolni ormar	TopVent® jedinice
	Regulacijski ventili za grijanje	24 VAC	NYM-O	4 x 1.0 mm <sup>2</sup>	S opcijom hidrauličkom grupom: regulacijski ventili tvornički ugrađeni i ožičeni	TopVent® jedinice	Ventil
	Regulacijski ventili za hlađenje	24 VAC	NYM-O	4 x 1.0 mm <sup>2</sup>		TopVent® jedinice	Ventil
	Pumpa za grijanje	230 VAC	NYM-J	3 x 1.5 mm <sup>2</sup>	Napajanje	TopVent® jedinice	Pumpa
	Pumpa za hlađenje	230 VAC	NYM-O	4 x 1.0 mm <sup>2</sup>	Upravljajući kabel	TopVent® jedinice	Pumpa
	Prisilno isključivanje	24 VAC	NYM-J	3 x 1.5 mm <sup>2</sup>	Napajanje	TopVent® jedinice	Pumpa
	Kontakt vrata	24 VAC	NYM-O	4 x 1.0 mm <sup>2</sup>	Upravljajući kabel	TopVent® jedinice	Pumpa
		24 VAC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	maks. 1 A	Na mjestu ugradnje za TopVent® SH, SC, SHC	TopVent® jedinice
		beznaponski	J-(ST)Y	1 x 2 x 0.8 mm	za TopVent® CH, CC, CHC	Na mjestu ugradnje	TopVent® jedinice

Tablica 11: Lista kabela za ožičenje na mjestu ugradnje – TopTronic® C

### 3.2 EasyTronic EC

Komponenta	Oznaka	Napon	Napon	Napon	Komentar	Od	Do
<b>EasyTronic EC</b>	Napajanje	1 x 230 VAC	NYM	2 x 1.5 mm <sup>2</sup> (min.)		Na mjestu ugradnje	Hoval kontroler
	Prekretanje grijanje/hlađenje	24 VAC	NYM-O	2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	maks. 1 A	Na mjestu ugradnje	Hoval kontroler
<b>Kontroler</b>	Kontakt vrata	24 VDC	NYM	2 x 1.0 mm <sup>2</sup>		Na mjestu ugradnje	Hoval kontroler
	Modbus RTU		J-(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm	maks. 300 m Länge	Na mjestu ugradnje (GLT)	Hoval kontroler
	Vanjski osjetnik temperature u prostoriji		J-(ST)Y	2 x 2 x 0.8 mm	Oklopljeni, maks. 30 m dužine	Osjetnik	Hoval kontroler
	Sistemske bus		J-(ST)Y	4 x 2 x 0.8 mm	Ventilator, distribucija zraka	Hoval kontroler	Hoval jedinice
	Upravljanje pumpom/ventilom	230 VAC 24 VDC			preko vanjskog relea, maks. 3 A	Pumpa/Ventil	Relais (na mjestu ugradnje)
<b>TopVent®</b>	Napajanje	3 x 400 VAC	NYM-J	5 x 1.5 mm <sup>2</sup> (min.)	maks. 1 A	Na mjestu ugradnje	TopVent® jedinice
	Sistemske bus		J-(ST)Y	4 x 2 x 0.8 mm	Ventilator, distribucija zraka	Hoval kontroler	TopVent® jedinice
<b>Jedinice</b>	Sklopka diferencijalnog tlaka filtera za zrak		NYM	2 x 1.0 mm <sup>2</sup>	Signal za lampicu ili kontroler koji nisu u isporuci Hovala	TopVent® jedinice	Na mjestu ugradnje

Tablica 12: Lista kabela za ožičenje na mjestu ugradnje – EasyTronic EC

### 3.3 Izvedba s priključnom kutijom

<b>Izvršni motor Air-Injectora</b>	
Kontrolni napon	2...10 V DC
Radno područje	2 - 6.44 V / 0° - 50°
Pozicijski odziv	2...10 V DC
<b>Ventilator</b>	
Signal uključivanja	digitalni
Kontrolni napon	0...10 V DC
<b>Filter zraka</b>	
Signal tlačne sklopke	digitalni
<b>Izvršni motor regulacijskog ventila (opcija 'Hidraulička grupa prigušnog kruga')</b>	
Kontrolni napon	0(2)...10 VDC
Pozicijski odziv	0(2)...10 VDC

Tabelle I3: Upravljački signali za TopVent® jedinice u izvedbi s priključnom kutijom



1 Primjer izvedbe . . . . . 128  
2 Raspored održavanja . . . . . 130  
3 Kontrolna lista za raspravu o projektu. . . . . 131



---

**Izvedba sustava**



J

## 1 Primjer izvedbe



### Napomena

Koristite program „HK-Select“ za odabir Hovalovih jedinica za klimatizaciju. Možete ga besplatno preuzeti s interneta.

### 1.1 Primjena kod hala s većim zahtjevima za udobnošću (npr. proizvodne hale, hale za montažu, sportske hale)

Podaci o projektu	Primjer
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Geometrija hale</li> <li>■ Unutarnji dobici topline</li> <li>■ Broj ljudi u prostoriji</li> <li>■ Grijanje i hlađenje s decentraliziranom dizalicom topline</li> <li>■ Poboljšanje kvalitete zraka, dovod svježeg zraka za ljude u prostoriji (udio protoka svježeg zraka po osobi = 30 m<sup>3</sup>/h)</li> </ul>	50 × 60 × 12 m 28 kW 20 ljudi
Projektni parametri za grijanje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transmisijski gubici topline</li> <li>■ Temperatura svježeg zraka</li> <li>■ Temperatura zraka u prostoriji</li> <li>■ Temperatura odvedenog zraka</li> </ul>	350 kW - 15 °C 18 °C 20 °C
Projektni parametri za hlađenje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transmisijski dobici topline</li> <li>■ Stanje svježeg zraka</li> <li>■ Stanje zraka u prostoriji</li> <li>■ Temperatura odvedenog zrak</li> </ul>	140 kW 32 °C / 40 %rh 26 °C / 40 %rh 28 °C
<b>Dobava svježeg zraka</b> Ukupni potrebni protok svježeg zraka: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Udio svježeg zraka: maks. 10 % nazivnog protoka zraka</li> </ul> <p style="background-color: #f0f0f0; padding: 2px;"><i>Udio svježeg zraka se može podesiti od 0...100 %. Gdje vrijedi EU Odredba 1253/2014, mora se ograničiti na maksimalno 10 % u projektnim uvjetima.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Izračunajte potreban broj jedinica za dobavu svježeg zraka prema nazivnom protoku zraka.</li> </ul>	20 × 30 = 600 m <sup>3</sup> /h  Veličina 6: maks. 600 m <sup>3</sup> /h svježeg zraka Veličina 9: maks. 900 m <sup>3</sup> /h svježeg zraka  → <b>1 TopVent® SC jedinica</b>
<b>Visina ugradnje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Izračunajte stvarnu visinu ugradnje (= udaljenost od poda do donjeg ruba jedinice).  <math display="block">Y = \text{Visina prostora} - \text{udaljenost jedinice od stropa} - \text{visina jedinice}</math> </li> <li>■ Usporedite stvarnu visinu ugradnje s minimalnim i maksimalnim visinama ugradnje (na Slici I1 sa stranice 116 i u HK-Selectu).</li> </ul>	Jedinice za dobavu svježeg zraka: Veličina 6 → U REDU Veličina 9 → U REDU  Recirkulacijske jedinice: Veličina 6 → U REDU Veličina 9 → U REDU

<b>Potrebni učini za pokrivanje transmisijskih gubitaka/osjetnih dobitaka</b>																																																																					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ukupni potrebni toplinski učin za pokrivanje transmisijskih toplinskih gubitaka:  <math>Q_{H\_potr} = \text{Transmisijski gubici} - \text{unutarnji toplinski dobici}</math> </li> </ul>	350 – 28 = 322 kW																																																																				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ukupni potrebni rashladni učin za pokrivanje transmisijskih osjetnih dobitaka:  <math>Q_{C\_potr} = \text{Transmisijski osjetni dobici} + \text{unutarnji toplinski dobici}</math> </li> </ul>	140 + 28 = 168 kW																																																																				
<b>Potreban toplinski učin recirkulacijskih jedinica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Odredite potreban učin recirkulacijskih jedinica prema učinku jedinica s dobavnim zrakom.  <math>Q_{H\_Recirkulacija} = Q_{H\_potr} - Q_{H\_Dobavni\ zrak}</math> </li> </ul> <p><i>Za jedinice s dobavnim zrakom, uzmite u obzir samo dio učina koji se koristi za pokrivanje transmisijskih toplinskih gubitaka (odvojeno prikazani u HK-Selectu).</i></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tip</th> <th><math>Q_{H\_Dovedeni\ zrak}</math></th> <th><math>Q_{H\_Recirkulacija}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SC-6/C</td> <td>40.5</td> <td>322 – 40.5 = 281.5</td> </tr> <tr> <td>SC-9/C</td> <td>63.2</td> <td>322 – 63.2 = 258.8</td> </tr> <tr> <td>SC-9/D</td> <td>79.3</td> <td>322 – 79.3 = 242.7</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">(vrijednosti u kW)</p>	Tip	$Q_{H\_Dovedeni\ zrak}$	$Q_{H\_Recirkulacija}$	SC-6/C	40.5	322 – 40.5 = 281.5	SC-9/C	63.2	322 – 63.2 = 258.8	SC-9/D	79.3	322 – 79.3 = 242.7																																																								
Tip	$Q_{H\_Dovedeni\ zrak}$	$Q_{H\_Recirkulacija}$																																																																			
SC-6/C	40.5	322 – 40.5 = 281.5																																																																			
SC-9/C	63.2	322 – 63.2 = 258.8																																																																			
SC-9/D	79.3	322 – 79.3 = 242.7																																																																			
<b>Potreban rashladni učin recirkulacijskih jedinica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Odredite potreban učin recirkulacijskih jedinica prema učinku jedinica s dobavnim zrakom  <math>Q_{C\_Recirkulacija} = Q_{C\_potr} - Q_{C\_Dobavni\ zrak}</math> </li> </ul> <p><i>Za jedinice s dobavnim zrakom, uzmite u obzir samo dio učina koji se koristi za pokrivanje transmisijskih osjetnih dobitaka (odvojeno prikazani u HK-Selectu).</i></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tip</th> <th><math>Q_{C\_Dovedeni\ zrak}</math></th> <th><math>Q_{C\_Recirkulacija}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SC-6/C</td> <td>25.4</td> <td>168 – 25.4 = 142.6</td> </tr> <tr> <td>SC-9/C</td> <td>39.2</td> <td>168 – 39.2 = 128.8</td> </tr> <tr> <td>SC-9/D</td> <td>46.7</td> <td>168 – 46.7 = 121.3</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">(vrijednosti u kW)</p>	Tip	$Q_{C\_Dovedeni\ zrak}$	$Q_{C\_Recirkulacija}$	SC-6/C	25.4	168 – 25.4 = 142.6	SC-9/C	39.2	168 – 39.2 = 128.8	SC-9/D	46.7	168 – 46.7 = 121.3																																																								
Tip	$Q_{C\_Dovedeni\ zrak}$	$Q_{C\_Recirkulacija}$																																																																			
SC-6/C	25.4	168 – 25.4 = 142.6																																																																			
SC-9/C	39.2	168 – 39.2 = 128.8																																																																			
SC-9/D	46.7	168 – 46.7 = 121.3																																																																			
<b>Minimalni broj recirkulacijskih jedinica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Odredite minimalan broj recirkulacijskih jedinica prema broju raspoloživih jedinica s dobavnim zrakom. Uzmite u obzir sljedeće faktore: <ul style="list-style-type: none"> <li>Pokrivenu površinu poda</li> <li>Toplinski učin</li> <li>Rashladni učin</li> <li>Razmak između jedinica</li> </ul> </li> </ul>																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Jedinica za dovod zraka</th> <th rowspan="2">Recirkulacijska jedinica</th> <th colspan="4">Potreban broj recirkulacijskih jedinica</th> <th rowspan="2">Minimalni broj recirkulacijskih jedinica</th> </tr> <tr> <th>Pokrivena površina poda</th> <th>Toplinski učin</th> <th>Rashladni učin</th> <th>Razmak između jedinica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1 jedinica MP-6-J</td> <td>CC-6/C</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>CC-9/C</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>CC-9/D</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">1 jedinica MP-6-L</td> <td>CC-6/C</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>CC-9/C</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>CC-9/D</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">1 jedinica MP-9-N</td> <td>CC-6/C</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>CC-9/C</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>≈ 3 (-1 kW)</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>CC-9/D</td> <td>3</td> <td>≈ 3 (-2 kW)</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Jedinica za dovod zraka	Recirkulacijska jedinica	Potreban broj recirkulacijskih jedinica				Minimalni broj recirkulacijskih jedinica	Pokrivena površina poda	Toplinski učin	Rashladni učin	Razmak između jedinica	1 jedinica MP-6-J	CC-6/C	5	7	6	5	7	CC-9/C	3	5	4	5	5	CC-9/D	3	4	3	5	5	1 jedinica MP-6-L	CC-6/C	4	7	5	5	7	CC-9/C	3	4	4	3	4	CC-9/D	3	4	3	3	4	1 jedinica MP-9-N	CC-6/C	4	6	5	5	6	CC-9/C	3	4	≈ 3 (-1 kW)	3	4	CC-9/D	3	≈ 3 (-2 kW)	3	3	3	
Jedinica za dovod zraka			Recirkulacijska jedinica	Potreban broj recirkulacijskih jedinica				Minimalni broj recirkulacijskih jedinica																																																													
	Pokrivena površina poda	Toplinski učin		Rashladni učin	Razmak između jedinica																																																																
1 jedinica MP-6-J	CC-6/C	5	7	6	5	7																																																															
	CC-9/C	3	5	4	5	5																																																															
	CC-9/D	3	4	3	5	5																																																															
1 jedinica MP-6-L	CC-6/C	4	7	5	5	7																																																															
	CC-9/C	3	4	4	3	4																																																															
	CC-9/D	3	4	3	3	4																																																															
1 jedinica MP-9-N	CC-6/C	4	6	5	5	6																																																															
	CC-9/C	3	4	≈ 3 (-1 kW)	3	4																																																															
	CC-9/D	3	≈ 3 (-2 kW)	3	3	3																																																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>Odaberite konačno rješenje iz preostalih mogućnosti, ovisno o geometriji prostora i cijenama.</li> </ul>																																																																					

1.2 Primjena kod hala s niskim zahtjevima za udobnošću  
 (npr. skladišta, logistički centri)

Podaci o projektu	Primjer																					
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Geometry of the room</li> <li>■ Grijanje i hlađenje s decentraliziranom dizalicom topline</li> </ul>	181 × 105 × 12 m																					
Projektni parametri za grijanje: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transmisijski gubici topline</li> <li>■ Temperatura svježeg zraka</li> <li>■ Temperatura zraka u prostoriji</li> <li>■ Temperatura odvedenog zraka</li> </ul>	892 kW - 15 °C 15 °C 18 °C 60 °C / 40 °C																					
<b>Visina ugradnje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Izračunajte stvarnu visinu ugradnje (= udaljenost od poda do donjeg ruba jedinice).  <math>Y = \text{Visina prostora} - \text{udaljenost jedinice od stropa} - \text{visina jedinice}</math></li> <li>■ Usporedite stvarnu visinu ugradnje s minimalnim i maksimalnim visinama ugradnje (na Slici I1 sa stranice 116 i u HK-Selectu).</li> </ul>	<b>Recirkulacijske jedinice:</b> Veličina 6 → U REDU Veličina 9 → U REDU																					
<b>Potreban broj recirkulacijskih jedinica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Odredite potreban broj recirkulacijskih jedinica temeljen na ogrijevnom učinku.  <math>n = \text{Transmisijski gubici} : \text{ogrijevni učin po jedinici}</math></li> <li>■ Odaberite konačno rješenje iz preostalih mogućnosti, ovisno o geometriji prostora i cijenama.</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tip</th> <th>kW</th> <th>Količina</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CH-6/A</td> <td>892 : 18.8</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>CH-6/B</td> <td>892 : 26.9</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>CH-6/C</td> <td>892 : 45.0</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>CH-9/A</td> <td>892 : 31.7</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>CH-9/B</td> <td>892 : 40.6</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>CH-9/C</td> <td>892 : 69.9</td> <td>13</td> </tr> </tbody> </table>	Tip	kW	Količina	CH-6/A	892 : 18.8	48	CH-6/B	892 : 26.9	34	CH-6/C	892 : 45.0	20	CH-9/A	892 : 31.7	29	CH-9/B	892 : 40.6	22	CH-9/C	892 : 69.9	13
Tip	kW	Količina																				
CH-6/A	892 : 18.8	48																				
CH-6/B	892 : 26.9	34																				
CH-6/C	892 : 45.0	20																				
CH-9/A	892 : 31.7	29																				
CH-9/B	892 : 40.6	22																				
CH-9/C	892 : 69.9	13																				

## 2 Raspored održavanja

Aktivnost	Period
Promjena filtera	Kada se pojavi alarm filtera, najmanje jednom godišnje
Sveobuhvatna provjera funkcija; čišćenje i eventualni popravak TopVent® jedinica	Jednom godišnje od strane Hovalove korisničke službe

Tablica J1: Raspored održavanja

Projekt Br. projekta Dužina Širina Visina Tel. Fax Datum E-mail **Informacije o hali**Svrha Dužina Tip Širina Izolacija Visina 

Da li je krov dovoljno nosiv?

 da  ne

Da li su ugrađeni prozori?

 da  nePostotak? 

Da li je ugrađena mosna dizalica?

 da  neVisina? 

Ima li dovoljno prostora za instalaciju i servis?

 da  ne

Ima li velikih instalacija ili strojeva?

 da  ne

Da li su prisutni zagađivači?

 da  neKoji? 

– Ako da, da li su teži od zraka?

 da  ne

Da li odvedeni zrak sadrži ulja?

 da  ne

Da li je prisutna prašina?

 da  neKoličina prašine? 

Da li je visoka vlaga?

 da  ne

Koliko?

Da li je potreban lokalni odsis sa strojeva?

 da  ne

Postoje li neki uvjeti od strane javnih ustanova?

 da  neKoji? 

Trebaju li ispuniti zahtjeve za razinu zvuka?

 da  neKoji?

**Podaci o izvedbi**Unutarnji toplinski dobici (strojevi, ...)  kWGrijanje i hlađenje Veličina jedinice Kontrolne zone Uvjeti izvedbe za grijanje

- Standardna vanjska temperatura  °C
- Temperatura u prostoriji  °C
- Temperatura odvedenog zraka  °C
- Transmisijski gubici topline  kW

Uvjeti izvedbe za hlađenje

- Standardna vanjska temperatura  °C
- Temperatura i vlaga u prostoriji  °C  %
- Temperatura odvedenog zraka  °C
- Transmisijski osjetni dobici topline  kW

**Dodatne informacije**



## Hoval kvaliteta. Računajte na nas.

Hoval je jedna od vodećih međunarodnih tvrtki za rješenja grijanja i klimatizaciju prostorija. Oslanjajući se na više od 75 godina iskustva i koristeći dobro povezanu timsku kulturu, Hoval grupa isporučuje uzbudljiva rješenja i razvija tehnički vrhunske proizvode. Ova vodeća uloga zahtijeva osjećaj odgovornosti za energiju i okoliš, što se izražava u inteligentnoj kombinaciji različitih tehnologija grijanja i prilagođenih rješenja unutarnje klime.

Hoval također nudi osobne konzultacije i sveobuhvatnu uslugu za korisnika. S oko 2500 zaposlenika u 15 tvrtki diljem svijeta, Hoval sebe ne vidi kao konglomerat, već kao veliku obitelj koja razmišlja i djeluje globalno.

Hoval rješenja za grijanje i klimatizaciju prostorija trenutno se izvoze u više od 50 zemalja.

## Ogovornost za energiju i okoliš

### Hoval Hrvatska i Bosna i Hercegovina

Hoval d.o.o.  
Puškarićeva 11E  
10 250 Lučko  
hoval.hr

Vaš Hoval partner