Hoval ventilacioni sistemi
TopVent®

Uređaji za recirkulaciju i ubacivanje vazduha sa efikasnom distribucijom za grejanje i hlađenje sa centralnim grejnim i rashladnim sistemom
TopVent® TH | TC | THC | MH | MC | MHC

Priručnik za projektovanje

Hoval

Ventilacioni sistemi 3

Efikasni. Fleksibilni. Pouzdani.

TopVent® TH 7

Recirkulacioni uređaj za grejanje prostorija do 25 m visine
sa centralnim grejnim sistemom

TopVent® TC 17

Recirkulacioni uređaj za grejanje i hlađenje prostorija do 25 m visine
sa centralnim grejnim i rashladnim sistemom (2-cevni sistem)

TopVent® THC 29

Recirkulacioni uređaj za grejanje i hlađenje prostorija do 25 m visine
sa centralnim grejnim i rashladnim sistemom (4-cevni sistem)

TopVent® MH 41

Uređaj za ubacivanje vazduha za ventilaciju i grejanje prostorija do 25 m visine
sa centralnim grejnim sistemom (2-cevni sistem)

TopVent® MC 53

Uređaj za ubacivanje vazduha za ventilaciju, grejanje i hlađenje prostorija do
25 m visine sa centralnim grejnim i rashladnim sistemom (2-cevni sistem)

TopVent® MHC 65

Uređaj za ubacivanje vazduha za ventilaciju, grejanje i hlađenje prostorija do
25 m visine sa centralnim grejnim i rashladnim sistemom (4-cevni sistem)

Opcije 77

Transport i montaža 91

Aspekti projektovanja 101

Regulacioni sistem
Hoval TopTronic® C
→ vidi priručnik 'Regulacioni sistemi Hoval ventilacionih uređaja'

Efikasno. Fleksibilno. Pouzdano.

Hoval ventilacioni sistemi su decentralizovani sistemi za grejanje, hlađenje i ventilaciju industrijskih hala, komercijalnih objekata i objekata za ostale primene. Sistemi imaju modularnu strukturu, koji se sastoje od nekoliko ventilacionih uređaja raspoređenih u prostoriji. Ovi uređaji su opremljeni sa reverzibilnim toplotnim pumpama i gasnim generatorima toplote za decentralizovano grejanje i hlađenje ili mogu da greju i hlade sa priključenjem na centralni grejni ili rashladni sistem.
Prilagođeni regulacioni sistemi kompletiraju celokupan sistem i osiguravaju efikasnu kombinaciju i optimalnu upotrebu svih resursa.

Široka paleta proizvoda omogućava fleksibilnost
Različiti tipovi ventilacionih uređaja se kombinuju za stvaranje savršenog sistema za određeni projekat:

- RoofVent® uređaji za ubacivanje svežeg i odsisavanje otpadnog vazduha
- TopVent® uređaji za ubacivanje svežeg vazduha
- TopVent® recirkulacioni uređaji

Broj uređaja za ubacivanje svežeg vazduha i odsisavanje otpadnog vazduha zavisi od toga koliko je svežeg vazduha potrebno da bi se stvorila ugodna atmosfera za ljude u zgradi. Recirkulacioni uređaji obezbeđuju dodatno grejanje ili hlađenje ukoliko postoje zahtevi za to. Širok opseg tipova i veličina uređaja sa izmenjivačima toplote za grejanje i hlađenje raznih veličina znači da se mogu uklopiti u najrazličitije zahteve.
Specijalno projektovani uređaji su dostupni za hale u kojima postoji povećana vlažnost ili ulje u otpadnom vazduhu. Štaviše, postoji niz uređaja koji su posebno razvijeni za vrlo specifične svrhe. Na primer, ProcessVent uređaji su povezani na sisteme za prečišćavanje otpadnog vazduha u industrijskim halama i koriste energiju procesnog vazduha.

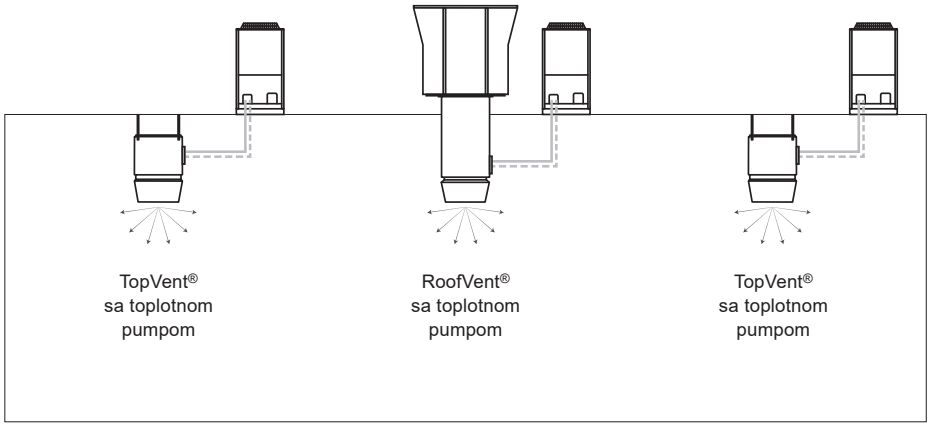
Distribucija vazduha bez promaje
Ključni deo Hoval ventilacionih uređaja je patentirana vrtložna komora, poznatija kao Air-Injector. Automatski se reguliše i neprekidno prilagođava ugao uduvavanja vazduha između krajnje vertikalnog i potpuno horizontalnog smera. Visokoefikasna distribucija vazduha ima mnogo prednosti:

- Omogućava visok nivo komfora tokom grejanja ili hlađenje, bez promaje u hali.
- Efikasna i ravnomerna distribucija vazduha omogućava da ventilacioni uređaj pokriva veliku površinu.
- Vrtložna komora održava nisku temperaturnu stratifikaciju u prostoriji i na taj način smanjuje gubitak toplote kroz krov.

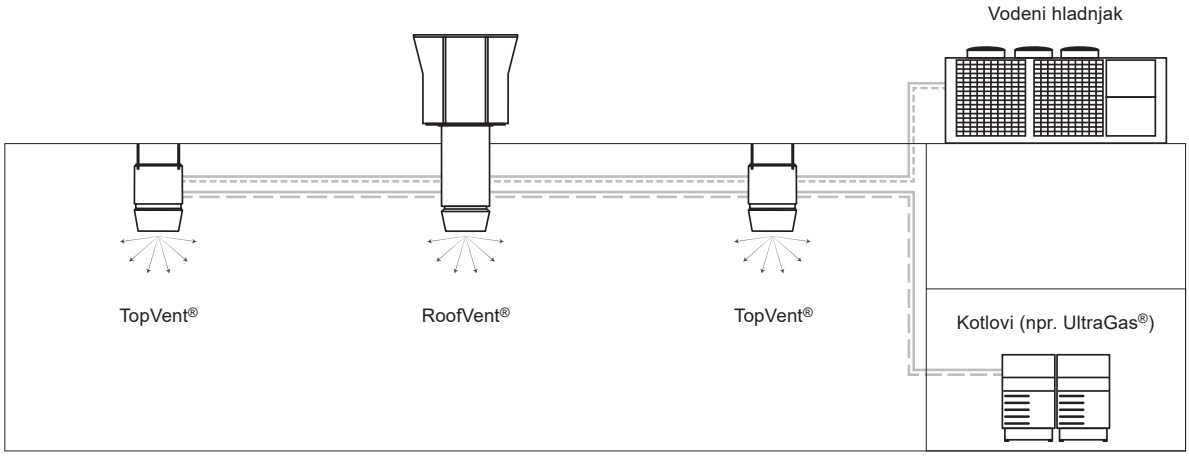
Regulacija sa stručnom ekspertizom
TopTronic® C regulacioni sistem koji je posebno razvijen za Hoval ventilacione sisteme, reguliše uređaje individualno ili po zonama, što omogućava optimalno prilagođavanje rada lokalnim zahtevima različitih prostora u objektu. Patentirani algoritam regulacije optimizuje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

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

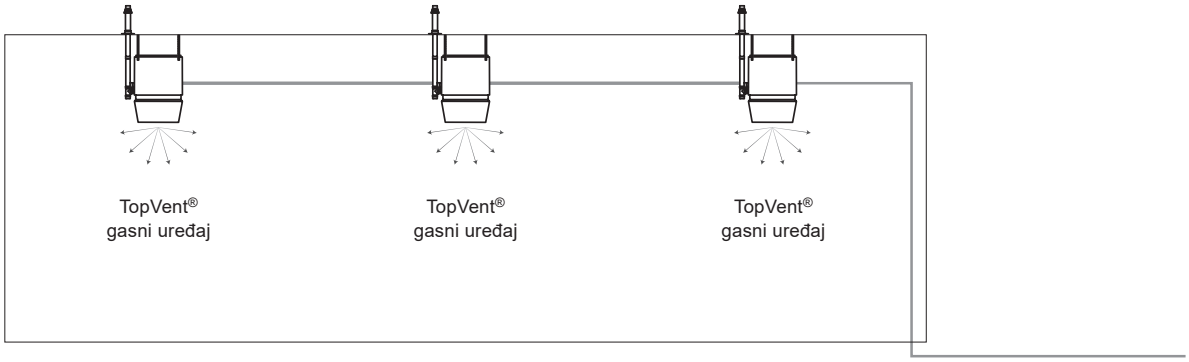
Sistem sa decentralizovanim grejnim i rashladnim uređajem, sa toplotnom pumpom



Sistem sa centralnim grejnim i rashladnim uređajem



Sistem sa decentralizovanim grejnim uređajem, sa gasnim generatorom toplote



Tipovi uređaja i regulacionih sistema

Proizvodnja toplote i hladnoće	Funkcija	Tip uređaja	TopTronic® C regulacioni sistem	TopTronic® C sistemsko rešenje za TopVent® uređaje	EasyTronic EC	EasyTronic ET	TempTronic RC
Decentralizovano sa toplotnom pumpom	Ventilacija	RoofVent® RP	●				
	Recirkulacija	TopVent® TP	●				
Centralno	Ventilacija	RoofVent® RH	●				
		RoofVent® RC	●				
		RoofVent® RHC	●				
		RoofVent® R	●				
	Ubacivanje vazduha	TopVent® MH	●	●			
		TopVent® MC	●	●			
		TopVent® MHC	●	●			
	Recirkulacija	TopVent® TH	●	●	●		
		TopVent® TC	●	●			
		TopVent® THC	●	●			
		TopVent® TV			●		
		TopVent® TW			●		
		TopVent® HV				●	
		TopVent® curtain				●	
Decentralizovano sa gasnim generatorom toplote	Ubacivanje vazduha	TopVent® MG					●
	Recirkulacija	TopVent® DGV					●
		TopVent® NGV					●
		TopVent® GV					●

B

TopVent® TH

Recirkulacioni uređaj za grejanje prostorija do 25 m visine sa centralnim grejnim sistemom

1 Primena 8
2 Rad i konstrukcija 8
3 Tehnički podaci 11
4 Specifikacije 14

1 Primena

1.1 Namensko korišćenje

TopVent® TH je recirkulacioni uređaj za grejanje prostorija do 25 m visine sa centralnim grejnim sistemom. Uređaj izvršava sledeće funkcije:

- Grejanje (sa priključenjem na grejni sistem)
- Recirkulacija vazduha
- Distribucija vazduha pomoću Vrtložne komore
- Filtriranje vazduha (opcija)

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

U namensko korišćenje uređaja spada i poštovanje propisa proizvođača koji se odnose na montažu, puštanje u pogon, eksploataciju i održavanje uređaja (uputstvo za rukovanje). Svaki drugi način korišćenja uređaja smatra se nenamenskom upotrebom. Za eventualnu štetu prouzrokovanu takvim načinom rada, proizvođač ne snosi odgovornost.

1.2 Korisnička grupa

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

Uputsvo za rukovanje je namenjeno za pogonske inženjere i tehničare kao i stručnjake iz oblasti građevinarstva, grejne i ventilacione tehnike.

2 Rad i konstrukcija

2.1 Struktura

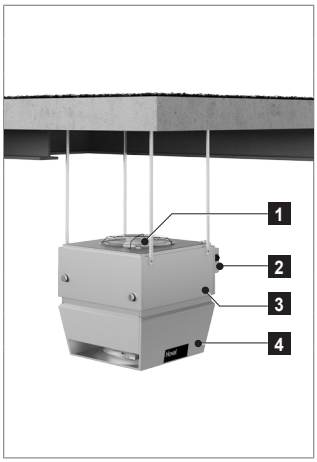
TopVent® TH uređaj se sastoji iz sledećih komponenti:

- Ventilatorska jedinica:
  Aksijalni ventilator na direktni pogon sa visokoefikasnim EC motorom koji je razvijen za rad bez održavanja i kontinualno je podesiv
- Grejna sekcija:
  Sadrži izmenjivač toplote za grejanje ubacnog vazduha sa toplom vodom
- Vrtložna komora:
  Patentirani, automatski prilagodljiv vrtložni distributer vazduha, za bezpromajnu distribuciju vazduha na velikim površinama

Kao deo TopTronic® C regulacionog sistema, ugrađena je i komandna tabla na uređaj. Sadrži sledeće komponente:

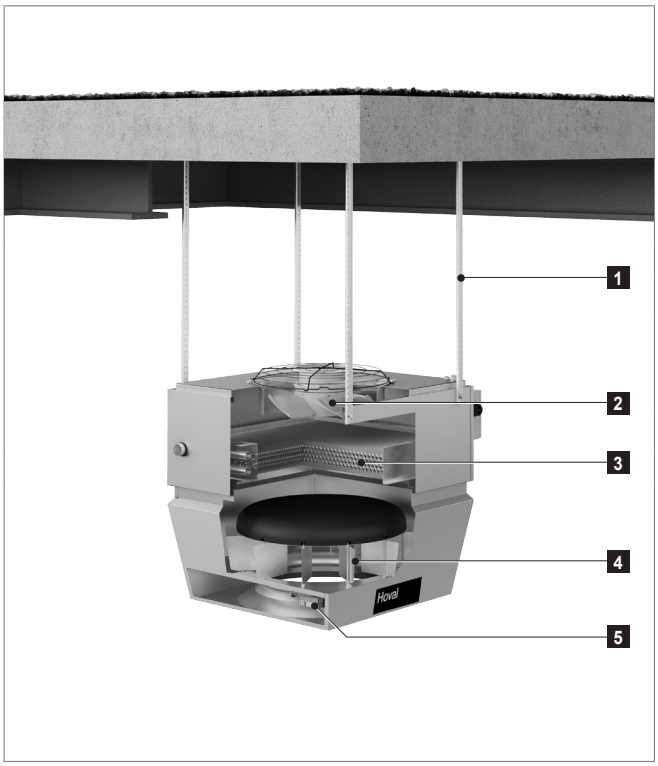
- Regulator uređaja: ovaj deo kontorliše uređaj, uključujući i distribuciju vazduha prema zahtevima kontrolne zone. Regulator uređaja je povezan sa ostalim komponentama TopTronic® C regulacionog sistema putem bus veze.
- Glavni prekidač
- Štampana ploča sa elektronskim komponentama i spoljnim priključcima

Sve komponente uređaja su u potpunosti ožičene u fabrici.



1	Ventilatorska jedinica
2	Grejna sekcija
3	Komandna tabla uređaja
4	Vrtložna komora

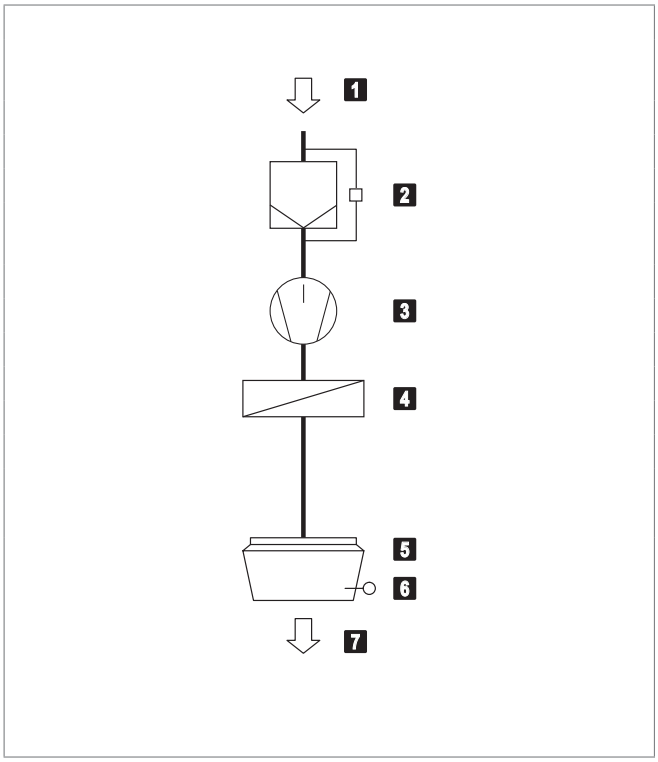
Slika B1: TopVent® TH delovi



1	Set za montažu
2	Ventilator
3	Izmenjivač toplote za grejanje
4	Vrtložna komora
5	Servomotor vrtložne komore

Slika B2: Konstrukcija TopVent® TH uređaja

2.2 Funkcionalni dijagram



1	Odsisni vazduh
2	Filter vazduha sa diferencijalnim presostatom (opcija)
3	Ventilator
4	Izmenjivač toplote za grejanje
5	Vrtložna komora sa servomotorom
6	Senzor temperature ubacnog vazduha
7	Ubacni vazduh

Slika B3: TopVent® TH funkcionalni dijagram

2.3 Režimi rada

TopVent® TH uređaj ima sledeće režime rada:
- Recirkulacija
- Recirkulacija prva brzina
- Pripravnost

TopTronic® C regulacioni sistem reguliše navedene režime, posebno za svaku regulacionu zonu, saglasno sa vremenskim programom rada.
Dodatno primenljive funkcije:
- Ručno prebacivanje režima rada u regulacionoj zoni.
- Svaki TopVent® TH uređaj može raditi u individualnom lokalnom režimu rada: Isključeno, Recirkulacija, Recirkulacija prva brzina.

Oznaka	Režim rada	Opis
REC	**Recirkulacija** Uključen/isključen rad: ukoliko postoji zahtev za grejanjem, uređaj uvlači vazduh iz prostorije, zagreva ga i ponovo vraća u prostoriju. Zadata vrednost dnevne temperature prostorije je aktivna.	Ventilator..... brzina 1 / 2 [1)] Grejanje ..... uključeno [1)] Zavisno od potrebe za grejanjem
DES	■ Destratifikacija: Da bi se izbeglo nakupljanje toplote ispod plafona, poželjno je uključiti ventilator kada nema zahteva za grejanjem (u stalnom režimu rada ili u režimu uključen/isključen, u zavisnosti od temperature vazduha ispod plafona, po želji).	Ventilator..... brzina 2 Grejanje ..... isključeno
REC1	**Recirkulacija prva brzina** Isto kao REC, ali uređaj radi samo u prvoj brzini (smanjen protok vazduha)	Ventilator..... brzina 1 [1)] Grejanje ..... uključeno [1)] Zavisno od potrebe za grejanjem
DES	■ Destratifikacija*:* Isto kao REC, ali uređaj radi samo u prvoj brzini	Ventilator..... brzina 1 Grejanje ..... isključeno
ST	**Pripravnost** Uređaj je isključen. Sledeće funkcije ostaju aktivne:	
CPR	■ Zaštita od podhlađivanja prostorije: Ukoliko sobna temperatura padne ispod zadate vrednosti, uređaj zagreva prostoriju u recirkulacionom režimu.	Ventilator..... brzina 2 Grejanje ..... uključeno
L_OFF	**Isključeno** (lokalni režim rada) Uređaj je isključen.	Ventilator..... isključen Grejanje ..... isključeno
–	**Havarijski režim** Uređaj usisava vazduh is prostorije, zagreva ga i ponovo vraća u prostoriju. Havarijski režim se aktivira ubacivanjem jumper umetka u regulacioni modul. Na primer, može se koristiti za grejanje prostorije pre puštanja u pogon regulatora ili u slučaju kvara regulatora.	Ventilator..... brzina 2 Grejanje ..... uključeno

Tabela B4: TopVent® TH režimi rada

3 Tehnički podaci

3.1 Oznake uređaja

TH - 6 A - ...

Tip uređaja
TopVent® TH

Veličina uređaja
6 ili 9

Grejna sekcija
A sa izmenjivačem tipa A
B sa izmenjivačem tipa B
C sa izmenjivačem tipa C

Dodatne opcije

Tabela B5: TopVent® TH oznake uređaja

3.2 Granice primene

Temperatura odsisnog vazduha	max.	°C	50
Temperatura ubacnog vazduha	max.	°C	60
Temperatura grejnog medijuma [1)]	max.	°C	90
Radni pritisak grejnog medijuma	max.	kPa	800

Uređaji se ne smeju koristiti u:
- Vlažnim prostorijama
- Okruženju sa korozivnim ili agresivnim sredstvima
- Prostorijama sa velikom količinom prašine
- Zonama gde postoji opasnost od eksplozije

[1)] Projektovanje za veće temperature po zahtevu

Tabela B6: TopVent® TH granice primene

3.3 Električno priključenje

Tip uređaja		TH-6	TH-9
Napon	V AC	3 × 400	3 × 400
Dozvoljena tolerancija napona	%	± 5	± 5
Frekvencija	Hz	50	50
Priključeni kapacitet	kW	1.5	2.1
Maksimalna potrošnja struje	A	2.9	4.0
Serijski osigurač	A	13	13
Nivo zaštite	-	IP 54	IP 54

Tabela B7: TopVent® TH električno priključenje

3.4 Protok, parametri uređaja

Tip uređaja				TH-6			TH-9
Tip izmenjivača		A	B	C	A	B	C
Nazivni protok vazduha	m³/h			6000			9000
Pokrivena površina poda	m²			537			946
Statična efikasnost ventilatora	%			48.5			43.0
Efektivna potrošnja električne energije	kW	0.46	0.53	0.74	0.84	0.96	1.26

Tabela B8: TopVent® TH tehnički podaci

3.5 Grejni kapacitet

Temperatura grejnog medijuma			80/60 °C					60/40 °C				
Veličina	Tip	$t_{prostorije}$	Q	H_{max}	t_S	Δp_W	m_W	Q	H_{max}	t_S	Δp_W	m_W
		°C	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	m	°C	kPa	l/h
TH-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
TH-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 = Veličina izmenjivača toplote
- $t_{prostorije}$ = Temperatura vazduha u prostoriji
- Q = Grejni kapacitet
- H_{max} = Maksimalna montažna visina
- t_S = Temperatura tretiranog vazduha
- Δp_W = Pad pritiska sa vodene strane
- m_W = Protok vode

Uslovi:
- Pri temperaturi prostorije 16°C: odsisni vazduh 18°C
- Pri temperaturi prostorije 20°C: odsisni vazduh 22°C

Tabela B9: Grejni kapacitet TopVent® TH uređaja

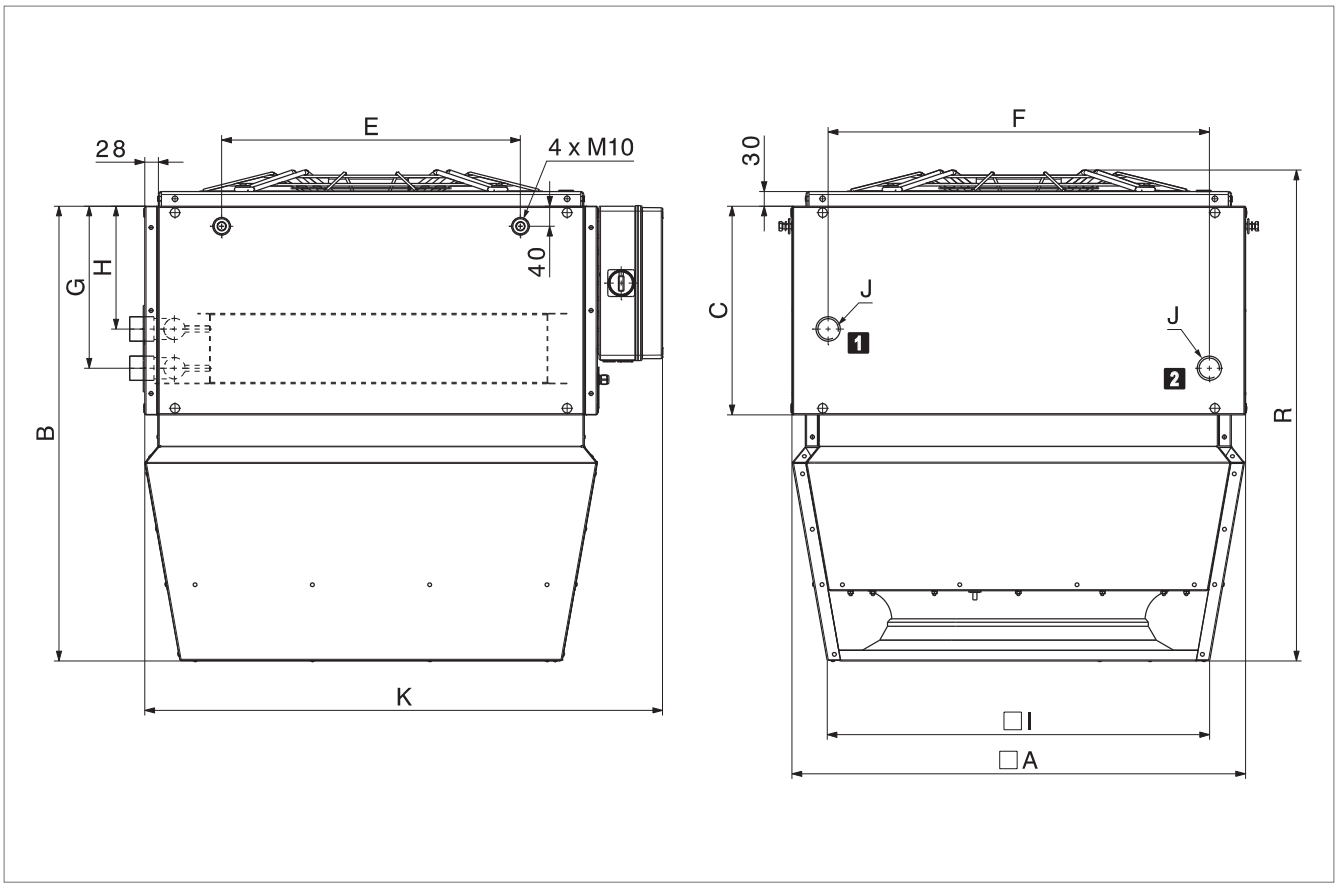
3.6 Podaci buke

Tip uređaja			TH-6C	TH-9C
Nivo pritiska buke (na 5 m udaljenosti) [1]		dB(A)	55	58
Ukupan intenzitet buke		dB(A)	77	80
Oktavni intenzitet buke	63 Hz	dB	55	61
	125 Hz	dB	60	65
	250 Hz	dB	65	69
	500 Hz	dB	70	73
	1000 Hz	dB	74	75
	2000 Hz	dB	70	75
	4000 Hz	dB	64	70
	8000 Hz	dB	56	63

[1] radijalno u obliku polulopte u prostoriji sa malom refleksijom buke

Tabela B10: TopVent® TH podaci buke

3.7 Dimenzije i masa



1 Povrat
2 Polaz

Slika B11: TopVent® TH crtež sa dimenzijama

Veličina uređaja		TH-6			TH-9		
Tip izmenjivača		A	B	C	A	B	C
A	mm			900			1100
B	mm			905			1050
C	mm			415			480
E	mm			594			846
F	mm			758			882
G	mm			322			367
H	mm			244			289
I	mm			760			935
K	mm			1030			1230
R	mm			977			1152
J (unutrašnji navoj)	"			Rp 1¼			Rp 1½
Vodena zapremina izmenjivača za grejanje	l	4.6	4.6	7.9	7.4	7.4	12.4
Masa	kg	104	104	111	155	155	166

Tabela B12: TopVent® TH dimenzije i masa

4 Tekst specifikacije

4.1 TopVent® TH

Recirkulacioni uređaj za grejanje prostorija do 25m visine sa centralnom pripremom grejne vode; opremljen visokoefikasnim distributerom vazduha; maksimalna obuhvatna površina poda po uređaju 537 m² (vel. 6) i 946 m² (vel.9).

Uređaj se sastoji od sledećih elemenata:
- Ventilatorska jedinica
- Grejna sekcija
- Vrtložna komora ili izlazna mlaznica
- Komandna tabla uređaja ili kutija sa rednim stezaljkama
- Opcioni elementi

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

Ventilatorska jedinica

Sadrži aksijalni ventilator na direktni pogon sa visokoefikasnim EC motorom koji je razvijen za rad bez održavanja i balansiranim radnim kolom sa aerodinamički oblikovanim lopaticama i nareckanom silaznom ivicom (integrisan je u grejnoj sekciji).

Grejna sekcija

Kućište izrađeno od alucink lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona.
Grejna sekcija sadrži:
- Visokoefikasni grejni izmenjivač toplote od bešavnih bakarnih cevi sa presovanim i optimizovanim aluminijumskim lamelama i sabirnicima od bakra; za povezivanje na sistem snabdevanja grejnom vodom

Vrtložna komora

Limeno alucink kućište, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona, sa:
- Vrtložnim distributerom vazduha sa koncentričnom mlaznicom, podešavajućim lopaticama i integrisanom osnovnom oblogom za prigušivanje buke
- Servomotorom za kontinualno podešavanje distribucije vazduha od vertikalnog do horizontalnog pravca bez promaje, pri promenljivim radnim uslovima
- Senzorom temperature ubacnog vazduha

Izlazna mlaznica (varijanta)

Kućište izrađeno od alucink lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona. Koncentrična mlaznica sa senzorom temperature ubacnog vazduha.

Komandna tabla uređaja

Komandna tabla ugrađena bočno na kućištu uređaja za povezivanje električnog napajanja sadrži regulacione elemente koji omogućavaju energetski-optimizovan rad uređaja, upravljan putem regulacionog sistema TopTronic® C. Kućište izrađeno od plastificiranog lima (svetlo sive boje RAL 7035), stepen zaštite IP 54. Sadrži sledeće delove:
- Glavni prekidač
- Štampana ploča sa svim potrebnim električnim komponentama, regulator uređaja kao i redne stezaljke za sledeće spoljne veze:
  - Ventil grejanja
  - Pumpa grejanja
  - Senzor povratne temperature
  - Kontakt na vratima

Štampana ploča je ugrađena sa rednim stezaljkama koje omogućavaju lako povezivanje spoljnih kablova. Svi delovi u komandnoj tabli uređaja kao i senzori i servomotori u uređaju su fabrički ožičeni i povezani.
Na licu mesta se montiraju napojni i bus (komunikacioni) kabel.

Kutija sa rednim stezaljkama (varijanta)

Kutija sa rednim stezaljkama ugrađena bočno na kućištu uređaja za povezivanje električnog napajanja i svih perifernih komponenti uređaja. Plastično kućište, stepen zaštite IP 56. Sadrži sledeće delove:
- Glavni prekidač
- Štampana ploča sa svim potrebnim električnim komponentama kao i redne stezaljke za sledeće signale:
  - Ulaz Uključenje ventilatora
  - Ulaz Regulacioni signal ventilator
  - Izlaz Regulacioni signal sledeći ventilator
  - Ulaz Regulacioni signal servomotor Vrtložne komore
  - Izlaz Regulacioni signal sledeći servomotor Vrtložne komore
  - Izlaz Povratni regulacioni signal Vrtložne komore
  - Izlaz Greška
- Sledeći senzori i servomotori u uređaju su fabrički ožičeni i povezani:
  - Ventilator
  - Senzor temperature ubacnog vazduha
  - Servomotor Vrtložne komore

Opcije za uređaj:

Konstrukcija za vešanje:
Za montažu uređaja na tavanicu, sastoji se od četiri para "U" profila od alucink lima, visina je podesiva do 1300 mm. Farbanje prema uređaju.

Filter komora:
Izrađena od alucink lima, sa 2 komada vrećastih filtera ISO finoće 60% (G4), sa presostatom diferencijanog pritiska radi kontrole zaprljanosti, fabrički ožičen do štampane ploče u komandnoj tabli uređaja.

Niska filter komora:
Izrađena od alucink lima, sa 4 komada ćelijskih filtera ISO finoće 60% (G4), sa presostatom diferencijanog pritiska radi kontrole zaprljanosti, fabrički ožičen do štampane ploče u komandnoj tabli uređaja.

Standardno završno farbanje:
U Hoval crveno (RAL 3000)

Završno farbanje po želji:
Izaberite završno farbanje u RAL boji Br. _____

Recirkulacioni prigušivač buke:
kao dodatak uređaju, izrađen od alucink lima, obložen zvučno izolacionim materijalom, snižava nivo buke za 3 dB(A)

Akustična obloga:
predstavlja apsorpcioni poklopac velike zapremine. Snižava nivo buke za 4 dB(A).

Hidraulični skretni sistem:
Fabrički set za hidraulični skretni sistem; sastoji se od mešnog ventila sa kontinualno regulisanim servomotorom, prigušnog ventila, kuglaste slavine, automatskog odzračnog ventila i navojnih priključaka za povezivanje na ventilacioni uređaj i cevnu mrežu grejnog sistema; mešni ventil sa priključnim kabelom, dimenzionisan za veličinu izmenjivača toplote u uređaju i za Hoval TopTronic® C regulacioni sistem.

Mešni ventil:
Mešni ventil sa servomotorom kontinualne regulacije i priključkom, dimenzionisan za odgovarajuću veličinu izmenjivača toplote.

Vođenje pumpe kod mešnog ili skretnog sistema:
Električni elementi za kontrolu mešnog ili skretnog sistema na napajanju uređaja, fabrički ugrađeni u komandnu tablu uređaja.

Senzor povratne temperature:
Temperaturni senzor za praćenje grejnog medijuma.

4.2 TopTronic® C – regulacioni sistem

Sistem zasnovan na regulaciji po zonama, namenjen za energetsko-optimizovani rad Hoval decentralizovanog ventilacionog sistema, prikladan za rad vođen po raznim potrebama celokupnog sistema uključujući 64 kontrolnih zona, svaka po 15 ventilacionih uređaja i po 10 recirkualcionih uređaja.

Regulacioni sistem je prilagođen i predkonfigurisan pre isporuke. Raspodela zona:
- Zona 1: __ x Tip uređaja _____
- Zona 2: __ x Tip uređaja _____
- Zona 3: __ x Tip uređaja _____
- …

Struktura sistema:
- Regulator uređaja: ugrađen u svaki ventilacioni uređaj
- Bus veza u zoni: serijska veza između svih regulatora uređaja i zonskog regulatora unutar jedne zone; sa robusnim bus protokolom kroz bus kabl koji je širmovani i sa uvrnutim parovima. (bus kabl isporučuje naručilac)
- Zonska komandna tabla sadrži:
  - Upravljački terminal sistema
  - Senzor temperature svežeg vazduha
  - Zonske regulatore i senzore temperature prostorija
  - Sve komponente za električno napajanje i zaštitu
- Bus veza u sistemu (Ethernet): za međusobno povezivanje svih zonskih regulatora kao i upravljačkog terminala sistema (bus kabl isporučuje naručilac)

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

Kontrolne funkcije:
- Regulacija temperature ubacnog vazduha koristeći kaskadne kontrole putem sekvencialnog vođenja energije rekuperatora i izmenjivača toplote (zavisno od tipa uređaja)
- Regulacija kvaliteta vazduha prostorije prema potrebama putem promene protoka ubacnog i odsisnog vazduha sa minimalnom i maksimalnom granicom (za uređaje sa ubacivanjem i izvlačenjem vazduha je opciono)
- Regulacija ventilacionog uređaja i distribucije vazduha po nalogu zonskog regulatora

Alarmi, zaštita:
- Centralni menadžment alarma sa registrovanjem svih pojedinih alarma (vreme, prioritet, status) u listi alarma i u memoriji od 50 poslednjih alarma; moguće podesiti prosleđivanje putem e-maila.
- Ukoliko se javlja greška u komunikaciji između uređaja na busu, sistemskih senzora ili napojnog medijuma, svaki deo prelazi u režim rada koji štiti bezbedan rad.
- Zaštita od mraza na uređaju sa prinudnim zaštitnim funkcijama radi sprečavanja zaleđivanja izmenjivača)
- U regulacioni algoritam je implementirana autodijagnostika za testiranje svih fizičkih ulaza i alarma što garantuje visoku pouzdanost.

Opcije zonske komandne table:
- Izvedba za grejanje (TH, TC, THC, MH, MC, MHC)
- Izvedba za hlađenje (TC, THC, MC, MHC)
- Prekidač za blokiranje hlađenja (TC, THC, MC, MHC)
- Alarm lampica
- Utičnica
- Dodatni senzor temperature prostorije (max. 3)
- Kombinovani senzor kvaliteta, temperature i vlažnosti vazduha u prostoriji
- Spoljne vrednosti senzora
- Spoljno podešavanje parametara
- Rasterećenje resursa kapaciteta
- Izbor režima rada na rednim stezaljkama
- Dugme za izbor režima rada
- Električno napajanje ventilacionih uređaja
- Osigurač
- Vođenje i napajanje glavne pumpe

4.3 TopTronic® C – sistemska regulacija za TopVent® uređaje C-SYS

Sistemska regulacija za vođenje Hoval decentralizovanih ventilacionih sistema sa optimizovanim korišćenjem energije, pogodno za regulaciju instalacije sa TopVent uređajima prema lokalnim zahtevima koja obuhvata 1 kontrolnu zonu sa maks. 6 uređaja sa ubacivanjem svežeg vazduha i maks. 10 recirkulacionih uređaja (električno napajanje za TopVent uređaje obezbeđuje komitent).

Struktura sistema:
- Regulator uređaja: ugrađen u svaki ventilacioni uređaj
- Bus veza u zoni: serijska veza između regulatora uređaja i zonskog regulatora unutar jedne zone; sa robusnim bus protokolom kroz bus kabl koji je širmovani i sa uvrnutim parovima. (bus kabl isporučuje naručilac)
- Zonska komandna tabla, konstruisana kao kompaktni orman za zidnu ugradnju, izrađena od plastificiranog lima (svetlo sive boje RAL 7035), sadrži:
  - Regulator zone sa upravljačkim panelom C-SCT, obezbedivši jednostavno rukovanje i praćenje sistema
  - Senzor temperature svežeg vazduha
  - Senzor temperature prostorije
- Štampana ploča sa spoljnim signalima:
  - Zbirni alarm
  - Prinudno isključenje (zonski regulator)
  - Prinudno isključenje (uređaj sa svežim vazduhom)
  - Zahtev za grejanjem
  - Podešavanje zahteva za grejanjem
  - Greška snabdevanja toplom vodom
  - Zahtev za hlađenjem
  - Greška snabdevanja hladnom vodom
  - Spoljno uključenje grejanje/hlađenje
  - Spoljno podešavanje grejanje/hlađenje
  - Izborni ventili grejanje/hlađenje
  - Dodatni senzor temperature prostorije (max. 3)
  - Spoljni signal za količinu svežeg vazduha
  - Prekidač za izbor režima rada na terminalu (digitalni)
  - Dugme za izbor režima rada na terminalu

Kontrolne funkcije:
- Regulacija temperature ubacnog vazduha putem sekvencijalnog vođenja izmenjivača toplote
- Regulacija ventilacionog uređaja i distribucije vazduha po nalogu zonskog regulatora

Alarmi, zaštita:
- Centralni menadžment alarma sa registrovanjem svih pojedinih alarma (vreme, prioritet, status) u listi alarma i u memoriji od 50 poslednjih alarma.
- Ukoliko se javlja greška u komunikaciji između uređaja na busu, sistemskih senzora ili napojnog medijuma, svaki deo prelazi u režim rada koji štiti bezbedan rad.
- Zaštita od mraza na uređaju sa prinudnim zaštitnim funkcijama radi sprečavanja zaleđivanja izmenjivača (kod uređaja sa svežim vazduhom)
- U regulacioni algoritam je implementirana autodijagnostika za testiranje svih fizičkih ulaza i alarma što garantuje visoku pouzdanost.

Opcije zonske komandne table:
- Dodatni senzor temperature prostorije (max. 3)
- Vođenje rada ventilacionih uređaja putem nadzornog sistema zgrade (BMS) putem standardizovanih interfejsa:
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

4.4 EasyTronic EC

Sobni regulator temperature sa vremenskim programom, za TopVent® recirkulacione uređaje za grejanje i vazdušne zavese (TH, TW, TV) sa ručnim podešavanjem sobne temperature, snižene temperature, brzine ventilatora i, gde postoji, distribuciju vazduha sa Vrtložnom komorom (TopVent® TH), kao i uključenje uređaja putem kontakta na vratima, sa zaštitom IP 30.

Senzor sobne temperature ET-R
Za povezivanje na EasyTronic EC regulator umesto sobnog senzora temperature koji je ugrađen u samom regulatoru, u plastičnom kućištu za zidnu ugradnju, stepen zaštite IP 65.

TopVent® TC

Recirkulacioni uređaj za grejanje i hlađenje prostorija do 25 m visine sa centralnim grejnim i rashladnim sistemom (2-cevni sistem)

1 Primena.....18
2 Rad i konstrukcija.....18
3 Tehnički podaci.....21
4 Specifikacije.....25

1 Primena

1.1 Namensko korišćenje

TopVent® TC je recirkulacioni uređaj za grejanje i hlađenje prostorija do 25 m visine sa centralnim grejnim i reshladnim sistemom. Uređaj izvršava sledeće funkcije:

- Grejanje (sa priključenjem na grejni sistem)
- Hlađenje (sa priključenjem na rashladni sistem)
- Recirkulacija vazduha
- Distribucija vazduha pomoću Vrtložne komore
- Filtriranje vazduha (opcija)

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

U namensko korišćenje uređaja spada i poštovanje propisa proizvođača koji se odnose na montažu, puštanje u pogon, eksploataciju i održavanje uređaja (uputstvo za rukovanje). Svaki drugi način korišćenja uređaja smatra se nenamenskom upotrebom. Za eventualnu štetu prouzrokovanu takvim načinom rada, proizvođač ne snosi odgovornost.

1.2 Korisnička grupa

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

Uputsvo za rukovanje je namenjeno za pogonske inženjere i tehničare kao i stručnjake iz oblasti građevinarstva, grejne i ventilacione tehnike.

2 Rad i konstrukcija

2.1 Struktura

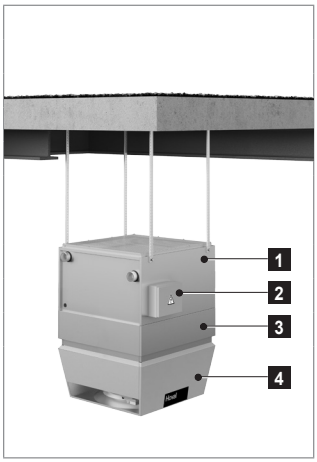
TopVent® TC uređaj se sastoji iz sledećih komponenti:

- Ventilatorska jedinica:
  Radijalni ventilator sa visokoefikasnim EC motorom koji je razvijen za rad bez održavanja i kontinualno je podesiv
- Grejna/rashladna sekcija:
  Sadrži izmenjivač toplote za grejanje ili hlađenje ubacnog vazduha sa toplom ili hladnom vodom i odvajač za kondenzat koji se stvara
- Vrtložna komora:
  Patentirani, automatski prilagodljiv vrtložni distributer vazduha, za bezpromajnu distribuciju vazduha na velikim površinama

Kao deo TopTronic® C regulacionog sistema, ugrađena je i komandna tabla na uređaj. Sadrži sledeće komponente:

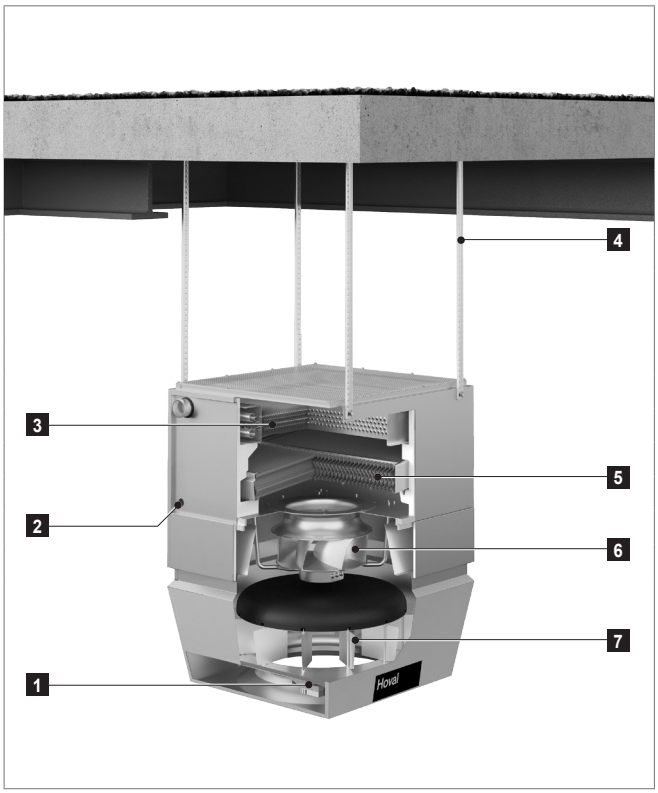
- Regulator uređaja: ovaj deo kontorliše uređaj, uključujući i distribuciju vazduha prema zahtevima kontrolne zone. Regulator uređaja je povezan sa ostalim komponentama TopTronic® C regulacionog sistema putem bus veze.
- Glavni prekidač
- Štampana ploča sa elektronskim komponentama i spoljnim priključcima

Sve komponente uređaja su u potpunosti ožičene u fabrici.



1	Grejna/rashladna sekcija
2	Komandna tabla uređaja
3	Ventilatorska jedinica
4	Vrtložna komora

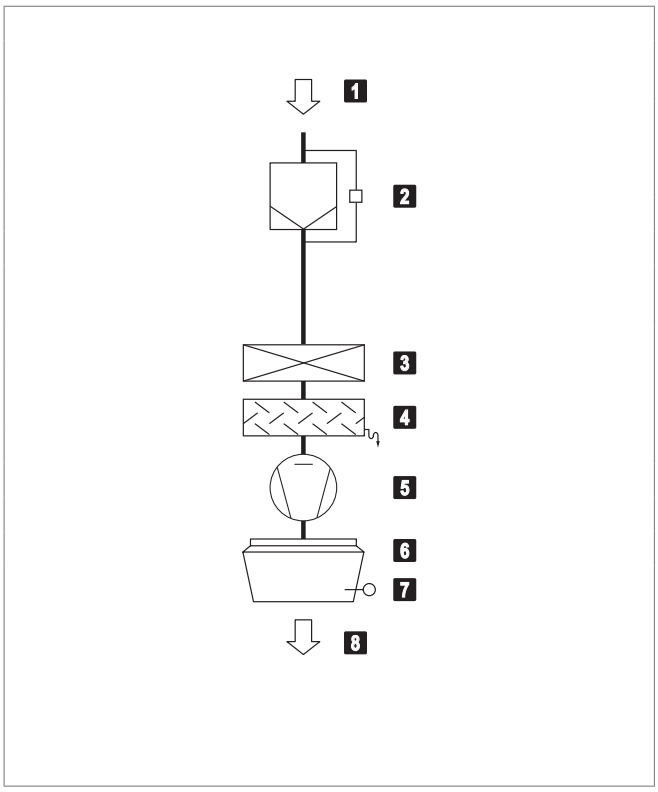
Slika A1: TopVent® TC delovi



1	Servomotor vrtložne komore
2	Priključak za odvod kondenzata
3	Izmenjivač toplote za grejanje/ hlađenje
4	Set za montažu
5	Odvajač kondenzata
6	Ventilator
7	Vrtložna komora

Slika A2: TopVent® TC struktura

2.2 Funkcionalni dijagram



1	Odsisni vazduh
2	Filter vazduha sa diferencijalnim presostatom (opcija)
3	Izmenjivač toplote za grejanje/ hlađenje
4	Odvajač kondenzata
5	Ventilator
6	Vrtložna komora sa servomotorom
7	Senzor temperature ubacnog vazduha
8	Ubacni vazduh

Slika A3: TopVent® TC funkcionalni dijagram

2.3 Režimi rada

TopVent® TC uređaj ima sledeće režime rada:
- Recirkulacija
- Recirkulacija prva brzina
- Pripravnost

TopTronic® C regulacioni sistem reguliše navedene režime, posebno za svaku regulacionu zonu, saglasno sa vremenskim programom rada.
Dodatno primenljive funkcije:
- Ručno prebacivanje režima rada u regulacionoj zoni.
- Svaki TopVent® TC uređaj može raditi u individualnom lokalnom režimu rada: Isključeno, Recirkulacija, Recirkulacija prva brzina.

Oznaka	Režim rada	Opis
REC	**Recirkulacija** Uključen/isključen rad: ukoliko postoji zahtev za grejanjem/hlađenjem, uređaj uvlači vazduh iz prostorije, zagreva/hladi ga i ponovo vraća u prostoriju. Zadata vrednost dnevne temperature prostorije je aktivna.	Ventilator..... brzina 1 / 2 [1)] Grejanje/hlađenje..... uključeno [1)] Zavisno od potrebe za grejanjem ili hlađenjem
DES	■ Destratifikacija: Da bi se izbeglo nakupljanje toplote ispod plafona, poželjno je uključiti ventilator kada nema zahteva za grejanjem ili hlađenjem (u stalnom režimu rada ili u režimu uključen/isključen, u zavisnosti od temperature vazduha ispod plafona, po želji).	Ventilator..... brzina 2 Grejanje/hlađenje..... isključeno
REC1	**Recirkulacija prva brzina** Isto kao REC, ali uređaj radi samo u prvoj brzini (smanjen protok vazduha)	Ventilator..... brzina 1 [1)] Grejanje/hlađenje..... uključeno [1)] Zavisno od potrebe za grejanjem ili hlađenjem
DES	■ Destratifikacija: Isto kao REC, ali uređaj radi samo u prvoj brzini	Ventilator..... brzina 1 Grejanje/hlađenje..... isključeno
ST	**Pripravnost** Uređaj je isključen. Sledeće funkcije ostaju aktivne:	
CPR	■ Zaštita od podhlađivanja prostorije: Ukoliko sobna temperatura padne ispod zadate vrednosti, uređaj zagreva prostoriju u recirkulacionom režimu.	Ventilator..... brzina 2 Grejanje ..... uključeno
OPR	■ Zaštita od pregrevanja prostorije: Ukoliko sobna temperature poraste iznad zadate vrednosti, uređaj hladi prostoriju u recirkulacionom režimu.	Ventilator..... brzina 2 Hlađenje..... uključeno
L_OFF	**Isključeno** (lokalni režim rada) Uređaj je isključen.	Ventilator..... isključen Grejanje/hlađenje..... isključeno
–	**Havarijski režim** Uređaj usisava vazduh is prostorije, zagreva ga i ponovo vraća u prostoriju. Havarijski režim se aktivira ubacivanjem jumper umetka u regulacioni modul. Na primer, može se koristiti za grejanje prostorije pre puštanja u pogon regulatora ili u slučaju kvara regulatora.	Ventilator..... brzina 2 Grejanje ..... uključeno

Tabela A4: TopVent® TC režimi rada

3 Tehnički podaci

3.1 Oznake uređaja

TC - 6 - C ...

Tip uređaja
TopVent® TC

Veličina uređaja
6 ili 9

Grejna/rashladna sekcija
C sa izmenjivačem tipa C
D sa izmenjivačem tipa D

Dodatne opcije

Tabela A5: TopVent® TC oznake uređaja

3.2 Granice primene

Temperatura odsisnog vazduha		max.	°C	50
Temperatura ubacnog vazduha		max.	°C	60
Temperatura grejnog medijuma [1)]		max.	°C	90
Radni pritisak grejnog medijuma		max.	kPa	800
Protok vazduha	Veličina 6:	min.	m³/h	3100
	Veličina 9:	min.	m³/h	5000
Količina kondenzata	Veličina 6:	max.	kg/h	90
	Veličina 9:	max.	kg/h	150

Uređaji se ne smeju koristiti u:
- Vlažnim prostorijama
- Okruženju sa korozivnim ili agresivnim sredstvima
- Prostorijama sa velikom količinom prašine
- Zonama gde postoji opasnost od eksplozije

[1)] Projektovanje za veće temperature po zahtevu

Tabela A6: TopVent® TC granice primene

3.3 Električno priključenje

Tip uređaja		TC-6	TC-9
Napon	V AC	3 × 400	3 × 400
Dozvoljena tolerancija napona	%	± 5	± 5
Frekvencija	Hz	50	50
Priključeni kapacitet	kW	3.6	3.6
Maksimalna potrošnja struje	A	5.9	5.9
Serijski osigurač	A	13	13
Nivo zaštite	-	IP 54	IP 54

Tabela A7: TopVent® TC električno priključenje

3.4 Protok, parametri uređaja

Tip uređaja		TC-6	TC-9	
Tip izmenjivača		C	C	D
Nazivni protok vazduha	m³/h	6000	9000	
Pokrivena površina poda	m²	537	946	
Statična efikasnost ventilatora	%	63.6	63.3	
Efektivna potrošnja električne energije	kW	0.67	1.23	1.34

Tabela A8: TopVent® TC tehnički podaci

3.5 Grejni kapacitet

Temperatura grejnog medijuma			80/60 °C					60/40 °C				
Veličina	Tip	$t_{prostorije}$	Q	H_{max}	t_S	Δp_W	m_W	Q	H_{max}	t_S	Δp_W	m_W
		°C	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	m	°C	kPa	l/h
TC-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
TC-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 = Veličina izmenjivača toplote
- $t_{prostorije}$ = Temperatura vazduha u prostoriji
- Q = Grejni kapacitet
- H_{max} = Maksimalna montažna visina
- t_S = Temperatura tretiranog vazduha
- Δp_W = Pad pritiska sa vodene strane
- m_W = Protok vode

Uslovi:
- Pri temperaturi prostorije 16°C: odsisni vazduh 18°C
- Pri temperaturi prostorije 20°C: odsisni vazduh 22°C

Tabela A9: Grejni kapacitet TopVent® TC uređaja

3.6 Rashladni kapacitet

Temperatura rashladnog medijuma				6/12 °C						8/14 °C					
Veličina	Tip	$t_{prostorije}$	RH_{prost}	Q_{sen}	Q_{tot}	t_S	Δp_W	m_W	m_C	Q_{sen}	Q_{tot}	t_S	Δp_W	m_W	m_C
		°C	%	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h
TC-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
TC-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 = Veličina izmenjivača toplote
- $t_{prostorije}$ = Temperatura vazduha u prostoriji
- RH_{prost} = Relativna vlažnost vazduha u prostoriji
- Q_{sen} = Osetni rashladni kapacitet
- Q_{tot} = Ukupni rashladni kapacitet
- t_S = Temperatura tretiranog vazduha
- Δp_W = Pad pritiska sa vodene strane
- m_W = Protok vode
- m_C = Količina kondenzata

Uslovi:
- Pri temperaturi prostorije 22°C: odsisni vazduh 24°C
- Pri temperaturi prostorije 26°C: odsisni vazduh 28°C

Tabela A10: Rashladni kapacitet TopVent® TC uređaja

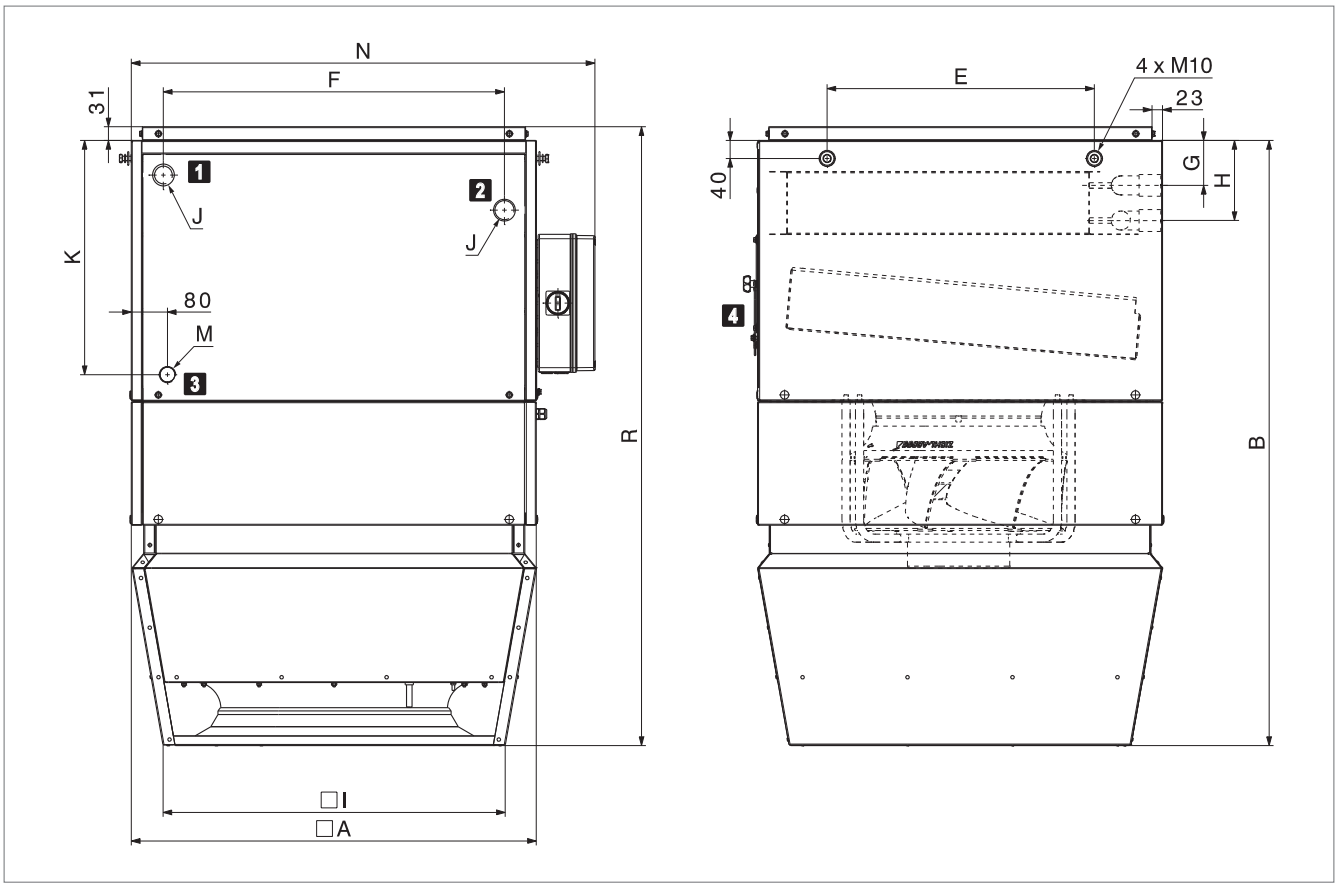
3.7 Podaci buke

Tip uređaja			TC-6-C	TC-9-C
Nivo pritiska buke (na 5 m udaljenosti) [1]		dB(A)	51	59
Ukupan intenzitet buke		dB(A)	73	81
Oktavni intenzitet buke	63 Hz	dB	41	49
	125 Hz	dB	59	67
	250 Hz	dB	62	70
	500 Hz	dB	65	73
	1000 Hz	dB	67	75
	2000 Hz	dB	67	75
	4000 Hz	dB	66	74
	8000 Hz	dB	61	68

[1] radijalno u obliku polulopte u prostoriji sa malom refleksijom buke

Tabela A11: TopVent® TC podaci buke

3.8 Dimenzije i masa



1	Povrat grejanje/hlađenje	3	Priključak za odvod kondenzata
2	Polaz grejanje/hlađenje	4	Revizioni otvor

Slika A12: TopVent® TC crtež sa dimenzijama

Veličina uređaja		TC-6	TC-9	TC-9
Tip izmenjivača		**C**	**C**	**D**
A	mm	900	1100	1100
B	mm	1344	1430	1430
E	mm	594	846	846
F	mm	758	882	882
G	mm	77	93	85
H	mm	155	171	180
I	mm	760	935	935
K	mm	521	558	558
N	mm	1030	1230	1230
R	mm	1375	1463	1463
J (unutrašnji navoj)	"	Rp 1¼	Rp 1½	Rp 2
M (spoljni navoj)	"	G 1	G 1	G 1
Vodena zapremina izmenjivača za grejanje/hlađenje	l	7.9	12.4	19.2
Masa	kg	216	265	276

Tabela A13: TopVent® TC dimenzije i masa

4 Tekst specifikacije

4.1 TopVent® TC

Recirkulacioni uređaj za grejanje i hlađenje prostorija do 25m visine sa centralnom pripremom grejne vode (2-cevni sistem); opremljen visokoefikasnim distributerom vazduha; maksimalna obuhvatna površina poda po uređaju 537 m² (vel. 6) i 946 m² (vel.9).

Uređaj se sastoji od sledećih elemenata:
- Ventilatorska jedinica
- Grejna/rashladna sekcija
- Vrtložna komora
- Komandna tabla uređaja ili kutija sa rednim stezaljkama
- Opcioni elementi

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

Ventilatorska jedinica

Sadrži radijalni ventilator sa visokoefikasnim EC motorom koji je razvijen za rad bez održavanja i balansiranim radnim kolom sa unazad zakrivljenim, aerodinamički oblikovanim lopaticama izrađenim od visokokvalitetnog kompozitnog materijala, i nareckanom silaznom ivicom, nizak nivo buke, sa integrisanom zaštitom od preopterećenja (integrisano u grejno/rashladnoj sekciji).

Grejna/rashladna sekcija

Kućište izrađeno od alucink lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona, iznutra termoizolovan poliuretanom zatvorene strukture.
Grejna/rashladna sekcija sadrži:
- Visokoefikasni grejni/rashladni izmenjivač toplote od bešavnih bakarnih cevi sa presovanim i optimizovanim aluminijumskim lamelama, sabirnici od bakra; za povezivanje na sistem snabdevanja grejnom/rashladnom vodom
- Odvajač kondenza na izvlačenje sa sabirnim kanalom, izrađen od visokokvalitetnog nerđajućeg materijala, sa padom na sve strane u cilju brzog odvoda
- Kondenz sifon za povezivanje na odvajač kondenzata (isporučeno).

Vrtložna komora

Limeno alucink kućište, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona, sa:
- Vrtložnim distributerom vazduha sa koncentričnom mlaznicom, podešavajućim lopaticama i integrisanom osnovnom oblogom za prigušivanje buke
- Servomotorom za kontinualno podešavanje distribucije vazduha od vertikalnog do horizontalnog pravca bez promaje, pri promenljivim radnim uslovima
- Senzorom temperature ubacnog vazduha

Komandna tabla uređaja

Komandna tabla ugrađena bočno na kućištu uređaja za povezivanje električnog napajanja sadrži regulacione elemente koji omogućavaju energetski-optimizovan rad uređaja, upravljan putem regulacionog sistema TopTronic® C. Kućište izrađeno od plastificiranog lima (svetlo sive boje RAL 7035), stepen zaštite IP 54. Sadrži sledeće delove:
- Glavni prekidač
- Štampana ploča sa svim potrebnim električnim komponentama, regulator uređaja kao i redne stezaljke za sledeće spoljne veze:
  - Ventil grejanja/hlađenja
  - Pumpa grejanja/hlađenja
  - Senzor povratne temperature
  - Kondenz pumpa
  - Kontakt na vratima

Štampana ploča je ugrađena sa rednim stezaljkama koje omogućavaju lako povezivanje spoljnih kablova. Svi delovi u komandnoj tabli uređaja kao i senzori i servomotori u uređaju su fabrički ožičeni i povezani.
Na licu mesta se montiraju napojni i bus (komunikacioni) kabel.

Kutija sa rednim stezaljkama (varijanta)

Kutija sa rednim stezaljkama ugrađena bočno na kućištu uređaja za povezivanje električnog napajanja i svih perifernih komponenti uređaja. Plastično kućište, stepen zaštite IP 56. Sadrži sledeće delove:
- Glavni prekidač
- Štampana ploča sa svim potrebnim električnim komponentama kao i redne stezaljke za sledeće signale:
  - Ulaz Uključenje ventilatora
  - Ulaz Regulacioni signal ventilator
  - Izlaz Regulacioni signal sledeći ventilator
  - Ulaz Regulacioni signal servomotor Vrtložne komore
  - Izlaz Regulacioni signal sledeći servomotor Vrtložne komore
  - Izlaz Povratni regulacioni signal Vrtložne komore
  - Izlaz Greška
- Sledeći senzori i servomotori u uređaju su fabrički ožičeni i povezani:
  - Ventilator
  - Senzor temperature ubacnog vazduha
  - Servomotor Vrtložne komore

Opcije za uređaj

Konstrukcija za vešanje:
Za montažu uređaja na tavanicu, sastoji se od četiri para "U" profila od alucink lima, visina je podesiva do 1300 mm. Farbanje prema uređaju.

Filter komora:
Izrađena od alucink lima, sa 2 komada vrećastih filtera ISO finoće 60% (G4), sa presostatom diferencijanog pritiska radi kontrole zaprljanosti, fabrički ožičen do štampane ploče u komandnoj tabli uređaja.

Niska filter komora:
Izrađena od alucink lima, sa 4 komada ćelijskih filtera ISO finoće 60% (G4), sa presostatom diferencijanog pritiska radi kontrole zaprljanosti, fabrički ožičen do štampane ploče u komandnoj tabli uređaja.

Standardno završno farbanje:
U Hoval crveno (RAL 3000)

Završno farbanje po želji:
Izaberite završno farbanje u RAL boji Br. _____

Recirkulacioni prigušivač buke:
kao dodatak uređaju, izrađen od alucink lima, obložen zvučno izolacionim materijalom, snižava nivo buke za 3 dB(A)

Hidraulični skretni sistem:
Fabrički set za hidraulični skretni sistem; sastoji se od mešnog ventila sa kontinualno regulisanim servomotorom, prigušnog ventila, kuglaste slavine, automatskog odzračnog ventila i navojnih priključaka za povezivanje na ventilacioni uređaj i cevnu mrežu grejnog sistema; mešni ventil sa priključnim kabelom, dimenzionisan za veličinu izmenjivača toplote u uređaju i za Hoval TopTronic® C regulacioni sistem.

Mešni ventil:
Mešni ventil sa servomotorom kontinualne regulacije i priključkom, dimenzionisan za odgovarajuću veličinu izmenjivača toplote.

Kondenz pumpa:
Sastoji se od centrifugalne pumpe i posude za kondenzat, max. protok 150 l/h sa naporom od 3 m. Sa priključnim kabelom.

Vođenje pumpe kod mešnog ili skretnog sistema:
Električni elementi za kontrolu mešnog ili skretnog sistema na napajanju uređaja, fabrički ugrađeni u komandnu tablu uređaja.

Senzor povratne temperature:
Temperaturni senzor za praćenje grejnog medijuma.

4.2 TopTronic® C – regulacioni sistem

Sistem zasnovan na regulaciji po zonama, namenjen za energetsko-optimizovani rad Hoval decentralizovanog ventilacionog sistema, prikladan za rad vođen po raznim potrebama celokupnog sistema uključujući 64 kontrolnih zona, svaka po 15 ventilacionih uređaja i po 10 recirkualcionih uređaja.

Regulacioni sistem je prilagođen i predkonfigurisan pre isporuke. Raspodela zona:
- Zona 1: __ x Tip uređaja _____
- Zona 2: __ x Tip uređaja _____
- Zona 3: __ x Tip uređaja _____
- …

Struktura sistema:
- Regulator uređaja: ugrađen u svaki ventilacioni uređaj
- Bus veza u zoni: serijska veza između svih regulatora uređaja i zonskog regulatora unutar jedne zone; sa robusnim bus protokolom kroz bus kabl koji je širmovani i sa uvrnutim parovima. (bus kabl isporučuje naručilac)
- Zonska komandna tabla sadrži:
  - Upravljački terminal sistema
  - Senzor temperature svežeg vazduha
  - Zonske regulatore i senzore temperature prostorija
  - Sve komponente za električno napajanje i zaštitu
- Bus veza u sistemu (Ethernet): za međusobno povezivanje svih zonskih regulatora kao i upravljačkog terminala sistema (bus kabl isporučuje naručilac)

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

Kontrolne funkcije:
- Regulacija temperature ubacnog vazduha koristeći kaskadne kontrole putem sekvencialnog vođenja energije rekuperatora i izmenjivača toplote (zavisno od tipa uređaja)
- Regulacija kvaliteta vazduha prostorije prema potrebama putem promene protoka ubacnog i odsisnog vazduha sa minimalnom i maksimalnom granicom (za uređaje sa ubacivanjem i izvlačenjem vazduha je opciono)
- Regulacija ventilacionog uređaja i distribucije vazduha po nalogu zonskog regulatora

Alarmi, zaštita:
- Centralni menadžment alarma sa registrovanjem svih pojedinih alarma (vreme, prioritet, status) u listi alarma i u memoriji od 50 poslednjih alarma; moguće podesiti prosleđivanje putem e-maila.
- Ukoliko se javlja greška u komunikaciji između uređaja na busu, sistemskih senzora ili napojnog medijuma, svaki deo prelazi u režim rada koji štiti bezbedan rad.
- Zaštita od mraza na uređaju sa prinudnim zaštitnim funkcijama radi sprečavanja zaleđivanja izmenjivača)
- U regulacioni algoritam je implementirana autodijagnostika za testiranje svih fizičkih ulaza i alarma što garantuje visoku pouzdanost.

Opcije zonske komandne table:
- Izvedba za grejanje (TH, TC, THC, MH, MC, MHC)
- Izvedba za hlađenje (TC, THC, MC, MHC)
- Prekidač za blokiranje hlađenja (TC, THC, MC, MHC)
- Alarm lampica
- Utičnica
- Dodatni senzor temperature prostorije (max. 3)
- Kombinovani senzor kvaliteta, temperature i vlažnosti vazduha u prostoriji
- Spoljne vrednosti senzora
- Spoljno podešavanje parametara
- Rasterećenje resursa kapaciteta
- Izbor režima rada na rednim stezaljkama
- Dugme za izbor režima rada
- Električno napajanje ventilacionih uređaja
- Osigurač
- Vođenje i napajanje glavne pumpe

4.3 TopTronic® C – sistemska regulacija za TopVent® uređaje C-SYS

Sistemska regulacija za vođenje Hoval decentralizovanih ventilacionih sistema sa optimizovanim korišćenjem energije, pogodno za regulaciju instalacije sa TopVent uređajima prema lokalnim zahtevima koja obuhvata 1 kontrolnu zonu sa maks. 6 uređaja sa ubacivanjem svežeg vazduha i maks. 10 recirkulacionih uređaja (električno napajanje za TopVent uređaje obezbeđuje komitent).

Struktura sistema:
- Regulator uređaja: ugrađen u svaki ventilacioni uređaj
- Bus veza u zoni: serijska veza između regulatora uređaja i zonskog regulatora unutar jedne zone; sa robusnim bus protokolom kroz bus kabl koji je širmovani i sa uvrnutim parovima. (bus kabl isporučuje naručilac)
- Zonska komandna tabla, konstruisana kao kompaktni orman za zidnu ugradnju, izrađena od plastificiranog lima (svetlo sive boje RAL 7035), sadrži:
  - Regulator zone sa upravljačkim panelom C-SCT, obezbedivši jednostavno rukovanje i praćenje sistema
  - Senzor temperature svežeg vazduha
  - Senzor temperature prostorije
- Štampana ploča sa spoljnim signalima:
  - Zbirni alarm
  - Prinudno isključenje (zonski regulator)
  - Prinudno isključenje (uređaj sa svežim vazduhom)
  - Zahtev za grejanjem
  - Podešavanje zahteva za grejanjem
  - Greška snabdevanja toplom vodom
  - Zahtev za hlađenjem
  - Greška snabdevanja hladnom vodom
  - Spoljno uključenje grejanje/hlađenje
  - Spoljno podešavanje grejanje/hlađenje
  - Izborni ventili grejanje/hlađenje
  - Dodatni senzor temperature prostorije (max. 3)
  - Spoljni signal za količinu svežeg vazduha
  - Prekidač za izbor režima rada na terminalu (digitalni)
  - Dugme za izbor režima rada na terminalu

Kontrolne funkcije:
- Regulacija temperature ubacnog vazduha putem sekvencijalnog vođenja izmenjivača toplote
- Regulacija ventilacionog uređaja i distribucije vazduha po nalogu zonskog regulatora

Alarmi, zaštita:
- Centralni menadžment alarma sa registrovanjem svih pojedinih alarma (vreme, prioritet, status) u listi alarma i u memoriji od 50 poslednjih alarma.
- Ukoliko se javlja greška u komunikaciji između uređaja na busu, sistemskih senzora ili napojnog medijuma, svaki deo prelazi u režim rada koji štiti bezbedan rad.
- Zaštita od mraza na uređaju sa prinudnim zaštitnim funkcijama radi sprečavanja zaleđivanja izmenjivača (kod uređaja sa svežim vazduhom)
- U regulacioni algoritam je implementirana autodijagnostika za testiranje svih fizičkih ulaza i alarma što garantuje visoku pouzdanost.

Opcije zonske komandne table:
- Dodatni senzor temperature prostorije (max. 3)
- Vođenje rada ventilacionih uređaja putem nadzornog sistema zgrade (BMS) putem standardizovanih interfejsa:
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

TopVent® THC

Recirkulacioni uređaj za grejanje i hlađenje prostorija do 25 m visine
sa centralnim grejnim i rashladnim sistemom (4-cevni sistem)

1 Primena.....30
2 Rad i konstrukcija.....30
3 Tehnički podaci.....33
4 Specifikacije.....38

1 Primena

1.1 Namensko korišćenje

TopVent® THC je recirkulacioni uređaj za grejanje i hlađenje prostorija do 25 m visine sa centralnim grejnim i rashladnim sistemom. Uređaj izvršava sledeće funkcije:

- Grejanje (sa priključenjem na grejni sistem)
- Hlađenje (sa priključenjem na rashladni sistem)
- Recirkulacija vazduha
- Distribucija vazduha pomoću Vrtložne komore
- Filtriranje vazduha (opcija)

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

U namensko korišćenje uređaja spada i poštovanje propisa proizvođača koji se odnose na montažu, puštanje u pogon, eksploataciju i održavanje uređaja (uputstvo za rukovanje). Svaki drugi način korišćenja uređaja smatra se nenamenskom upotrebom. Za eventualnu štetu prouzrokovanu takvim načinom rada, proizvođač ne snosi odgovornost.

1.2 Korisnička grupa

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

Uputsvo za rukovanje je namenjeno za pogonske inženjere i tehničare kao i stručnjake iz oblasti građevinarstva, grejne i ventilacione tehnike.

2 Rad i konstrukcija

2.1 Struktura

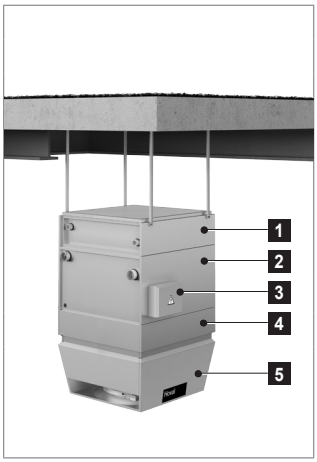
TopVent® THC uređaj se sastoji iz sledećih komponenti:

- Ventilatorska jedinica:
  Radijalni ventilator sa visokoefikasnim EC motorom koji je razvijen za rad bez održavanja i kontinualno je podesiv
- Grejna sekcija:
  Sadrži izmenjivač toplote za grejanje ubacnog vazduha sa toplom vodom
- Rashladna sekcija:
  Sadrži izmenjivač toplote za hlađenje ubacnog vazduha sa hladnom vodom i odvajač kondenzata za kondenzat koji se stvara
- Vrtložna komora:
  Patentirani, automatski prilagodljiv vrtložni distributer vazduha, za bezpromajnu distribuciju vazduha na velikim površinama

Kao deo TopTronic® C regulacionog sistema, ugrađena je i komandna tabla na uređaj. Sadrži sledeće komponente:

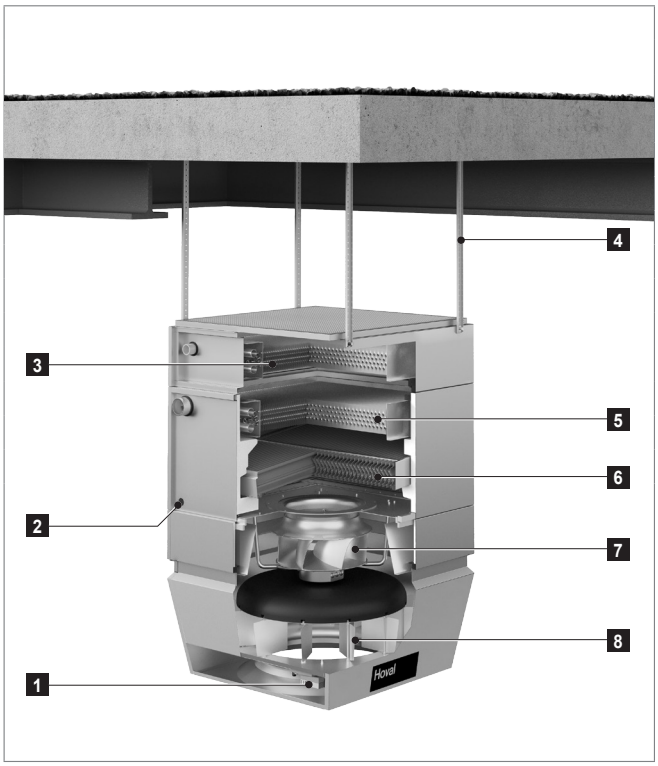
- Regulator uređaja: ovaj deo kontorliše uređaj, uključujući i distribuciju vazduha prema zahtevima kontrolne zone. Regulator uređaja je povezan sa ostalim komponentama TopTronic® C regulacionog sistema putem bus veze.
- Glavni prekidač
- Štampana ploča sa elektronskim komponentama i spoljnim priključcima

Sve komponente uređaja su u potpunosti ožičene u fabrici.



1	Grejna sekcija
2	Rashladna sekcija
3	Komandna tabla uređaja
4	Ventilatorska jedinica
5	Vrtložna komora

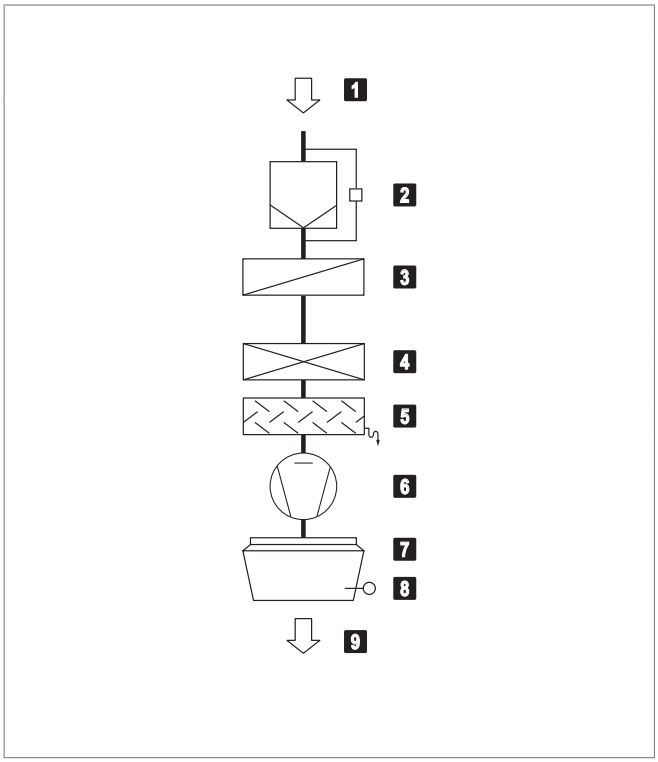
Slika D1: TopVent® THC delovi



1	Servomotor vrtložne komore
2	Priključak za odvod kondenzata
3	Izmenjivač toplote za grejanje
4	Set za montažu
5	Izmenjivač toplote za hlađenje
6	Odvajač kondenzata
7	Ventilator
8	Vrtložna komora

Slika D2: TopVent® THC struktura

2.2 Funkcionalni dijagram



1	Odsisni vazduh
2	Filter vazduha sa diferencijalnim presostatom (opcija)
3	Izmenjivač toplote za grejanje
4	Izmenjivač toplote za hlađenje
5	Odvajač kondenzata
6	Ventilator
7	Vrtložna komora sa servomotorom
8	Senzor temperature ubacnog vazduha
9	Ubacni vazduh

Slika D3: TopVent® THC funkcionalni dijagram

2.3 Režimi rada

TopVent® THC uređaj ima sledeće režime rada:
- Recirkulacija
- Recirkulacija prva brzina
- Pripravnost

TopTronic® C regulacioni sistem reguliše navedene režime, posebno za svaku regulacionu zonu, saglasno sa vremenskim programom rada.
Dodatno primenljive funkcije:
- Ručno prebacivanje režima rada u regulacionoj zoni.
- Svaki TopVent® THC uređaj može raditi u individualnom lokalnom režimu rada: Isključeno, Recirkulacija, Recirkulacija prva brzina.

Oznaka	Režim rada	Opis
REC	**Recirkulacija** Uključen/isključen rad: ukoliko postoji zahtev za grejanjem/hlađenjem, uređaj uvlači vazduh iz prostorije, zagreva/hladi ga i ponovo vraća u prostoriju. Zadata vrednost dnevne temperature prostorije je aktivna.	Ventilator..... brzina 1 / 2 [1)] Grejanje/hlađenje..... uključeno [1)] Zavisno od potrebe za grejanjem ili hlađenjem
DES	■ Destratifikacija: Da bi se izbeglo nakupljanje toplote ispod plafona, poželjno je uključiti ventilator kada nema zahteva za grejanjem ili hlađenjem (u stalnom režimu rada ili u režimu uključen/isključen, u zavisnosti od temperature vazduha ispod plafona, po želji).	Ventilator..... brzina 2 Grejanje/hlađenje..... isključeno
REC1	**Recirkulacija prva brzina** Isto kao REC, ali uređaj radi samo u prvoj brzini (smanjen protok vazduha)	Ventilator..... brzina 1 [1)] Grejanje/hlađenje..... uključeno [1)] Zavisno od potrebe za grejanjem ili hlađenjem
DES	■ Destratifikacija: Isto kao REC, ali uređaj radi samo u prvoj brzini	Ventilator..... brzina 1 Grejanje/hlađenje..... isključeno
ST	**Pripravnost** Uređaj je isključen. Sledeće funkcije ostaju aktivne:	
CPR	■ Zaštita od podhlađivanja prostorije: Ukoliko sobna temperatura padne ispod zadate vrednosti, uređaj zagreva prostoriju u recirkulacionom režimu.	Ventilator..... brzina 2 Grejanje ..... uključeno
OPR	■ Zaštita od pregrevanja prostorije: Ukoliko sobna temperature poraste iznad zadate vrednosti, uređaj hladi prostoriju u recirkulacionom režimu.	Ventilator..... brzina 2 Hlađenje..... uključeno
L_OFF	**Isključeno** (lokalni režim rada) Uređaj je isključen.	Ventilator..... isključen Grejanje/hlađenje..... isključeno
–	**Havarijski režim** Uređaj usisava vazduh is prostorije, zagreva ga i ponovo vraća u prostoriju. Havarijski režim se aktivira ubacivanjem jumper umetka u regulacioni modul. Na primer, može se koristiti za grejanje prostorije pre puštanja u pogon regulatora ili u slučaju kvara regulatora.	Ventilator..... brzina 2 Grejanje ..... uključeno

Tabela D4: TopVent® THC režimi rada

3 Tehnički podaci

3.1 Oznake uređaja

THC - 6 A C ...

Tip uređaja
TopVent® THC

Veličina uređaja
6 ili 9

Grejna sekcija
A sa izmenjivačem tipa A
B sa izmenjivačem tipa B
C sa izmenjivačem tipa C

Rashladna sekcija
C sa izmenjivačem tipa C
D sa izmenjivačem tipa D

Dodatne opcije

Tabela D5: TopVent® THC oznake uređaja

3.2 Granice primene

Temperatura odsisnog vazduha		max.	°C	50
Temperatura ubacnog vazduha		max.	°C	60
Temperatura grejnog medijuma [1]		max.	°C	90
Radni pritisak grejnog medijuma		max.	kPa	800
Protok vazduha	Veličina 6:	min.	m³/h	3100
	Veličina 9:	min.	m³/h	5000
Količina kondenzata	Veličina 6:	max.	kg/h	90
	Veličina 9:	max.	kg/h	150

Uređaji se ne smeju koristiti u:
- Vlažnim prostorijama
- Okruženju sa korozivnim ili agresivnim sredstvima
- Prostorijama sa velikom količinom prašine
- Zonama gde postoji opasnost od eksplozije

[1] Projektovanje za veće temperature po zahtevu

Tabela D6: TopVent® THC granice primene

3.3 Električno priključenje

Tip uređaja		THC-6	THC-9
Napon	V AC	3 × 400	3 × 400
Dozvoljena tolerancija napona	%	± 5	± 5
Frekvencija	Hz	50	50
Priključeni kapacitet	kW	3.6	3.6
Maksimalna potrošnja struje	A	5.9	5.9
Serijski osigurač	A	13	13
Nivo zaštite	-	IP 54	IP 54

Tabela D7: TopVent® THC električno priključenje

3.4 Protok, parametri uređaja

Tip uređaja		THC-6			THC-9					
Tip izmenjivača		AC	BC	CC	AC	BC	CC	AD	BD	CD
Nazivni protok vazduha	m³/h	6000			9000					
Pokrivena površina poda	m²	537			946					
Statična efikasnost ventilatora	%	63.6			63.6					
Efektivna potrošnja električne energije	kW	0.72	0.76	0.87	1.37	1.49	1.42	1.54	1.56	1.68

Tabela D8: TopVent® THC tehnički podaci

3.5 Grejni kapacitet

Temperatura grejnog medijuma			80/60 °C					60/40 °C				
Veličina	Tip	$t_{prostorije}$	Q	H_{max}	t_S	Δp_W	m_W	Q	H_{max}	t_S	Δp_W	m_W
		°C	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	m	°C	kPa	l/h
THC-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
THC-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 = Veličina izmenjivača toplote
- $t_{prostorije}$ = Temperatura vazduha u prostoriji
- Q = Grejni kapacitet
- H_{max} = Maksimalna montažna visina
- t_S = Temperatura tretiranog vazduha
- Δp_W = Pad pritiska sa vodene strane
- m_W = Protok vode

Uslovi:
- Pri temperaturi prostorije 16°C: odsisni vazduh 18°C
- Pri temperaturi prostorije 20°C: odsisni vazduh 22°C

Tabela D9: Grejni kapacitet TopVent® THC uređaja

3.6 Rashladni kapacitet

Temperatura rashladnog medijuma				6/12 °C						8/14 °C					
Veličina	Tip	$t_{prostorije}$	RH_{prost}	Q_{sen}	Q_{tot}	t_S	Δp_W	m_W	m_C	Q_{sen}	Q_{tot}	t_S	Δp_W	m_W	m_C
		°C	%	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h
THC-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
THC-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 = Veličina izmenjivača toplote
- $t_{prostorije}$ = Temperatura vazduha u prostoriji
- RH_{prost} = Relativna vlažnost vazduha u prostoriji
- Q_{sen} = Osetni rashladni kapacitet
- Q_{tot} = Ukupni rashladni kapacitet
- t_S = Temperatura tretiranog vazduha
- Δp_W = Pad pritiska sa vodene strane
- m_W = Protok vode
- m_C = Količina kondenzata

Uslovi:

- Pri temperaturi prostorije 22°C: odsisni vazduh 24°C
- Pri temperaturi prostorije 26°C: odsisni vazduh 28°C

Tabela D10: Rashladni kapacitet TopVent® THC uređaja

D

3.7 Podaci buke

Tip uređaja			THC-6CC	THC-9CC
Nivo pritiska buke (na 5 m udaljenosti) [1]		dB(A)	54	60
Ukupan intenzitet buke		dB(A)	76	82
Oktavni intenzitet buke	63 Hz	dB	41	47
	125 Hz	dB	59	66
	250 Hz	dB	62	69
	500 Hz	dB	68	74
	1000 Hz	dB	71	77
	2000 Hz	dB	71	76
	4000 Hz	dB	67	74
	8000 Hz	dB	58	67

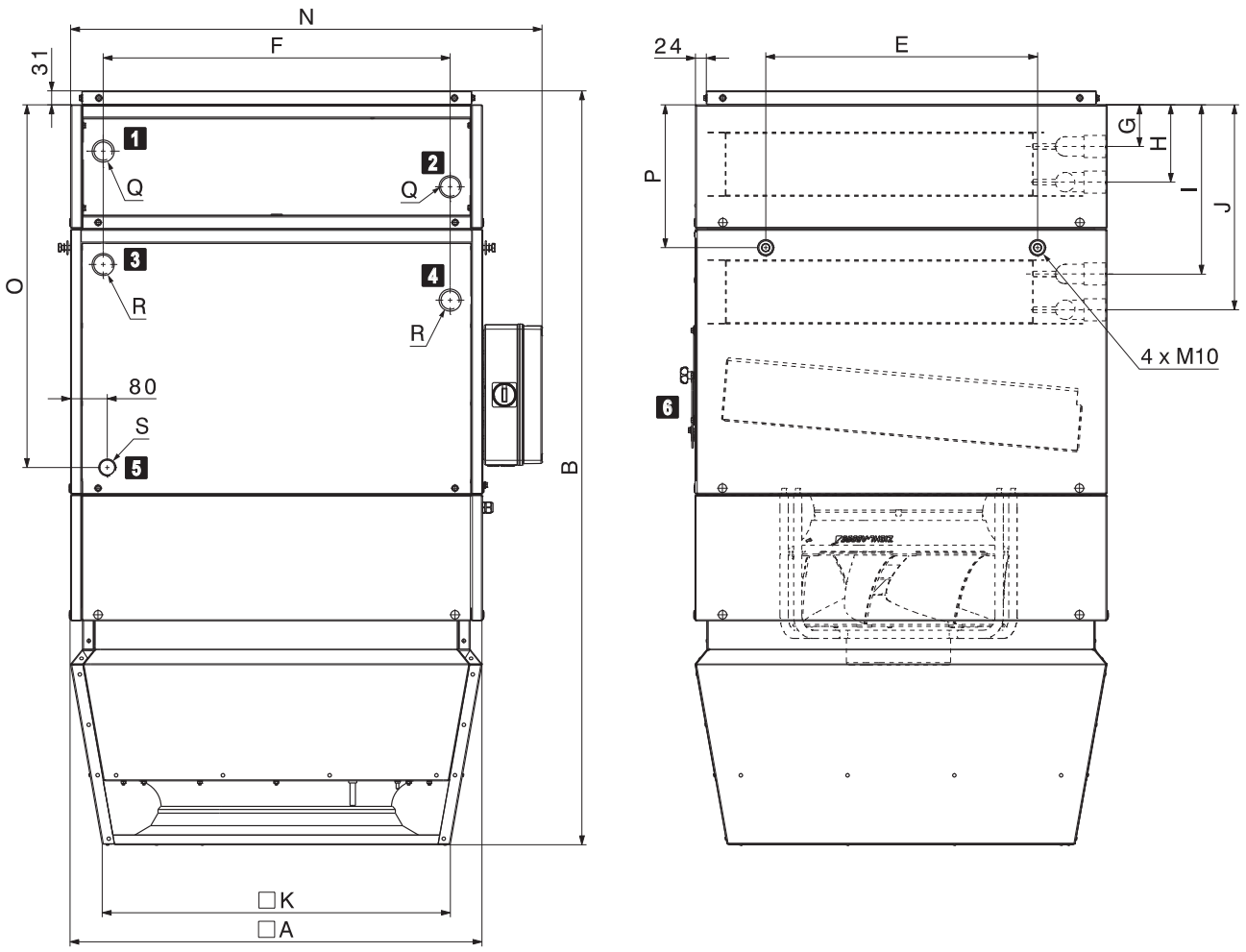
[1] radijalno u obliku polulopte u prostoriji sa malom refleksijom buke

Tabela D11: TopVent® THC podaci buke

3.8 Dimenzije i masa

Veličina uređaja		THC-6			THC-9			THC-9		
Tip izmenjivača		AC	BC	CC	AC	BC	CC	AD	BD	CD
A	mm	900			1100			1100		
B	mm	1647			1765			1765		
E	mm	594			846			846		
F	mm	758			882			882		
G	mm	101			111			111		
H	mm	179			189			189		
I	mm	349			395			386		
J	mm	427			473			481		
K	mm	760			935			935		
N	mm	1030			1230			1230		
O	mm	792			860			860		
P	mm	312			342			342		
Q (unutrašnji navoj)	"	Rp 1¼			Rp 1½			Rp 1½		
R (unutrašnji navoj)	"	Rp 1¼			Rp 1½			Rp 2		
S (spoljni navoj)	"	G 1			G 1			G 1		
Vodena zapremina izmenjivača za grejanje	l	4.6	4.6	7.9	7.4	7.4	12.4	7.4	7.4	12.4
Vodena zapremina izmenjivača za hlađenje	l	7.9	7.9	7.9	12.4	12.4	12.4	19.2	19.2	19.2
Masa	kg	248	248	255	318	318	329	329	329	340

Tabela D12: TopVent® THC dimenzije i masa



1 Povrat grejanje	3 Povrat hlađenje	5 Priključak za odvod kondenzata
2 Polaz grejanje	4 Polaz hlađenje	6 Revizioni otvor

Slika D13: TopVent® THC crtež sa dimenzijama

4 Tekst specifikacije

4.1 TopVent® THC

Recirkulacioni uređaj za grejanje i hlađenje prostorija do 25m visine sa centralnom pripremom grejne i rashladne vode (4-cevni sistem); opremljen visokoefikasnim distributerom vazduha; maksimalna obuhvatna površina poda po uređaju 537 m² (vel. 6) i 946 m² (vel. 9).

Uređaj se sastoji od sledećih elemenata:
- Ventilatorska jedinica
- Grejna sekcija
- Rashladna sekcija
- Vrtložna komora
- Komandna tabla uređaja
- Opcioni elementi

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

Ventilatorska jedinica

Sadrži radijalni ventilator sa visokoefikasnim EC motorom koji je razvijen za rad bez održavanja i balansiranim radnim kolom sa unazad zakrivljenim, aerodinamički oblikovanim lopaticama izrađenim od visokokvalitetnog kompozitnog materijala, i nareckanom silaznom ivicom, nizak nivo buke, sa integrisanom zaštitom od preopterećenja (integrisano u rashladnoj sekciji).

Grejna sekcija

Kućište izrađeno od alucink lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona.
Grejna sekcija sadrži:
- Visokoefikasni grejni izmenjivač toplote od bešavnih bakarnih cevi sa presovanim i optimizovanim aluminijumskim lamelama, sabirnici od bakra; za povezivanje na sistem snabdevanja grejnom vodom

Rashladna sekcija

Kućište izrađeno od alucink lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona.
Rashladna sekcija sadrži:
- Visokoefikasni rashladni izmenjivač toplote od bešavnih bakarnih cevi sa presovanim i optimizovanim aluminijumskim lamelama, sabirnici od bakra; za povezivanje na sistem snabdevanja grejnom i rashladnom vodom
- Odvajač kondenza na izvlačenje sa sabirnim kanalom, izrađen od visokokvalitetnog nerđajućeg materijala, sa padom na sve strane u cilju brzog odvoda
- Kondenz sifon za povezivanje na odvajač kondenzata (isporučeno).

Vrtložna komora

Limeno alucink kućište, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona, sa:
- Vrtložnim distributerom vazduha sa koncentričnom mlaznicom, podešavajućim lopaticama i integrisanom osnovnom oblogom za prigušivanje buke
- Servomotorom za kontinualno podešavanje distribucije vazduha od vertikalnog do horizontalnog pravca bez promaje, pri promenljivim radnim uslovima
- Senzorom temperature ubacnog vazduha

Komandna tabla uređaja

Komandna tabla ugrađena bočno na kućištu uređaja za povezivanje električnog napajanja sadrži regulacione elemente koji omogućavaju energetski-optimizovan rad uređaja, upravljan putem regulacionog sistema TopTronic® C. Kućište izrađeno od plastificiranog lima (svetlo sive boje RAL 7035), stepen zaštite IP 54. Sadrži sledeće delove:
- Glavni prekidač
- Štampana ploča sa svim potrebnim električnim komponentama, regulator uređaja kao i redne stezaljke za sledeće spoljne veze:
  - Ventil grejanja/hlađenja
  - Pumpa grejanja/hlađenja
  - Senzor povratne temperature
  - Kondenz pumpa

Štampana ploča je ugrađena sa rednim stezaljkama koje omogućavaju lako povezivanje spoljnih kablova. Svi delovi u komandnoj tabli uređaja kao i senzori i servomotori u uređaju su fabrički ožičeni i povezani.
Na licu mesta se montiraju napojni i bus (komunikacioni) kabel.

Opcije za uređaj

Konstrukcija za vešanje:
Za montažu uređaja na tavanicu, sastoji se od četiri para "U" profila od alucink lima, visina je podesiva do 1300 mm. Farbanje prema uređaju.

Filter komora:
Izrađena od alucink lima, sa 2 komada vrećastih filtera ISO finoće 60% (G4), sa presostatom diferencijanog pritiska radi kontrole zaprljanosti, fabrički ožičen do štampane ploče u komandnoj tabli uređaja.

Niska filter komora:
Izrađena od alucink lima, sa 4 komada ćelijskih filtera ISO finoće 60% (G4), sa presostatom diferencijanog pritiska radi kontrole zaprljanosti, fabrički ožičen do štampane ploče u komandnoj tabli uređaja.

Standardno završno farbanje:
U Hoval crveno (RAL 3000)

Završno farbanje po želji:
Izaberite završno farbanje u RAL boji Br. _____

Recirkulacioni prigušivač buke:
kao dodatak uređaju, izrađen od alucink lima, obložen zvučno izolacionim materijalom, snižava nivo buke za 3 dB(A)

Hidraulični skretni sistem:
Fabrički set za hidraulični skretni sistem; sastoji se od mešnog ventila sa kontinualno regulisanim servomotorom, prigušnog ventila, kuglaste slavine, automatskog odzračnog ventila i navojnih priključaka za povezivanje na ventilacioni uređaj i cevnu mrežu grejnog sistema; mešni ventil sa priključnim kabelom, dimenzionisan za veličinu izmenjivača toplote u uređaju i za Hoval TopTronic® C regulacioni sistem.

Mešni ventil:
Mešni ventil sa servomotorom kontinualne regulacije i priključkom, dimenzionisan za odgovarajuću veličinu izmenjivača toplote.

Kondenz pumpa:
Sastoji se od centrifugalne pumpe i posude za kondenzat, max. protok 150 l/h sa naporom od 3 m. Sa priključnim kabelom.

Vođenje pumpe kod mešnog ili skretnog sistema:
Električni elementi za kontrolu mešnog ili skretnog sistema na napajanju uređaja, fabrički ugrađeni u komandnu tablu uređaja.

Senzor povratne temperature:
Temperaturni senzor za praćenje grejnog medijuma.

4.2 TopTronic® C – regulacioni sistem

Sistem zasnovan na regulaciji po zonama, namenjen za energetsko-optimizovani rad Hoval decentralizovanog ventilacionog sistema, prikladan za rad vođen po raznim potrebama celokupnog sistema uključujući 64 kontrolnih zona, svaka po 15 ventilacionih uređaja i po 10 recirkualcionih uređaja.

Regulacioni sistem je prilagođen i predkonfigurisan pre isporuke. Raspodela zona:
- Zona 1: __ x Tip uređaja _____
- Zona 2: __ x Tip uređaja _____
- Zona 3: __ x Tip uređaja _____
- …

Struktura sistema:
- Regulator uređaja: ugrađen u svaki ventilacioni uređaj
- Bus veza u zoni: serijska veza između svih regulatora uređaja i zonskog regulatora unutar jedne zone; sa robusnim bus protokolom kroz bus kabl koji je širmovani i sa uvrnutim parovima. (bus kabl isporučuje naručilac)
- Zonska komandna tabla sadrži:
  - Upravljački terminal sistema
  - Senzor temperature svežeg vazduha
  - Zonske regulatore i senzore temperature prostorija
  - Sve komponente za električno napajanje i zaštitu
- Bus veza u sistemu (Ethernet): za međusobno povezivanje svih zonskih regulatora kao i upravljačkog terminala sistema (bus kabl isporučuje naručilac)

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

Kontrolne funkcije:
- Regulacija temperature ubacnog vazduha koristeći kaskadne kontrole putem sekvencialnog vođenja energije rekuperatora i izmenjivača toplote (zavisno od tipa uređaja)
- Regulacija kvaliteta vazduha prostorije prema potrebama putem promene protoka ubacnog i odsisnog vazduha sa minimalnom i maksimalnom granicom (za uređaje sa ubacivanjem i izvlačenjem vazduha je opciono)
- Regulacija ventilacionog uređaja i distribucije vazduha po nalogu zonskog regulatora

Alarmi, zaštita:
- Centralni menadžment alarma sa registrovanjem svih pojedinih alarma (vreme, prioritet, status) u listi alarma i u memoriji od 50 poslednjih alarma; moguće podesiti prosleđivanje putem e-maila.
- Ukoliko se javlja greška u komunikaciji između uređaja na busu, sistemskih senzora ili napojnog medijuma, svaki deo prelazi u režim rada koji štiti bezbedan rad.
- Zaštita od mraza na uređaju sa prinudnim zaštitnim funkcijama radi sprečavanja zaleđivanja izmenjivača)
- U regulacioni algoritam je implementirana autodijagnostika za testiranje svih fizičkih ulaza i alarma što garantuje visoku pouzdanost.

Opcije zonske komandne table:
- Izvedba za grejanje (TH, TC, THC, MH, MC, MHC)
- Izvedba za hlađenje (TC, THC, MC, MHC)
- Prekidač za blokiranje hlađenja (TC, THC, MC, MHC)
- Alarm lampica
- Utičnica
- Dodatni senzor temperature prostorije (max. 3)
- Kombinovani senzor kvaliteta, temperature i vlažnosti vazduha u prostoriji
- Spoljne vrednosti senzora
- Spoljno podešavanje parametara
- Rasterećenje resursa kapaciteta
- Izbor režima rada na rednim stezaljkama
- Dugme za izbor režima rada
- Električno napajanje ventilacionih uređaja
- Osigurač
- Vođenje i napajanje glavne pumpe

4.3 TopTronic® C – sistemska regulacija za TopVent® uređaje C-SYS

Sistemska regulacija za vođenje Hoval decentralizovanih ventilacionih sistema sa optimizovanim korišćenjem energije, pogodno za regulaciju instalacije sa TopVent uređajima prema lokalnim zahtevima koja obuhvata 1 kontrolnu zonu sa maks. 6 uređaja sa ubacivanjem svežeg vazduha i maks. 10 recirkulacionih uređaja (električno napajanje za TopVent uređaje obezbeđuje komitent).

Struktura sistema:
- Regulator uređaja: ugrađen u svaki ventilacioni uređaj
- Bus veza u zoni: serijska veza između regulatora uređaja i zonskog regulatora unutar jedne zone; sa robusnim bus protokolom kroz bus kabl koji je širmovani i sa uvrnutim parovima. (bus kabl isporučuje naručilac)
- Zonska komandna tabla, konstruisana kao kompaktni orman za zidnu ugradnju, izrađena od plastificiranog lima (svetlo sive boje RAL 7035), sadrži:
  - Regulator zone sa upravljačkim panelom C-SCT, obezbedivši jednostavno rukovanje i praćenje sistema
  - Senzor temperature svežeg vazduha
  - Senzor temperature prostorije
- Štampana ploča sa spoljnim signalima:
  - Zbirni alarm
  - Prinudno isključenje (zonski regulator)
  - Prinudno isključenje (uređaj sa svežim vazduhom)
  - Zahtev za grejanjem
  - Podešavanje zahteva za grejanjem
  - Greška snabdevanja toplom vodom
  - Zahtev za hlađenjem
  - Greška snabdevanja hladnom vodom
  - Spoljno uključenje grejanje/hlađenje
  - Spoljno podešavanje grejanje/hlađenje
  - Izborni ventili grejanje/hlađenje
  - Dodatni senzor temperature prostorije (max. 3)
  - Spoljni signal za količinu svežeg vazduha
  - Prekidač za izbor režima rada na terminalu (digitalni)
  - Dugme za izbor režima rada na terminalu

Kontrolne funkcije:
- Regulacija temperature ubacnog vazduha putem sekvencijalnog vođenja izmenjivača toplote
- Regulacija ventilacionog uređaja i distribucije vazduha po nalogu zonskog regulatora

Alarmi, zaštita:
- Centralni menadžment alarma sa registrovanjem svih pojedinih alarma (vreme, prioritet, status) u listi alarma i u memoriji od 50 poslednjih alarma.
- Ukoliko se javlja greška u komunikaciji između uređaja na busu, sistemskih senzora ili napojnog medijuma, svaki deo prelazi u režim rada koji štiti bezbedan rad.
- Zaštita od mraza na uređaju sa prinudnim zaštitnim funkcijama radi sprečavanja zaleđivanja izmenjivača (kod uređaja sa svežim vazduhom)
- U regulacioni algoritam je implementirana autodijagnostika za testiranje svih fizičkih ulaza i alarma što garantuje visoku pouzdanost.

Opcije zonske komandne table:
- Dodatni senzor temperature prostorije (max. 3)
- Vođenje rada ventilacionih uređaja putem nadzornog sistema zgrade (BMS) putem standardizovanih interfejsa:
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

TopVent® MH

Uređaji za ubacivanje vazduha za ventilaciju i grejanje prostorija do 25m visine sa centralnim grejnim sistemom (2-cevni sistem)

1 Primena.....42
2 Rad i konstrukcija.....42
3 Tehnički podaci.....46
4 Specifikacije.....49

1 Primena

1.1 Namensko korišćenje

TopVent® MH uređaj za ubacivanje vazduha za ventilaciju i grejanje prostorija do 25 m visine sa centralnim grejnim sistemom. Uređaj izvršava sledeće funkcije:

- Grejanje (sa priključenjem na grejni sistem)
- Dovođenje svežeg vazduha
- Mešanje vazduha
- Recirkulacija vazduha
- Distribucija vazduha pomoću Vrtložne komore
- Filtriranje vazduha

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

U namensko korišćenje uređaja spada i poštovanje propisa proizvođača koji se odnose na montažu, puštanje u pogon, eksploataciju i održavanje uređaja (uputstvo za rukovanje). Svaki drugi način korišćenja uređaja smatra se nenamenskom upotrebom. Za eventualnu štetu prouzrokovanu takvim načinom rada, proizvođač ne snosi odgovornost.

1.2 Korisnička grupa

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

Uputsvo za rukovanje je namenjeno za pogonske inženjere i tehničare kao i stručnjake iz oblasti građevinarstva, grejne i ventilacione tehnike.

2 Rad i konstrukcija

2.1 Struktura

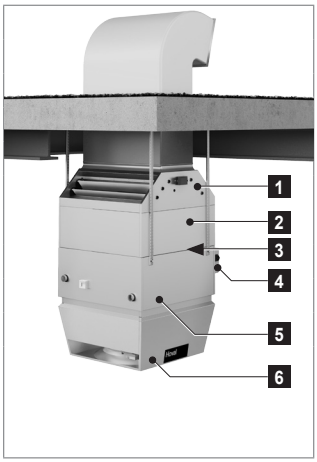
TopVent® MH uređaj se sastoji iz sledećih komponenti:

- Ventilatorska jedinica:
  Radijalni ventilator sa visokoefikasnim EC motorom koji je razvijen za rad bez održavanja i kontinualno je podesiv
- Grejna sekcija:
  Sadrži izmenjivač toplote za grejanje ubacnog vazduha sa toplom vodom
- Vrtložna komora:
  Patentirani, automatski prilagodljiv vrtložni distributer vazduha, za bezpromajnu distribuciju vazduha na velikim površinama
- Filter komora:
  Sadrži 2 komada vrećastih filtera ISO finoće 60% (G4), lako dostupna iza kliznih vrata
- Mešaona komora:
  Sa žaluzinama svežeg i recirkulacionog vazduha koje su međusobno spregnute tako da se okreću u suprotnim smerovima

Kao deo TopTronic® C regulacionog sistema, ugrađena je i komandna tabla na uređaj. Sadrži sledeće komponente:

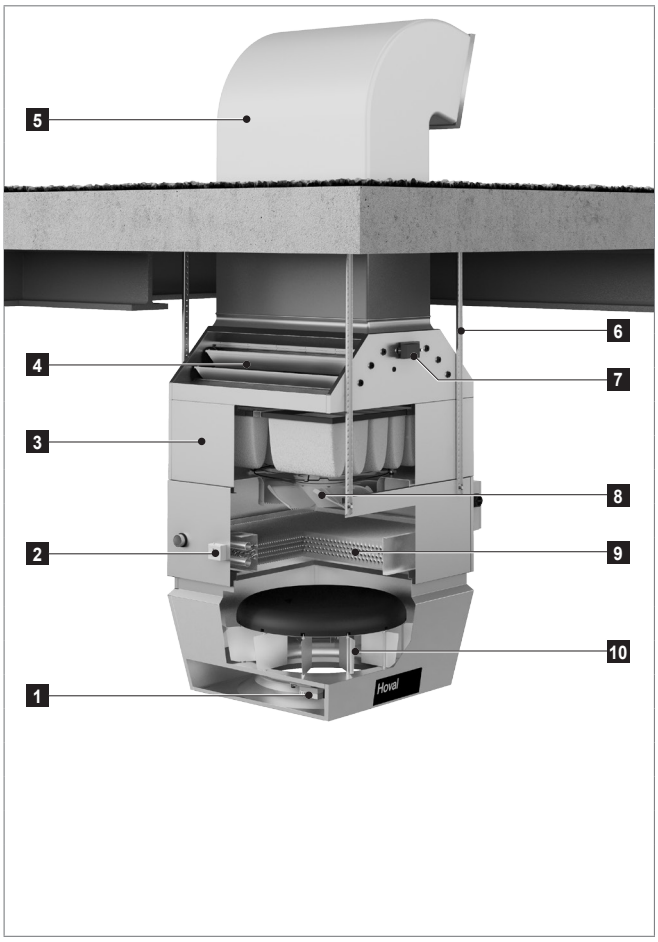
- Regulator uređaja: ovaj deo kontorliše uređaj, uključujući i distribuciju vazduha prema zahtevima kontrolne zone. Regulator uređaja je povezan sa ostalim komponentama TopTronic® C regulacionog sistema putem bus veze.
- Glavni prekidač
- Štampana ploča sa elektronskim komponentama i spoljnim priključcima

Sve komponente uređaja su u potpunosti ožičene u fabrici.



1	Mešaona komora
2	Filter komora
3	Ventilatorska jedinica
4	Komandna tabla uređaja
5	Grejna sekcija
6	Vrtložna komora

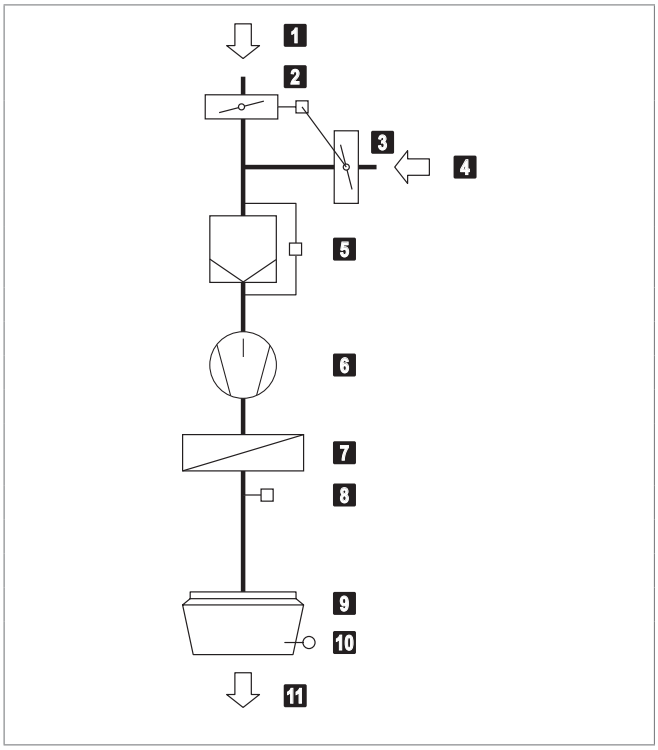
Slika E1: TopVent® MH delovi



1	Servomotor vrtložne komore
2	Regulator zaštite od mraza
3	Filter komora
4	Mešaona komora
5	Kanal za dovod svežeg vazduha (nije u opsegu isporuke)
6	Set za montažu
7	Servomotor žaluzine svežeg vazduha
8	Ventilator
9	Izmenjivač toplote za grejanje
10	Vrtložna komora

Slika E2: TopVent® MH struktura

2.2 Funkcionalni dijagram



1	Svež vazduh
2	Žaluzina svežeg vazduha sa servomotorom
3	Žaluzina recirkulacionog vazduha (suprotno spregnuta sa žaluzinom svežeg vazduha)
4	Odsisni vazduh
5	Filter vazduha sa diferencijalnim presostatom
6	Ventilator
7	Izmenjivač toplote za grejanje
8	Regulator zaštite od mraza
9	Vrtložna komora sa servomotorom
10	Senzor temperature ubacnog vazduha
11	Ubacni vazduh

Slika E3: TopVent® MH funkcionalni dijagram

2.3 Režimi rada

TopVent® MH uređaj ima sledeće režime rada:
- Ventilacija druga brzina
- Ventilacija prva brzina
- Recirkulacija
- Recirkulacija prva brzina
- Pripravnost

TopTronic® C regulacioni sistem reguliše navedene režime, posebno za svaku regulacionu zonu, saglasno sa vremenskim programom rada.
Dodatno primenljive funkcije:
- Ručno prebacivanje režima rada u regulacionoj zoni.
- Svaki TopVent® MH uređaj može raditi u individualnom lokalnom režimu rada: Isključeno, Ventilacija druga brzina, Ventilacija prva brzina, Recirkulacija, Recirkulacija prva brzina.

Oznaka	Režim rada	Opis
SA2	**Ventilacija druga brzina** Uređaj ubacuje vazduh u prostoriju. Podesiv udeo svežeg vazduha. Grejanje se reguliše na osnovu temperaturnih uslova. Zadata vrednost dnevne temperature prostorije je aktivna. Uređaj radi u drugoj brzini (pun protok vazduha).	Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazd. 10 % otvorena [1)] Grejanje ..... uključeno [2)] [1)] Procenat je podesiv [2)] Zavisno od potrebe za grejanjem
SA1	**Ventilacija prva brzina** Isto kao SA2, ali uređaj radi samo u prvoj brzini (smanjen protok vazduha)	Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svežeg vazd. 10 % otvorena [1)] Grejanje ..... uključeno [2)] [1)] Procenat je podesiv [2)] Zavisno od potrebe za grejanjem
REC	**Recirkulacija** Uključen/isključen rad: ukoliko postoji zahtev za grejanjem, uređaj uvlači vazduh iz prostorije, zagreva ga i ponovo vraća u prostoriju. Zadata vrednost dnevne temperature prostorije je aktivna.	Ventilator..... brzina 1 / 2 [1)] Žaluzina svežeg vazd. zatvorena Grejanje ..... uključeno [1)] [1)] Zavisno od potrebe za grejanjem
DES	■ Destratifikacija: Da bi se izbeglo nakupljanje toplote ispod plafona, poželjno je uključiti ventilator kada nema zahteva za grejanjem (u stalnom režimu rada ili u režimu uključen/isključen, u zavisnosti od temperature vazduha ispod plafona, po želji).	Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazd. zatvorena Grejanje ..... isključeno
REC1	**Recirkulacija prva brzina** Isto kao REC, ali uređaj radi samo u prvoj brzini (smanjen protok vazduha)	Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svežeg vazd. zatvorena Grejanje ..... uključeno [1)] [1)] Zavisno od potrebe za grejanjem
DES	■ Destratifikacija: Isto kao REC, ali uređaj radi samo u prvoj brzini	Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svežeg vazd. zatvorena Grejanje ..... isključeno
ST	**Pripravnost** Uređaj je isključen. Sledeće funkcije ostaju aktivne:	
CPR	■ Zaštita od podhlađivanja prostorije: Ukoliko temperatura prostorije padne ispod zadate vrednosti, uređaj zagreva prostoriju u recirkulacionom režimu.	Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazd. zatvorena Grejanje ..... uključeno

Oznaka	Režim rada	Opis
NCS	■ Noćno hlađenje: Ukoliko temperatura prostorije poraste iznad zadate vrednosti za noćno hlađenje i trenutna spoljna temperatura dozvoljava, uređaj uduvava hladan svež vazduh u prostoriju.	Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazd. otvorena Grejanje ..... isključeno
L_OFF	**Isključeno** (lokalni režim rada) Uređaj je isključen. Zaštita od mraza ostaje aktivna.	Ventilator..... isključen Žaluzina svežeg vazd. zatvorena Grejanje ..... isključeno
–	**Havarijski režim** Uređaj usisava vazduh is prostorije, zagreva ga i ponovo vraća u prostoriju. Havarijski režim se aktivira ubacivanjem jumper umetka u regulacioni modul. Na primer, može se koristiti za grejanje prostorije pre puštanja u pogon regulatora ili u slučaju kvara regulatora.	Ventilator..... brzina 2 [1)] Žaluzina svežeg vazd. zatvorena [1)] Grejanje ..... uključeno [1)] [1)] Podesivo od strane Hoval servisera

Tabela E4: TopVent® MH režimi rada

E

3 Tehnički podaci

3.1 Oznake uređaja

MH - 6 A - ...

Tip uređaja
TopVent® MH

Veličina uređaja
6 ili 9

Grejna sekcija
A sa izmenjivačem tipa A
B sa izmenjivačem tipa B
C sa izmenjivačem tipa C

Dodatne opcije

Tabela E5: TopVent® MH oznake uređaja

3.2 Granice primene

Temperatura odsisnog vazduha	max.	°C	50
Temperatura ubacnog vazduha	max.	°C	60
Temperatura grejnog medijuma [1)]	max.	°C	90
Radni pritisak grejnog medijuma	max.	kPa	800

Uređaji se ne smeju koristiti u:
- Vlažnim prostorijama
- Okruženju sa korozivnim ili agresivnim sredstvima
- Prostorijama sa velikom količinom prašine
- Zonama gde postoji opasnost od eksplozije

[1)] Projektovanje za veće temperature po zahtevu

Tabela E6: TopVent® MH granice primene

3.3 Električno priključenje

Tip uređaja		MH-6	MH-9
Napon	V AC	3 × 400	3 × 400
Dozvoljena tolerancija napona	%	± 5	± 5
Frekvencija	Hz	50	50
Priključeni kapacitet	kW	1.5	2.1
Maksimalna potrošnja struje	A	2.9	4.0
Serijski osigurač	A	13	13
Nivo zaštite	-	IP 54	IP 54

Tabela E7: TopVent® MH električno priključenje

3.4 Protok, parametri uređaja

Tip uređaja				MH-6			MH-9
Tip izmenjivača		A	B	C	A	B	C
Nazivni protok vazduha	m³/h			6000			9000
Pokrivena površina poda	m²			537			946
Statična efikasnost ventilatora	%			48.5			43.0
Efektivna potrošnja električne energije	kW	0.90	1.05	1.29	1.37	1.49	1.91

Tabela E8: TopVent® MH tehnički podaci

3.5 Grejni kapacitet

Temperatura grejnog medijuma			80/60 °C					60/40 °C				
Veličina	Tip	t_F	Q	H_{max}	t_S	Δp_W	m_W	Q	H_{max}	t_S	Δp_W	m_W
		°C	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	m	°C	kPa	l/h
MH-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
MH-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 = Veličina izmenjivača toplote
- t_F = Temperatura svežeg vazduha
- Q = Grejni kapacitet
- H_{max} = Maksimalna montažna visina
- t_S = Temperatura tretiranog vazduha
- Δp_W = Pad pritiska sa vodene strane
- m_W = Protok vode

Uslovi:
- Temperatura prostorije 18 °C, odsisni vazduh 20 °C / 20 % rel. vlažnost vazduha
- Udeo svežeg vazduha 10 %

Tabela E9: Grejni kapacitet TopVent® MH uređaja

3.6 Podaci buke

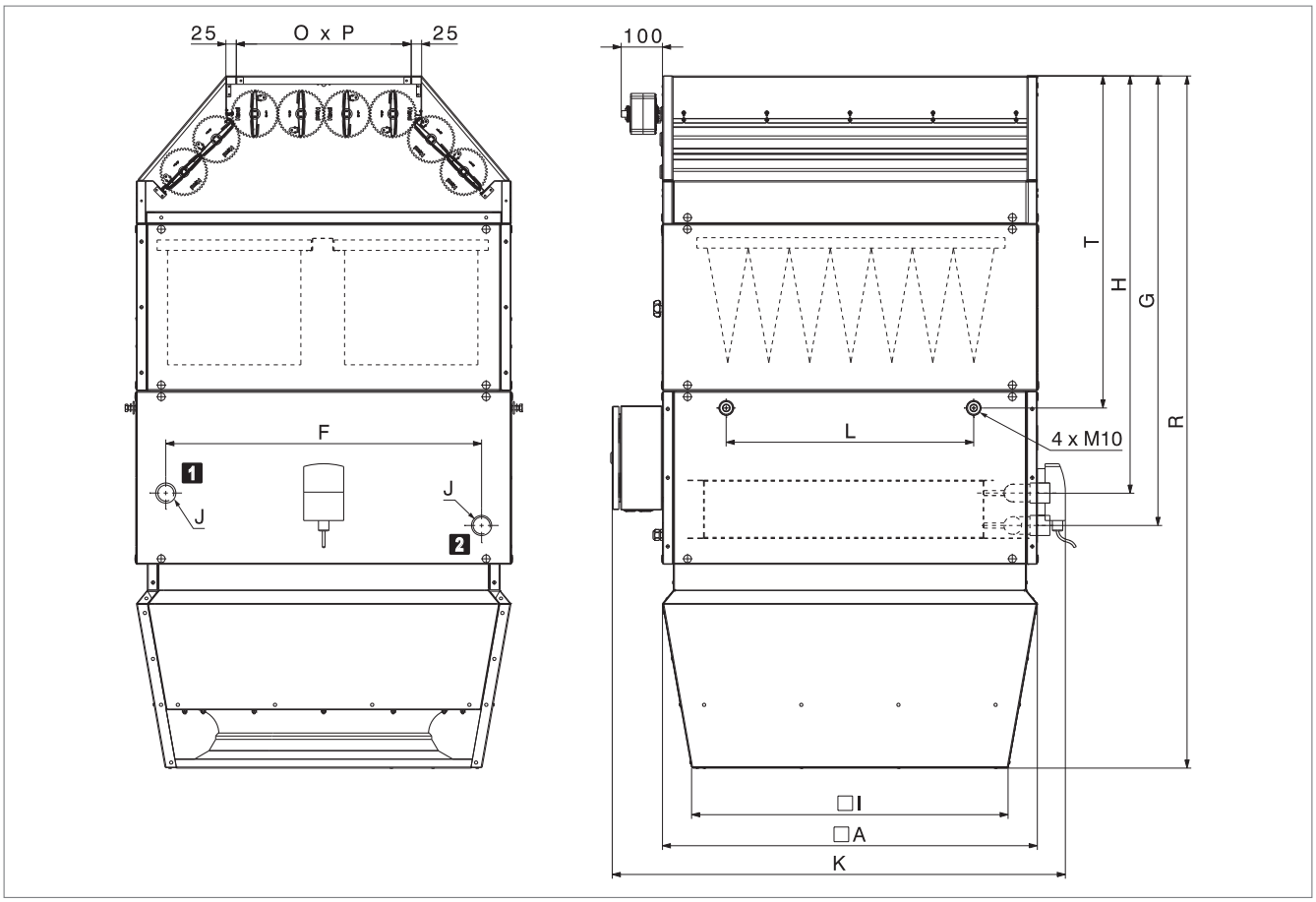
Tip uređaja			MH-6C	MH-9C
Nivo pritiska buke (na 5 m udaljenosti) [1]		dB(A)	58	60
Ukupan intenzitet buke		dB(A)	80	82
Oktavni intenzitet buke	63 Hz	dB	57	62
	125 Hz	dB	61	66
	250 Hz	dB	67	71
	500 Hz	dB	72	74
	1000 Hz	dB	76	77
	2000 Hz	dB	73	76
	4000 Hz	dB	67	71
	8000 Hz	dB	59	64

[1] radijalno u obliku polulopte u prostoriji sa malom refleksijom buke

Tabela E10: TopVent® MH podaci buke

E

3.7 Dimenzije i masa



1 Povrat grejanje
2 Polaz grejanje

Slika E11: TopVent® MH crtež sa dimenzijama

Veličina uređaja		MH-6			MH-9		
Tip izmenjivača		A	B	C	A	B	C
A	mm			900			1100
F	mm			758			882
G	mm			1077			1127
H	mm			999			1049
I	mm			760			935
K	mm			1089			1289
L	mm			594			846
O × P	mm			420 × 850			500 × 1050
R	mm			1660			1810
T	mm			795			800
J (unutrašnji navoj)	"			Rp 1¼			Rp 1½
Vodena zapremina izmenjivača za grejanje	l	4.6	4.6	7.9	7.4	7.4	12.4
Masa	kg	165	165	172	217	217	228

Tabela E12: TopVent® MH dimenzije i masa

4 Tekst specifikacije

4.1 TopVent® MH

Uređaj za ubacivanje vazduha za ventilaciju i grejanje prostorija do 25m visine sa centralnom pripremom grejne vode; opremljen visokoefikasnim distributerom vazduha; maksimalna obuhvatna površina poda po uređaju 537 m² (vel. 6) i 946 m² (vel. 9).

Uređaj se sastoji od sledećih elemenata:
- Ventilatorska jedinica
- Grejna sekcija
- Vrtložna komora
- Filter komora
- Mešaona komora
- Komandna tabla uređaja
- Opcioni elementi

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

Ventilatorska jedinica

Sadrži aksijalni ventilator na direktni pogon sa visokoefikasnim EC motorom koji je razvijen za rad bez održavanja i balansiranim radnim kolom sa aerodinamički oblikovanim lopaticama i nareckanom silaznom ivicom (integrisan je u grejnoj sekciji).

Grejna sekcija

Kućište izrađeno od alucink lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona.
Grejna sekcija sadrži:
- Visokoefikasni grejni izmenjivač toplote od bešavnih bakarnih cevi sa presovanim i optimizovanim aluminijumskim lamelama, sabirnici od bakra; za povezivanje na sistem snabdevanja grejnom vodom

Vrtložna komora

Limeno alucink kućište, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona, sa:
- Vrtložnim distributerom vazduha sa koncentričnom mlaznicom, podešavajućim lopaticama i integrisanom osnovnom oblogom za prigušivanje buke
- Servomotorom za kontinualno podešavanje distribucije vazduha od vertikalnog do horizontalnog pravca bez promaje, pri promenljivim radnim uslovima
- Senzorom temperature ubacnog vazduha

Filter komora

Kućište izrađeno od alucink lima sa 2 komada vrećastih filtera ISO finoće 60% (G4), sa diferencijalnim presostatom za kontrolu zaprljanosti, fabrički ožičen i povezan u komandnu tablu uređaja.

Mešaona komora

Kućište izrađeno od alucink lima sa kontra spregnutim žaluzinama svežeg i recirkulisanog vazduha; sa servomotorom sa povratnom oprugom, fabrički ožičen i povezan u komandnu tablu uređaja.

Komandna tabla uređaja

Komandna tabla ugrađena bočno na kućištu uređaja za povezivanje električnog napajanja sadrži regulacione elemente koji omogućavaju energetski-optimizovan rad uređaja, upravljan putem regulacionog sistema TopTronic® C. Kućište izrađeno od plastificiranog lima (svetlo sive boje RAL 7035), stepen zaštite IP 54. Sadrži sledeće delove:
- Glavni prekidač
- Štampana ploča sa svim potrebnim električnim komponentama, regulator uređaja kao i redne stezaljke za sledeće spoljne veze:
  - Ventil grejanja
  - Pumpa grejanja
  - Senzor povratne temperature
  - Prinudno isključenje

Štampana ploča je ugrađena sa rednim stezaljkama koje omogućavaju lako povezivanje spoljnih kablova. Svi delovi u komandnoj tabli uređaja kao i senzori i servomotori u uređaju su fabrički ožičeni i povezani.
Na licu mesta se montiraju napojni i bus (komunikacioni) kabel.

Opcije za uređaj

Konstrukcija za vešanje:
Za montažu uređaja na tavanicu, sastoji se od četiri para "U" profila od alucink lima, visina je podesiva do 1300 mm. Farbanje prema uređaju.

Standardno završno farbanje:
U Hoval crveno (RAL 3000)

Završno farbanje po želji:
Izaberite završno farbanje u RAL boji Br. _____

Akustična obloga:
predstavlja apsorpcioni poklopac velike zapremine. Snižava nivo buke za 4 dB(A).

E

Hidraulični skretni sistem:
Fabrički set za hidraulični skretni sistem; sastoji se od mešnog ventila sa kontinualno regulisanim servomotorom, prigušnog ventila, kuglaste slavine, automatskog odzračnog ventila i navojnih priključaka za povezivanje na ventilacioni uređaj i cevnu mrežu grejnog sistema; mešni ventil sa priključnim kabelom, dimenzionisan za veličinu izmenjivača toplote u uređaju i za Hoval TopTronic® C regulacioni sistem.

Mešni ventil:
Mešni ventil sa servomotorom kontinualne regulacije i priključkom, dimenzionisan za odgovarajuću veličinu izmenjivača toplote.

Vođenje pumpe kod mešnog ili skretnog sistema:
Električni elementi za kontrolu mešnog ili skretnog sistema na napajanju uređaja, fabrički ugrađeni u komandnu tablu uređaja.

Senzor povratne temperature:
Temperaturni senzor za praćenje grejnog medijuma.

4.2 TopTronic® C – regulacioni sistem

Sistem zasnovan na regulaciji po zonama, namenjen za energetsko-optimizovani rad Hoval decentralizovanog ventilacionog sistema, prikladan za rad vođen po raznim potrebama celokupnog sistema uključujući 64 kontrolnih zona, svaka po 15 ventilacionih uređaja i po 10 recirkualcionih uređaja.

Regulacioni sistem je prilagođen i predkonfigurisan pre isporuke. Raspodela zona:
- Zona 1: __ x Tip uređaja _____
- Zona 2: __ x Tip uređaja _____
- Zona 3: __ x Tip uređaja _____
- …

Struktura sistema:
- Regulator uređaja: ugrađen u svaki ventilacioni uređaj
- Bus veza u zoni: serijska veza između svih regulatora uređaja i zonskog regulatora unutar jedne zone; sa robusnim bus protokolom kroz bus kabl koji je širmovani i sa uvrnutim parovima. (bus kabl isporučuje naručilac)
- Zonska komandna tabla sadrži:
  – Upravljački terminal sistema
  – Senzor temperature svežeg vazduha
  – Zonske regulatore i senzore temperature prostorija
  – Sve komponente za električno napajanje i zaštitu
- Bus veza u sistemu (Ethernet): za međusobno povezivanje svih zonskih regulatora kao i upravljačkog terminala sistema (bus kabl isporučuje naručilac)

Način rada:
- TopTronic® C-ST je upravljački terminal sistema: ekran osetljiv na dodir za vizuelni prikaz i upravljane putem web pretraživača kroz HTML interfejs, zajedno sa programom za pristup kroz LAN
- TopTronic® C-ZT je upravljački terminal zone: za jednostavno rukovanje kontrolnom zonom na licu mesta (opcija)
- Prekidač za izbor režima rada (opcija)
- Dugme za izbor režima rada (opcija)
- Upravljanje uređajima preko nadzornog sistema zgrade putem standardnih interfejsa (opcija):
  – BACnet
  – Modbus IP
  – Modbus RTU

Kontrolne funkcije:
- Regulacija temperature ubacnog vazduha koristeći kaskadne kontrole putem sekvencialnog vođenja energije rekuperatora i izmenjivača toplote (zavisno od tipa uređaja)
- Regulacija kvaliteta vazduha prostorije prema potrebama putem promene protoka ubacnog i odsisnog vazduha sa minimalnom i maksimalnom granicom (za uređaje sa ubacivanjem i izvlačenjem vazduha je opciono)
- Regulacija ventilacionog uređaja i distribucije vazduha po nalogu zonskog regulatora

Alarmi, zaštita:
- Centralni menadžment alarma sa registrovanjem svih pojedinih alarma (vreme, prioritet, status) u listi alarma i u memoriji od 50 poslednjih alarma; moguće podesiti prosleđivanje putem e-maila.
- Ukoliko se javlja greška u komunikaciji između uređaja na busu, sistemskih senzora ili napojnog medijuma, svaki deo prelazi u režim rada koji štiti bezbedan rad.
- Zaštita od mraza na uređaju sa prinudnim zaštitnim funkcijama radi sprečavanja zaleđivanja izmenjivača
- U regulacioni algoritam je implementirana autodijagnostika za testiranje svih fizičkih ulaza i alarma što garantuje visoku pouzdanost.

Opcije zonske komandne table:
- Izvedba za grejanje (TH, TC, THC, MH, MC, MHC)
- Izvedba za hlađenje (TC, THC, MC, MHC)
- Prekidač za blokiranje hlađenja (TC, THC, MC, MHC)
- Alarm lampica
- Utičnica
- Dodatni senzor temperature prostorije (max. 3)
- Kombinovani senzor kvaliteta, temperature i vlažnosti vazduha u prostoriji
- Spoljne vrednosti senzora
- Spoljno podešavanje parametara
- Rasterećenje resursa kapaciteta
- Izbor režima rada na rednim stezaljkama
- Dugme za izbor režima rada
- Električno napajanja ventilacionih uređaja
- Osigurač
- Vođenje i napajanje glavne pumpe

4.3 TopTronic® C – sistemska regulacija za TopVent® uređaje C-SYS

Sistemska regulacija za vođenje Hoval decentralizovanih ventilacionih sistema sa optimizovanim korišćenjem energije, pogodno za regulaciju instalacije sa TopVent uređajima prema lokalnim zahtevima koja obuhvata 1 kontrolnu zonu sa maks. 6 uređaja sa ubacivanjem svežeg vazduha i maks. 10 recirkulacionih uređaja (električno napajanje za TopVent uređaje obezbeđuje komitent).

Struktura sistema:
- Regulator uređaja: ugrađen u svaki ventilacioni uređaj
- Bus veza u zoni: serijska veza između regulatora uređaja i zonskog regulatora unutar jedne zone; sa robusnim bus protokolom kroz bus kabl koji je širmovani i sa uvrnutim parovima. (bus kabl isporučuje naručilac)
- Zonska komandna tabla, konstruisana kao kompaktni orman za zidnu ugradnju, izrađena od plastificiranog lima (svetlo sive boje RAL 7035), sadrži:
  - Regulator zone sa upravljačkim panelom C-SCT, obezbedivši jednostavno rukovanje i praćenje sistema
  - Senzor temperature svežeg vazduha
  - Senzor temperature prostorije
- Štampana ploča sa spoljnim signalima:
  - Zbirni alarm
  - Prinudno isključenje (zonski regulator)
  - Prinudno isključenje (uređaj sa svežim vazduhom)
  - Zahtev za grejanjem
  - Podešavanje zahteva za grejanjem
  - Greška snabdevanja toplom vodom
  - Zahtev za hlađenjem
  - Greška snabdevanja hladnom vodom
  - Spoljno uključenje grejanje/hlađenje
  - Spoljno podešavanje grejanje/hlađenje
  - Izborni ventili grejanje/hlađenje
  - Dodatni senzor temperature prostorije (max. 3)
  - Spoljni signal za količinu svežeg vazduha
  - Prekidač za izbor režima rada na terminalu (digitalni)
  - Dugme za izbor režima rada na terminalu

Kontrolne funkcije:
- Regulacija temperature ubacnog vazduha putem sekvencijalnog vođenja izmenjivača toplote
- Regulacija ventilacionog uređaja i distribucije vazduha po nalogu zonskog regulatora

Alarmi, zaštita:
- Centralni menadžment alarma sa registrovanjem svih pojedinih alarma (vreme, prioritet, status) u listi alarma i u memoriji od 50 poslednjih alarma.
- Ukoliko se javlja greška u komunikaciji između uređaja na busu, sistemskih senzora ili napojnog medijuma, svaki deo prelazi u režim rada koji štiti bezbedan rad.
- Zaštita od mraza na uređaju sa prinudnim zaštitnim funkcijama radi sprečavanja zaleđivanja izmenjivača (kod uređaja sa svežim vazduhom)
- U regulacioni algoritam je implementirana autodijagnostika za testiranje svih fizičkih ulaza i alarma što garantuje visoku pouzdanost.

Opcije zonske komandne table:
- Dodatni senzor temperature prostorije (max. 3)
- Vođenje rada ventilacionih uređaja putem nadzornog sistema zgrade (BMS) putem standardizovanih interfejsa:
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

E

TopVent® MC

Uređaj za ubacivanje vazduha za v, grejanje i hlađenje prostorija do 25m visine sa centralnim grejnim i rashladnim sistemom (2-cevni sistem)

1 Primena.....54
2 Rad i konstrukcija.....54
3 Tehnički podaci.....58
4 Specifikacije.....62

F

1 Primena

1.1 Namensko korišćenje

TopVent® MC uređaj za ubacivanje vazduha za ventilaciju, grejanje i hlađenje prostorija do 25 m visine sa centralnim grejnim i reshladnim sistemom. Uređaj izvršava sledeće funkcije:

- Grejanje (sa priključenjem na grejni sistem)
- Hlađenje (sa priključenjem na rashladni sistem)
- Dovođenje svežeg vazduha
- Mešanje vazduha
- Recirkulacija vazduha
- Distribucija vazduha pomoću Vrtložne komore
- Filtriranje vazduha

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

U namensko korišćenje uređaja spada i poštovanje propisa proizvođača koji se odnose na montažu, puštanje u pogon, eksploataciju i održavanje uređaja (uputstvo za rukovanje). Svaki drugi način korišćenja uređaja smatra se nenamenskom upotrebom. Za eventualnu štetu prouzrokovanu takvim načinom rada, proizvođač ne snosi odgovornost.

1.2 Korisnička grupa

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

Uputsvo za rukovanje je namenjeno za pogonske inženjere i tehničare kao i stručnjake iz oblasti građevinarstva, grejne i ventilacione tehnike.

2 Rad i konstrukcija

2.1 Struktura

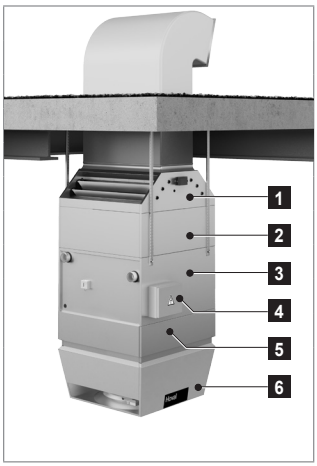
TopVent® MC uređaj se sastoji iz sledećih komponenti:

- Ventilatorska jedinica:
  Radijalni ventilator sa visokoefikasnim EC motorom koji je razvijen za rad bez održavanja i kontinualno je podesiv
- Grejna/rashladna sekcija:
  Sadrži izmenjivač toplote za grejanje ili hlađenje ubacnog vazduha sa toplom ili hladnom vodom i odvajač za kondenzat koji se stvara
- Vrtložna komora:
  Patentirani, automatski prilagodljiv vrtložni distributer vazduha, za bezpromajnu distribuciju vazduha na velikim površinama
- Filter komora:
  Sadrži 2 komada vrećastih filtera ISO finoće 60% (G4), lako dostupna iza kliznih vrata
- Mešaona komora:
  Sa žaluzinama svežeg i recirkulacionog vazduha koje su međusobno spregnute tako da se okreću u suprotnim smerovima

Kao deo TopTronic® C regulacionog sistema, ugrađena je i komandna tabla na uređaj. Sadrži sledeće komponente:

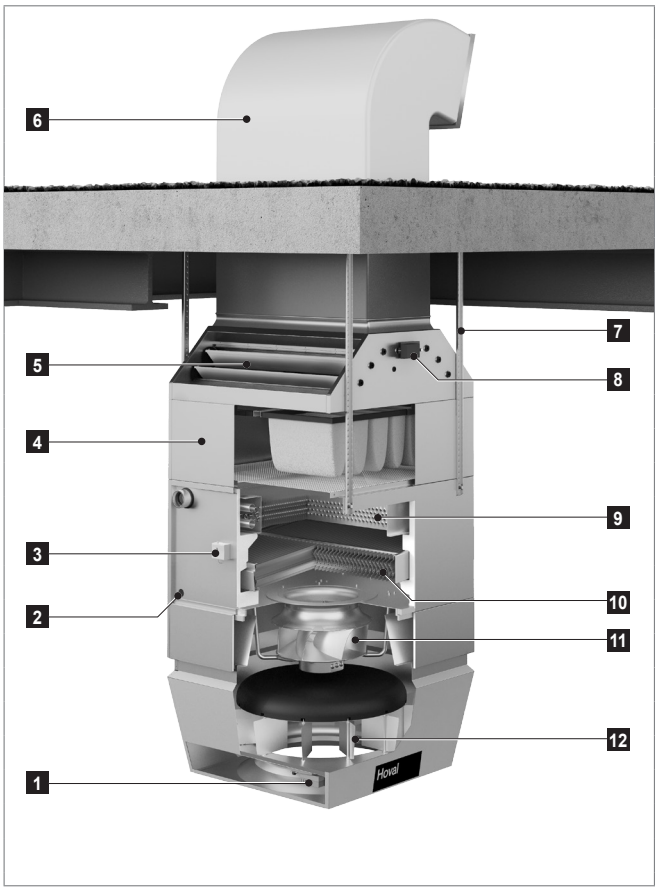
- Regulator uređaja: ovaj deo kontorliše uređaj, uključujući i distribuciju vazduha prema zahtevima kontrolne zone. Regulator uređaja je povezan sa ostalim komponentama TopTronic® C regulacionog sistema putem bus veze.
- Glavni prekidač
- Štampana ploča sa elektronskim komponentama i spoljnim priključcima

Sve komponente uređaja su u potpunosti ožičene u fabrici.



1	Mešaona komora
2	Filter komora
3	Grejna/rashladna sekcija
4	Komandna tabla uređaja
5	Ventilatorska jedinica
6	Vrtložna komora

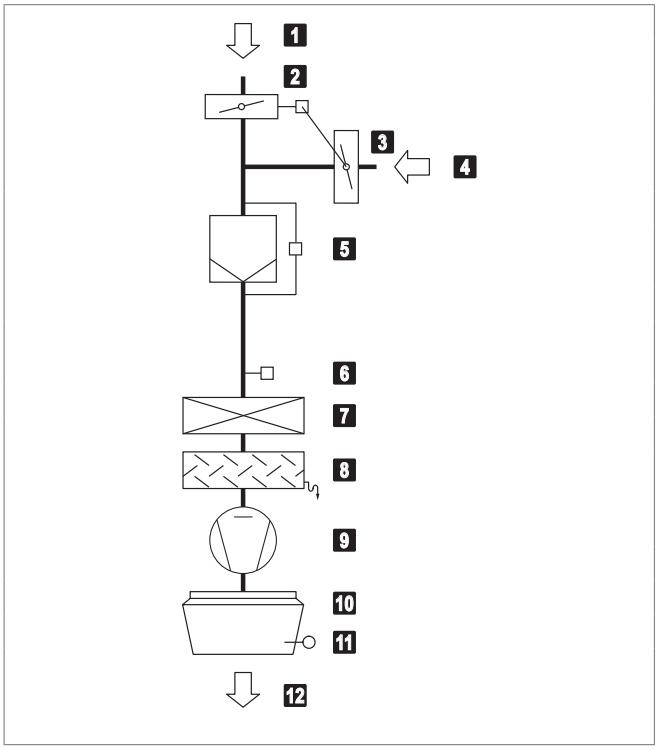
Slika F1: TopVent® MC delovi



1	Servomotor vrtložne komore
2	Priključak za odvod kondenzata
3	Regulator zaštite od mraza
4	Filter komora
5	Mešaona komora
6	Kanal za dovod svežeg vazduha (nije u opsegu isporuke)
7	Set za montažu
8	Servomotor žaluzine svežeg vazduha
9	Izmenjivač toplote za grejanje/ hlađenje
10	Odvajač kondenzata
11	Ventilator
12	Vrtložna komora

Slika F2: TopVent® MC struktura

2.2 Funkcionalni dijagram



1	Svež vazduh
2	Žaluzina svežeg vazduha sa servomotorom
3	Žaluzina recirkulacionog vazduha (suprotno spregnuta sa žaluzinom svežeg vazduha)
4	Odsisni vazduh
5	Filter vazduha sa diferencijalnim presostatom
6	Regulator zaštite od mraza
7	Izmenjivač toplote za grejanje/ hlađenje
8	Odvajač kondenzata
9	Ventilator
10	Vrtložna komora sa servomotorom
11	Senzor temperature ubacnog vazduha
12	Ubacni vazduh

Slika F3: TopVent® MC funkcionalni dijagram

F

2.3 Režimi rada

TopVent® MC uređaj ima sledeće režime rada:
- Ventilacija druga brzina
- Ventilacija prva brzina
- Pripravnost
- Recirkulacija
- Recirkulacija prva brzina

TopTronic® C regulacioni sistem reguliše navedene režime, posebno za svaku regulacionu zonu, saglasno sa vremenskim programom rada.
Dodatno primenljive funkcije:
- Ručno prebacivanje režima rada u regulacionoj zoni.
- Svaki TopVent® MC uređaj može raditi u individualnom lokalnom režimu rada: Isključeno, Ventilacija druga brzina, Ventilacija prva brzina, Recirkulacija, Recirkulacija prva brzina.

Oznaka	Režim rada	Opis
SA2	**Ventilacija druga brzina** Uređaj ubacuje vazduh u prostoriju. Podesiv udeo svežeg vazduha. Grejanje/hlađenje se reguliše na osnovu temperaturnih uslova. Zadata vrednost dnevne temperature prostorije je aktivna. Uređaj radi u drugoj brzini (pun protok vazduha).	Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazd. 10 % otvorena [1)] Grejanje/hlađenje..... uključeno [2)] [1)] Procenat je podesiv [2)] Zavisno od potrebe za grejanjem ili hlađenjem
SA1	**Ventilacija prva brzina** Isto kao SA2, ali uređaj radi samo u prvoj brzini (smanjen protok vazduha)	Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svežeg vazd. 10 % otvorena [1)] Grejanje/hlađenje..... uključeno [2)] [1)] Procenat je podesiv [2)] Zavisno od potrebe za grejanjem ili hlađenjem
REC	**Recirkulacija** Uključen/isključen rad: ukoliko postoji zahtev za grejanjem/hlađenjem, uređaj uvlači vazduh iz prostorije, zagreva/hladi ga i ponovo vraća u prostoriju. Zadata vrednost dnevne temperature prostorije je aktivna.	Ventilator..... brzina 1 / 2 [1)] Žaluzina svežeg vazd. zatvorena Grejanje/hlađenje..... uključeno [1)] [1)] Zavisno od potrebe za grejanjem ili hlađenjem
DES	■ Destratifikacija: Da bi se izbeglo nakupljanje toplote ispod plafona, poželjno je uključiti ventilator kada nema zahteva za grejanjem ili hlađenjem (u stalnom režimu rada ili u režimu uključen/isključen, u zavisnosti od temperature vazduha ispod plafona, po želji).	Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazd. zatvorena Grejanje/hlađenje..... isključeno
REC1	**Recirkulacija prva brzina** Isto kao REC, ali uređaj radi samo u prvoj brzini (smanjen protok vazduha)	Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svežeg vazd. zatvorena Grejanje/hlađenje..... uključeno [1)] [1)] Zavisno od potrebe za grejanjem ili hlađenjem
DES	■ Destratifikacija: Isto kao REC, ali uređaj radi samo u prvoj brzini	Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svežeg vazd. zatvorena Grejanje/hlađenje..... isključeno
ST	**Pripravnost** Uređaj je isključen. Sledeće funkcije ostaju aktivne:	
CPR	■ Zaštita od podhlađivanja prostorije: Ukoliko sobna temperatura padne ispod zadate vrednosti, uređaj zagreva prostoriju u recirkulacionom režimu.	Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazd. zatvorena Grejanje ..... uključeno

Oznaka	Režim rada	Opis
OPR	■ Zaštita od pregrevanja prostorije: Ukoliko temperatura prostorije poraste iznad zadate vrednosti, uređaj hladi prostoriju u recirkulacionom režimu.	Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazd.zatvorena Hlađenje..... uključeno
NCS	■ Noćno hlađenje: Ukoliko temperatura prostorije poraste iznad zadate vrednosti za noćno hlađenje i trenutna spoljna temperatura dozvoljava, uređaj uduvava hladan svež vazduh u prostoriju.	Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazd.otvorena Grejanje/hlađenje..... isključeno
L_OFF	**Isključeno** (lokalni režim rada) Uređaj je isključen. Zaštita od mraza ostaje aktivna.	Ventilator..... isključen Žaluzina svežeg vazd.zatvorena Grejanje/hlađenje..... isključeno
–	**Havarijski režim** Uređaj usisava vazduh is prostorije, zagreva ga i ponovo vraća u prostoriju. Havarijski režim se aktivira ubacivanjem jumper umetka u regulacioni modul. Na primer, može se koristiti za grejanje prostorije pre puštanja u pogon regulatora ili u slučaju kvara regulatora.	Ventilator..... brzina 2 [1)] Žaluzina svežeg vazd.zatvorena [1)] Grejanje ..... uključeno [1)] [1)] Podesivo od strane Hoval servisera

Tabela F4: TopVent® MC režimi rada

F

3 Tehnički podaci

3.1 Oznake uređaja

MC - 6 - C ...

Tip uređaja
TopVent® MC

Veličina uređaja
6 ili 9

Grejna/rashladna sekcija
C sa izmenjivačem tipa C
D sa izmenjivačem tipa D

Dodatne opcije

Tabela F5: TopVent® MH oznake uređaja

3.2 Granice primene

Temperatura odsisnog vazduha		max.	°C	50
Temperatura ubacnog vazduha		max.	°C	60
Temperatura grejnog medijuma [1]		max.	°C	90
Radni pritisak grejnog medijuma		max.	kPa	800
Protok vazduha	Veličina 6: Veličina 9:	min. min.	m³/h m³/h	3100 5000
Količina kondenzata	Veličina 6: Veličina 9:	max. max.	kg/h kg/h	90 150

Uređaji se ne smeju koristiti u:
- Vlažnim prostorijama
- Okruženju sa korozivnim ili agresivnim sredstvima
- Prostorijama sa velikom količinom prašine
- Zonama gde postoji opasnost od eksplozije

[1] Projektovanje za veće temperature po zahtevu

Tabela F6: TopVent® MC granice primene

3.3 Električno priključenje

Tip uređaja		MC-6	MC-9
Napon	V AC	3 × 400	3 × 400
Dozvoljena tolerancija napona	%	± 5	± 5
Frekvencija	Hz	50	50
Priključeni kapacitet	kW	3.6	3.6
Maksimalna potrošnja struje	A	5.9	5.9
Serijski osigurač	A	13	13
Nivo zaštite	-	IP 54	IP 54

Tabela F7: TopVent® MC električno priključenje

3.4 Protok, parametri uređaja

Tip uređaja		MC-6	MC-9	
Tip izmenjivača		C	C	D
Nazivni protok vazduha	m³/h	6000	9000	
Pokrivena površina poda	m²	537	946	
Statična efikasnost ventilatora	%	63.6	63.6	
Efektivna potrošnja električne energije	kW	0.85	1.44	1.56

Tabela F8: TopVent® MC tehnički podaci

3.5 Grejni kapacitet

Temperatura grejnog medijuma			80/60 °C					60/40 °C				
Veličina	Tip	t_F	Q	H_{max}	t_S	Δp_W	m_W	Q	H_{max}	t_S	Δp_W	m_W
		°C	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	m	°C	kPa	l/h
MC-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
MC-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 = Veličina izmenjivača toplote
- t_F = Temperatura svežeg vazduha
- Q = Grejni kapacitet
- H_{max} = Maksimalna montažna visina
- t_S = Temperatura tretiranog vazduha
- Δp_W = Pad pritiska sa vodene strane
- m_W = Protok vode

Uslovi:
- Temperatura prostorije 18 °C, odsisni vazduh 20 °C / 20 % rel. vlažnost vazduha
- Udeo svežeg vazduha 10 %

Tabela F9: Grejni kapacitet TopVent® MC uređaja

3.6 Rashladni kapacitet

Temperatura rashladnog medijuma				6/12 °C						8/14 °C					
Veličina	Tip	t_F	RH_F	Q_{sen}	Q_{tot}	t_S	Δp_W	m_W	m_C	Q_{sen}	Q_{tot}	t_S	Δp_W	m_W	m_C
		°C	%	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h
MC-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
MC-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:
- Tip = Veličina izmenjivača toplote
- t_F = Temperatura svežeg vazduha
- RH_F = Relativna vlažnost svežeg vazduha
- Q_{sen} = Osetni rashladni kapacitet
- Q_{tot} = Ukupni rashladni kapacitet
- t_S = Temperatura tretiranog vazduha
- Δp_W = Pad pritiska sa vodene strane
- m_W = Protok vode
- m_C = Količina kondenzata

Uslovi:
- Pri temperaturi svežeg vazduha 28°C: temperatura prostorije 22°C / 50% rel. vlažnost vazduha, odsisni vazduh 24°C
- Pri temperaturi svežeg vazduha 32°C: temperatura prostorije 26°C / 50% rel. vlažnost vazduha, odsisni vazduh 28°C
- Udeo svežeg vazduha 10 %

Tabela F10: Rashladni kapacitet TopVent® MC uređaja

3.7 Podaci buke

Tip uređaja			MC-6-C	MC-9-C
Nivo pritiska buke (na 5 m udaljenosti) [1]		dB(A)	52	59
Ukupan intenzitet buke		dB(A)	74	81
Oktavni intenzitet buke	63 Hz	dB	42	49
	125 Hz	dB	60	67
	250 Hz	dB	63	70
	500 Hz	dB	66	73
	1000 Hz	dB	68	75
	2000 Hz	dB	68	75
	4000 Hz	dB	67	74
	8000 Hz	dB	62	68

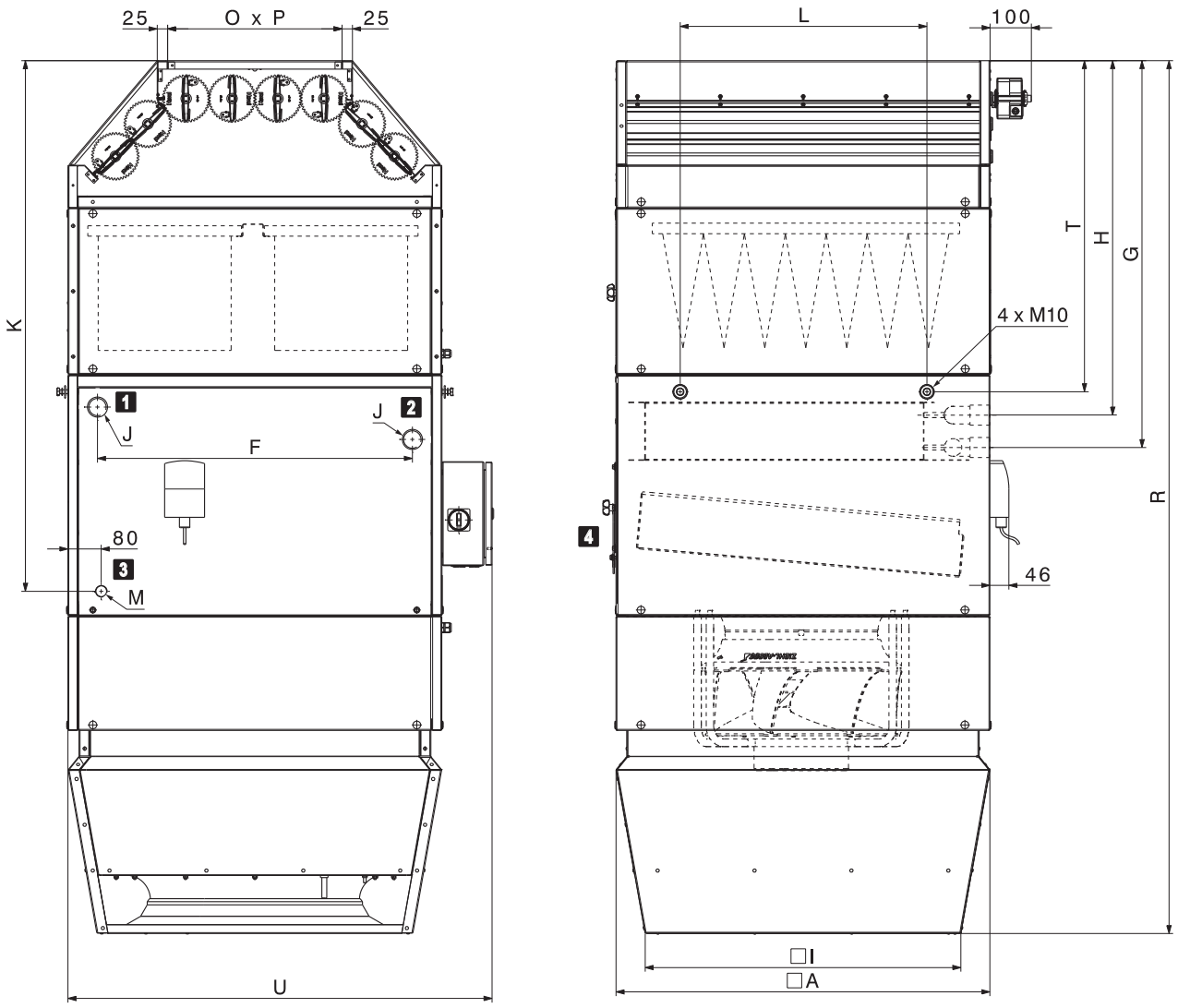
[1] radijalno u obliku polulopte u prostoriji sa malom refleksijom buke

Tabela F11: TopVent® MC podaci buke

3.8 Dimenzije i masa

Veličina uređaja		MC-6	MC-9	MC-9
Tip izmenjivača		C	C	D
A	mm	900	1100	1100
F	mm	758	882	882
G	mm	910	931	940
H	mm	832	853	845
I	mm	760	935	935
K	mm	1276	1318	1318
L	mm	594	846	846
O × P	mm	420 × 850	500 × 1050	500 × 1050
R	mm	2100	2190	2190
T	mm	795	900	900
U	mm	1020	1220	1220
J (unutrašnji navoj)	"	Rp 1¼	Rp 1½	Rp 2
M (spoljni navoj)	"	G 1	G 1	G 1
Vodena zapremina izmenjivača za grejanje/ hlađenje	l	7.9	12.4	19.2
Masa	kg	266	323	334

Tabela F12: TopVent® MC dimenzije i masa



1 Povrat grejanje/hlađenje	3 Priključak za odvod kondenzata
2 Polaz grejanje/hlađenje	4 Revizioni otvor

Slika F13: TopVent® MC crtež sa dimenzijama

4 Tekst specifikacije

4.1 TopVent® MC

Uređaj za ubacivanje vazduha za ventilaciju, grejanje i hlađenje prostorija do 25m visine sa centralnom pripremom grejne i rashladne vode (2-cevni sistem); opremljen visokoefikasnim distributerom vazduha; maksimalna obuhvatna površina poda po uređaju 537 m² (vel. 6) i 946 m² (vel. 9).

Uređaj se sastoji od sledećih elemenata:
- Ventilatorska jedinica
- Grejna/rashladna sekcija
- Vrtložna komora
- Filter komora
- Mešaona komora
- Komandna tabla uređaja
- Opcioni elementi

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

Ventilatorska jedinica

Sadrži radijalni ventilator sa visokoefikasnim EC motorom koji je razvijen za rad bez održavanja i balansiranim radnim kolom sa unazad zakrivljenim, aerodinamički oblikovanim lopaticama izrađenim od visokokvalitetnog kompozitnog materijala, i nareckanom silaznom ivicom, nizak nivo buke, sa integrisanom zaštitom od preopterećenja (integrisano u grejnoj/rashladnoj sekciji).

Grejna/rashladna sekcija

Kućište izrađeno od alucink lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona, iznutra termoizolovan poliuretanom zatvorene strukture.
Grejna/rashladna sekcija sadrži:
- Visokoefikasni grejni/rashladni izmenjivač toplote od bešavnih bakarnih cevi sa presovanim i optimizovanim aluminijumskim lamelama, sabirnici od bakra; za povezivanje na sistem snabdevanja grejnom/rashladnom vodom
- Odvajač kondenza na izvlačenje sa sabirnim kanalom, izrađen od visokokvalitetnog nerđajućeg materijala, sa padom na sve strane u cilju brzog odvoda
- Kondenz sifon za povezivanje na odvajač kondenzata (isporučeno).

Vrtložna komora

Limeno alucink kućište, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona, sa:
- Vrtložnim distributerom vazduha sa koncentričnom mlaznicom, podešavajućim lopaticama i integrisanom osnovnom oblogom za prigušivanje buke
- Servomotorom za kontinualno podešavanje distribucije vazduha od vertikalnog do horizontalnog pravca bez promaje, pri promenljivim radnim uslovima
- Senzorom temperature ubacnog vazduha

Filter komora

Kućište izrađeno od alucink lima sa 2 komada vrećastih filtera ISO finoće 60% (G4), sa diferencijalnim presostatom za kontrolu zaprljanosti, fabrički ožičen i povezan u komandnu tablu uređaja.

Mešaona komora

Kućište izrađeno od alucink lima sa kontra spregnutim žaluzinama svežeg i recirkulisanog vazduha; sa servomotorom sa povratnom oprugom, fabrički ožičen i povezan u komandnu tablu uređaja.

Komandna tabla uređaja

Komandna tabla ugrađena bočno na kućištu uređaja za povezivanje električnog napajanja sadrži regulacione elemente koji omogućavaju energetski-optimizovan rad uređaja, upravljan putem regulacionog sistema TopTronic® C. Kućište izrađeno od plastificiranog lima (svetlo sive boje RAL 7035), stepen zaštite IP 54. Sadrži sledeće delove:
- Glavni prekidač
- Štampana ploča sa svim potrebnim električnim komponentama, regulator uređaja kao i redne stezaljke za sledeće spoljne veze:
  - Ventil grejanja/hlađenja
  - Pumpa grejanja/hlađenja
  - Senzor povratne temperature
  - Kondenz pumpa
  - Prinudno isključenje

Štampana ploča je ugrađena sa rednim stezaljkama koje omogućavaju lako povezivanje spoljnih kablova. Svi delovi u komandnoj tabli uređaja kao i senzori i servomotori u uređaju su fabrički ožičeni i povezani.
Na licu mesta se montiraju napojni i bus (komunikacioni) kabel.

Opcije za uređaj

Konstrukcija za vešanje:
Za montažu uređaja na tavanicu, sastoji se od četiri para "U" profila od alucink lima, visina je podesiva do 1300 mm. Farbanje prema uređaju.

Standardno završno farbanje:
U Hoval crveno (RAL 3000)

Završno farbanje po želji:
Izaberite završno farbanje u RAL boji Br. _____

Hidraulični skretni sistem:
Fabrički set za hidraulični skretni sistem; sastoji se od mešnog ventila sa kontinualno regulisanim servomotorom, prigušnog ventila, kuglaste slavine, automatskog odzračnog ventila i navojnih priključaka za povezivanje na ventilacioni uređaj i cevnu mrežu grejnog sistema; mešni ventil sa priključnim kabelom, dimenzionisan za veličinu izmenjivača toplote u uređaju i za Hoval TopTronic® C regulacioni sistem.

Mešni ventil:
Mešni ventil sa servomotorom kontinualne regulacije i priključkom, dimenzionisan za odgovarajuću veličinu izmenjivača toplote.

Kondenz pumpa:
Sastoji se od centrifugalne pumpe i posude za kondenzat, max. protok 150 l/h sa naporom od 3 m. Sa priključnim kabelom.

Vođenje pumpe kod mešnog ili skretnog sistema:
Električni elementi za kontrolu mešnog ili skretnog sistema na napajanju uređaja, fabrički ugrađeni u komandnu tablu uređaja.

Senzor povratne temperature:
Temperaturni senzor za praćenje grejnog medijuma.

4.2 TopTronic® C – regulacioni sistem

Sistem zasnovan na regulaciji po zonama, namenjen za energetsko-optimizovani rad Hoval decentralizovanog ventilacionog sistema, prikladan za rad vođen po raznim potrebama celokupnog sistema uključujući 64 kontrolnih zona, svaka po 15 ventilacionih uređaja i po 10 recirkualcionih uređaja.

Regulacioni sistem je prilagođen i predkonfigurisan pre isporuke. Raspodela zona:
- Zona 1: __ x Tip uređaja _____
- Zona 2: __ x Tip uređaja _____
- Zona 3: __ x Tip uređaja _____
- …

Struktura sistema:
- Regulator uređaja: ugrađen u svaki ventilacioni uređaj
- Bus veza u zoni: serijska veza između svih regulatora uređaja i zonskog regulatora unutar jedne zone; sa robusnim bus protokolom kroz bus kabl koji je širmovani i sa uvrnutim parovima. (bus kabl isporučuje naručilac)
- Zonska komandna tabla sadrži:
  - Upravljački terminal sistema
  - Senzor temperature svežeg vazduha
  - Zonske regulatore i senzore temperature prostorija
  - Sve komponente za električno napajanje i zaštitu
- Bus veza u sistemu (Ethernet): za međusobno povezivanje svih zonskih regulatora kao i upravljačkog terminala sistema (bus kabl isporučuje naručilac)

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

Kontrolne funkcije:
- Regulacija temperature ubacnog vazduha koristeći kaskadne kontrole putem sekvencialnog vođenja energije rekuperatora i izmenjivača toplote (zavisno od tipa uređaja)
- Regulacija kvaliteta vazduha prostorije prema potrebama putem promene protoka ubacnog i odsisnog vazduha sa minimalnom i maksimalnom granicom (za uređaje sa ubacivanjem i izvlačenjem vazduha je opciono)
- Regulacija ventilacionog uređaja i distribucije vazduha po nalogu zonskog regulatora

Alarmi, zaštita:
- Centralni menadžment alarma sa registrovanjem svih pojedinih alarma (vreme, prioritet, status) u listi alarma i u memoriji od 50 poslednjih alarma; moguće podesiti prosleđivanje putem e-maila.
- Ukoliko se javlja greška u komunikaciji između uređaja na busu, sistemskih senzora ili napojnog medijuma, svaki deo prelazi u režim rada koji štiti bezbedan rad.
- Zaštita od mraza na uređaju sa prinudnim zaštitnim funkcijama radi sprečavanja zaleđivanja izmenjivača)
- U regulacioni algoritam je implementirana autodijagnostika za testiranje svih fizičkih ulaza i alarma što garantuje visoku pouzdanost.

Opcije zonske komandne table:
- Izvedba za grejanje (TH, TC, THC, MH, MC, MHC)
- Izvedba za hlađenje (TC, THC, MC, MHC)
- Prekidač za blokiranje hlađenja (TC, THC, MC, MHC)
- Alarm lampica
- Utičnica
- Dodatni senzor temperature prostorije (max. 3)
- Kombinovani senzor kvaliteta, temperature i vlažnosti vazduha u prostoriji
- Spoljne vrednosti senzora
- Spoljno podešavanje parametara
- Rasterećenje resursa kapaciteta
- Izbor režima rada na rednim stezaljkama
- Dugme za izbor režima rada
- Električno napajanja ventilacionih uređaja
- Osigurač
- Vođenje i napajanje glavne pumpe

4.3 TopTronic® C – sistemska regulacija za TopVent® uređaje C-SYS

Sistemska regulacija za vođenje Hoval decentralizovanih ventilacionih sistema sa optimizovanim korišćenjem energije, pogodno za regulaciju instalacije sa TopVent uređajima prema lokalnim zahtevima koja obuhvata 1 kontrolnu zonu sa maks. 6 uređaja sa ubacivanjem svežeg vazduha i maks. 10 recirkulacionih uređaja (električno napajanje za TopVent uređaje obezbeđuje komitent).

Struktura sistema:
- Regulator uređaja: ugrađen u svaki ventilacioni uređaj
- Bus veza u zoni: serijska veza između regulatora uređaja i zonskog regulatora unutar jedne zone; sa robusnim bus protokolom kroz bus kabl koji je širmovani i sa uvrnutim parovima. (bus kabl isporučuje naručilac)
- Zonska komandna tabla, konstruisana kao kompaktni orman za zidnu ugradnju, izrađena od plastificiranog lima (svetlo sive boje RAL 7035), sadrži:
  - Regulator zone sa upravljačkim panelom C-SCT, obezbedivši jednostavno rukovanje i praćenje sistema
  - Senzor temperature svežeg vazduha
  - Senzor temperature prostorije
- Štampana ploča sa spoljnim signalima:
  - Zbirni alarm
  - Prinudno isključenje (zonski regulator)
  - Prinudno isključenje (uređaj sa svežim vazduhom)
  - Zahtev za grejanjem
  - Podešavanje zahteva za grejanjem
  - Greška snabdevanja toplom vodom
  - Zahtev za hlađenjem
  - Greška snabdevanja hladnom vodom
  - Spoljno uključenje grejanje/hlađenje
  - Spoljno podešavanje grejanje/hlađenje
  - Izborni ventili grejanje/hlađenje
  - Dodatni senzor temperature prostorije (max. 3)
  - Spoljni signal za količinu svežeg vazduha
  - Prekidač za izbor režima rada na terminalu (digitalni)
  - Dugme za izbor režima rada na terminalu

Kontrolne funkcije:
- Regulacija temperature ubacnog vazduha putem sekvencijalnog vođenja izmenjivača toplote
- Regulacija ventilacionog uređaja i distribucije vazduha po nalogu zonskog regulatora

Alarmi, zaštita:
- Centralni menadžment alarma sa registrovanjem svih pojedinih alarma (vreme, prioritet, status) u listi alarma i u memoriji od 50 poslednjih alarma.
- Ukoliko se javlja greška u komunikaciji između uređaja na busu, sistemskih senzora ili napojnog medijuma, svaki deo prelazi u režim rada koji štiti bezbedan rad.
- Zaštita od mraza na uređaju sa prinudnim zaštitnim funkcijama radi sprečavanja zaleđivanja izmenjivača (kod uređaja sa svežim vazduhom)
- U regulacioni algoritam je implementirana autodijagnostika za testiranje svih fizičkih ulaza i alarma što garantuje visoku pouzdanost.

Opcije zonske komandne table:
- Dodatni senzor temperature prostorije (max. 3)
- Vođenje rada ventilacionih uređaja putem nadzornog sistema zgrade (BMS) putem standardizovanih interfejsa:
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

TopVent® MHC

Uređaj za ubacivanje vazduha za v, grejanje i hlađenje prostorija do 25m visine sa centralnim grejnim i reshladnim sistemom (4-cevni sistem)

1 Primena.....66
2 Rad i konstrukcija.....66
3 Tehnički podaci.....70
4 Specifikacije.....74

1 Primena

1.1 Namensko korišćenje

TopVent® MHC uređaj za ubacivanje vazduha za ventilaciju, grejanje i hlađenje prostorija do 25m visine sa centralnim grejnim i reshladnim sistemom. Uređaj izvršava sledeće funkcije:

- Grejanje (sa priključenjem na grejni sistem)
- Hlađenje (sa priključenjem na rashladni sistem)
- Dovođenje svežeg vazduha
- Mešanje vazduha
- Recirkulacija vazduha
- Distribucija vazduha pomoću Vrtložne komore
- Filtriranje vazduha

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

U namensko korišćenje uređaja spada i poštovanje propisa proizvođača koji se odnose na montažu, puštanje u pogon, eksploataciju i održavanje uređaja (uputstvo za rukovanje). Svaki drugi način korišćenja uređaja smatra se nenamenskom upotrebom. Za eventualnu štetu prouzrokovanu takvim načinom rada, proizvođač ne snosi odgovornost.

1.2 Korisnička grupa

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

Uputsvo za rukovanje je namenjeno za pogonske inženjere i tehničare kao i stručnjake iz oblasti građevinarstva, grejne i ventilacione tehnike.

2 Rad i konstrukcija

2.1 Struktura

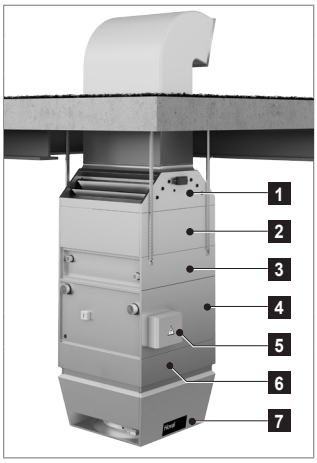
TopVent® MHC uređaj se sastoji iz sledećih komponenti:

- Ventilatorska jedinica:
  Radijalni ventilator sa visokoefikasnim EC motorom koji je razvijen za rad bez održavanja i kontinualno je podesiv
- Grejna sekcija:
  Sadrži izmenjivač toplote za grejanje ubacnog vazduha sa toplom vodom
- Rashladna sekcija:
  Sadrži izmenjivač toplote za hlađenje ubacnog vazduha sa hladnom vodom i odvajač za kondenzat koji se stvara
- Vrtložna komora:
  Patentirani, automatski prilagodljiv vrtložni distributer vazduha, za bezpromajnu distribuciju vazduha na velikim površinama
- Filter komora:
  Sadrži 2 komada vrećastih filtera ISO finoće 60% (G4), lako dostupna iza kliznih vrata
- Mešaona komora:
  Sa žaluzinama svežeg i recirkulacionog vazduha koje su međusobno spregnute tako da se okreću u suprotnim smerovima

Kao deo TopTronic® C regulacionog sistema, ugrađena je i komandna tabla na uređaj. Sadrži sledeće komponente:

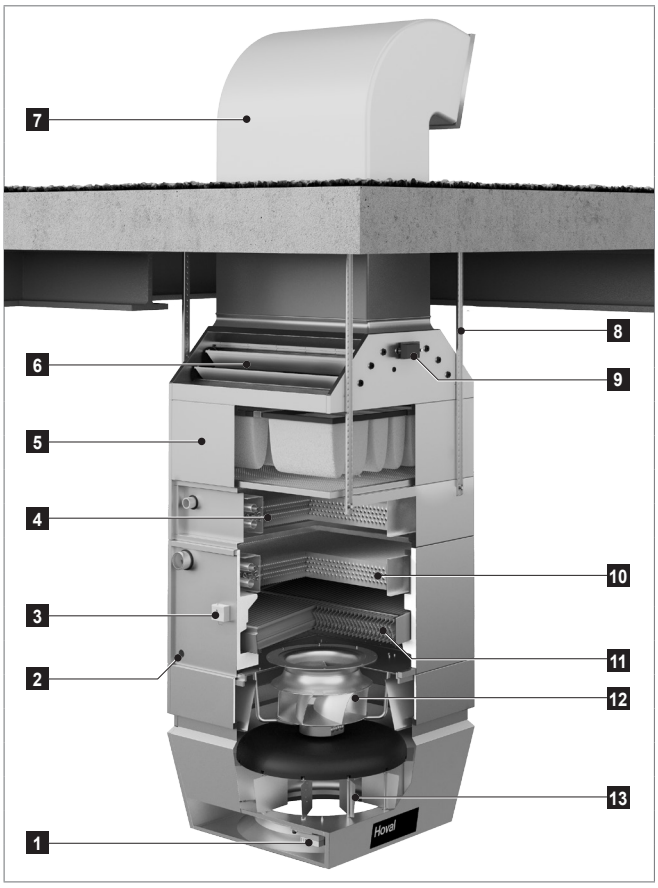
- Regulator uređaja: ovaj deo kontorliše uređaj, uključujući i distribuciju vazduha prema zahtevima kontrolne zone. Regulator uređaja je povezan sa ostalim komponentama TopTronic® C regulacionog sistema putem bus veze.
- Glavni prekidač
- Štampana ploča sa elektronskim komponentama i spoljnim priključcima

Sve komponente uređaja su u potpunosti ožičene u fabrici.



1	Mešaona komora
2	Filter komora
3	Grejna sekcija
4	Rashladna sekcija
5	Komandna tabla uređaja
6	Ventilatorska jedinica
7	Vrtložna komora

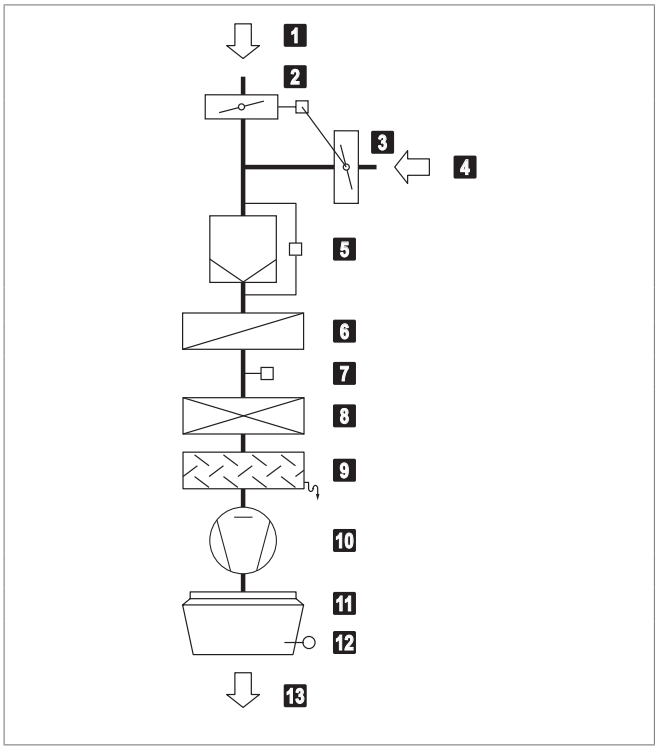
Slika G1: TopVent® MHC delovi



1	Servomotor vrtložne komore
2	Priključak za odvod kondenzata
3	Regulator zaštite od mraza
4	Izmenjivač toplote za grejanje
5	Filter komora
6	Mešaona komora
7	Kanal za dovod svežeg vazduha (nije u opsegu isporuke)
8	Set za montažu
9	Servomotor žaluzine svežeg vazduha
10	Izmenjivač toplote za hlađenje
11	Odvajač kondenzata
12	Ventilator
13	Vrtložna komora

Slika G2: TopVent® MHC struktura

2.2 Funkcionalni dijagram



1	Svež vazduh
2	Žaluzina svežeg vazduha sa servomotorom
3	Žaluzina recirkulacionog vazduha (suprotno spregnuta sa žaluzinom svežeg vazduha)
4	Odsisni vazduh
5	Filter vazduha sa diferencijalnim presostatom
6	Izmenjivač toplote za grejanje
7	Regulator zaštite od mraza
8	Izmenjivač toplote za hlađenje
9	Odvajač kondenzata
10	Ventilator
11	Vrtložna komora sa servomotorom
12	Senzor temperature ubacnog vazduha
13	Ubacni vazduh

Slika G3: TopVent® MHC funkcionalni dijagram

2.3 Režimi rada

TopVent® MHC uređaj ima sledeće režime rada:
- Ventilacija druga brzina
- Ventilacija prva brzina
- Pripravnost
- Recirkulacija
- Recirkulacija prva brzina

TopTronic® C regulacioni sistem reguliše navedene režime, posebno za svaku regulacionu zonu, saglasno sa vremenskim programom rada.
Dodatno primenljive funkcije:
- Ručno prebacivanje režima rada u regulacionoj zoni.
- Svaki TopVent® MHC uređaj može raditi u individualnom lokalnom režimu rada: Isključeno, Ventilacija druga brzina, Ventilacija prva brzina, Recirkulacija, Recirkulacija prva brzina.

Oznaka	Režim rada	Opis
SA2	**Ventilacija druga brzina** Uređaj ubacuje vazduh u prostoriju. Podesiv udeo svežeg vazduha. Grejanje/hlađenje se reguliše na osnovu temperaturnih uslova. Zadata vrednost dnevne temperature prostorije je aktivna. Uređaj radi u drugoj brzini (pun protok vazduha).	Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazd.10 % otvorena 1) Grejanje/hlađenje..... uključeno 2) 1) Procenat je podesiv 2) Zavisno od potrebe za grejanjem ili hlađenjem
SA1	**Ventilacija prva brzina** Isto kao SA2, ali uređaj radi samo u prvoj brzini (smanjen protok vazduha)	Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svežeg vazd.10 % otvorena 1) Grejanje/hlađenje..... uključeno 2) 1) Procenat je podesiv 2) Zavisno od potrebe za grejanjem ili hlađenjem
REC	**Recirkulacija** Uključen/isključen rad: ukoliko postoji zahtev za grejanjem/hlađenjem, uređaj uvlači vazduh iz prostorije, zagreva/hladi ga i ponovo vraća u prostoriju. Zadata vrednost dnevne temperature prostorije je aktivna.	Ventilator..... brzina 1 / 2 1) Žaluzina svežeg vazd.zatvorena Grejanje/hlađenje..... uključeno 1) 1) Zavisno od potrebe za grejanjem ili hlađenjem
DES	■ Destratifikacija: Da bi se izbeglo nakupljanje toplote ispod plafona, poželjno je uključiti ventilator kada nema zahteva za grejanjem ili hlađenjem (u stalnom režimu rada ili u režimu uključen/isključen, u zavisnosti od temperature vazduha ispod plafona, po želji).	Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazd.zatvorena Grejanje/hlađenje..... isključeno
REC1	**Recirkulacija prva brzina** Isto kao REC, ali uređaj radi samo u prvoj brzini (smanjen protok vazduha)	Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svežeg vazd.zatvorena Grejanje/hlađenje..... uključeno 1) 1) Zavisno od potrebe za grejanjem ili hlađenjem
DES	■ Destratifikacija: Isto kao REC, ali uređaj radi samo u prvoj brzini	Ventilator..... brzina 1 Žaluzina svežeg vazd.zatvorena Grejanje/hlađenje..... isključeno
ST	**Pripravnost** Uređaj je isključen. Sledeće funkcije ostaju aktivne:	
CPR	■ Zaštita od podhlađivanja prostorije: Ukoliko sobna temperatura padne ispod zadate vrednosti, uređaj zagreva prostoriju u recirkulacionom režimu.	Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazd.zatvorena Grejanje ..... uključeno

Oznaka	Režim rada	Opis
OPR	■ Zaštita od pregrevanja prostorije: Ukoliko temperatura prostorije poraste iznad zadate vrednosti, uređaj hladi prostoriju u recirkulacionom režimu.	Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazd.zatvorena Hlađenje..... uključeno
NCS	■ Noćno hlađenje: Ukoliko temperatura prostorije poreste iznad zadate vrednosti za noćno hlađenje i trenutna spoljna temperatura dozvoljava, uređaj uduvava hladan svež vazduh u prostoriju.	Ventilator..... brzina 2 Žaluzina svežeg vazd.otvorena Grejanje/hlađenje..... isključeno
L_OFF	**Isključeno** (lokalni režim rada) Uređaj je isključen. Zaštita od mraza ostaje aktivna.	Ventilator..... isključen Žaluzina svežeg vazd.zatvorena Grejanje/hlađenje..... isključeno
–	**Havarijski režim** Uređaj usisava vazduh is prostorije, zagreva ga i ponovo vraća u prostoriju. Havarijski režim se aktivira ubacivanjem jumper umetka u regulacioni modul. Na primer, može se koristiti za grejanje prostorije pre puštanja u pogon regulatora ili u slučaju kvara regulatora.	Ventilator..... brzina 2 [1)] Žaluzina svežeg vazd.zatvorena [1)] Grejanje ..... uključeno [1)] [1)] Podesivo od strane Hoval servisera

Tabela G4: TopVent® MHC režimi rada

G

3 Tehnički podaci

3.1 Oznake uređaja

MHC - 6 A C ...

Tip uređaja
TopVent® MHC

Veličina uređaja
6 ili 9

Grejna sekcija
A sa izmenjivačem tipa A
B sa izmenjivačem tipa B
C sa izmenjivačem tipa C

Rashladna sekcija
C sa izmenjivačem tipa C
D sa izmenjivačem tipa D

Dodatne opcije

Tabela G5: TopVent® MHC oznake uređaja

3.2 Granice primene

Temperatura odsisnog vazduha		max.	°C	50
Temperatura ubacnog vazduha		max.	°C	60
Temperatura grejnog medijuma [1]		max.	°C	90
Radni pritisak grejnog medijuma		max.	kPa	800
Protok vazduha	Veličina 6:	min.	m³/h	3100
	Veličina 9:	min.	m³/h	5000
Količina kondenzata	Veličina 6:	max.	kg/h	90
	Veličina 9:	max.	kg/h	150

Uređaji se ne smeju koristiti u:
- Vlažnim prostorijama
- Okruženju sa korozivnim ili agresivnim sredstvima
- Prostorijama sa velikom količinom prašine
- Zonama gde postoji opasnost od eksplozije

[1] Projektovanje za veće temperature po zahtevu

Tabela G6: TopVent® MHC granice primene

3.3 Električno priključenje

Tip uređaja		MHC-6	MHC-9
Napon	V AC	3 × 400	3 × 400
Dozvoljena tolerancija napona	%	± 5	± 5
Frekvencija	Hz	50	50
Priključeni kapacitet	kW	3.6	3.6
Maksimalna potrošnja struje	A	5.9	5.9
Serijski osigurač	A	13	13
Nivo zaštite	-	IP 54	IP 54

Tabela G7: TopVent® MHC električno priključenje

3.4 Protok, parametri uređaja

Tip uređaja		MHC-6			MHC-9					
Tip izmenjivača		AC	BC	CC	AC	BC	CC	AD	BD	CD
Nazivni protok vazduha	m³/h	6000			9000					
Pokrivena površina poda	m²	537			946					
Statična efikasnost ventilatora	%	63.6			63.6					
Efektivna potrošnja električne energije	kW	0.92	0.97	1.09	1.59	1.72	1.64	1.77	1.79	1.92

Tabela G8: TopVent® MHC tehnički podaci

3.5 Grejni kapacitet

Temperatura grejnog medijuma			80/60 °C					60/40 °C				
Veličina	Tip	t_F	Q	H_{max}	t_S	Δp_W	m_W	Q	H_{max}	t_S	Δp_W	m_W
		°C	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	m	°C	kPa	l/h
MHC-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
MHC-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 = Veličina izmenjivača toplote
- t_F = Temperatura svežeg vazduha
- Q = Grejni kapacitet
- H_{max} = Maksimalna montažna visina
- t_S = Temperatura tretiranog vazduha
- Δp_W = Pad pritiska sa vodene strane
- m_W = Protok vode

Uslovi:
- Temperatura prostorije 18 °C, odsisni vazduh 20 °C / 20 % rel. vlažnost vazduha
- Udeo svežeg vazduha 10 %

Tabela G9: Grejni kapacitet TopVent® MHC uređaja

3.6 Rashladni kapacitet

Temperatura rashladnog medijuma				6/12 °C						8/14 °C					
Veličina	Tip	t_F	RH_F	Q_{sen}	Q_{tot}	t_S	Δp_W	m_W	m_C	Q_{sen}	Q_{tot}	t_S	Δp_W	m_W	m_C
		°C	%	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h
MHC-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
MHC-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::
- Tip = Veličina izmenjivača toplote
- t_F = Temperatura svežeg vazduha
- RH_F = Relativna vlažnost svežeg vazduha
- Q_{sen} = Osetni rashladni kapacitet
- Q_{tot} = Ukupni rashladni kapacitet
- t_S = Temperatura tretiranog vazduha
- Δp_W = Pad pritiska sa vodene strane
- m_W = Protok vode
- m_C = Količina kondenzata

Uslovi:
- Pri temperaturi svežeg vazduha 28°C: temperatura prostorije 22°C / 50% rel. vlažnost vazduha, odsisni vazduh 24°C
- Pri temperaturi svežeg vazduha 32°C: temperatura prostorije 26°C / 50% rel. vlažnost vazduha, odsisni vazduh 28°C
- Udeo svežeg vazduha 10 %

Tabela G10: Rashladni kapacitet TopVent® MHC uređaja

3.7 Podaci buke

Tip uređaja			MHC-6CC	MHC-9CC
Nivo pritiska buke (na 5 m udaljenosti) [1]		dB(A)	56	60
Ukupan intenzitet buke		dB(A)	77	82
Oktavni intenzitet buke	63 Hz	dB	43	47
	125 Hz	dB	61	67
	250 Hz	dB	64	70
	500 Hz	dB	69	74
	1000 Hz	dB	73	78
	2000 Hz	dB	72	76
	4000 Hz	dB	69	74
	8000 Hz	dB	60	67

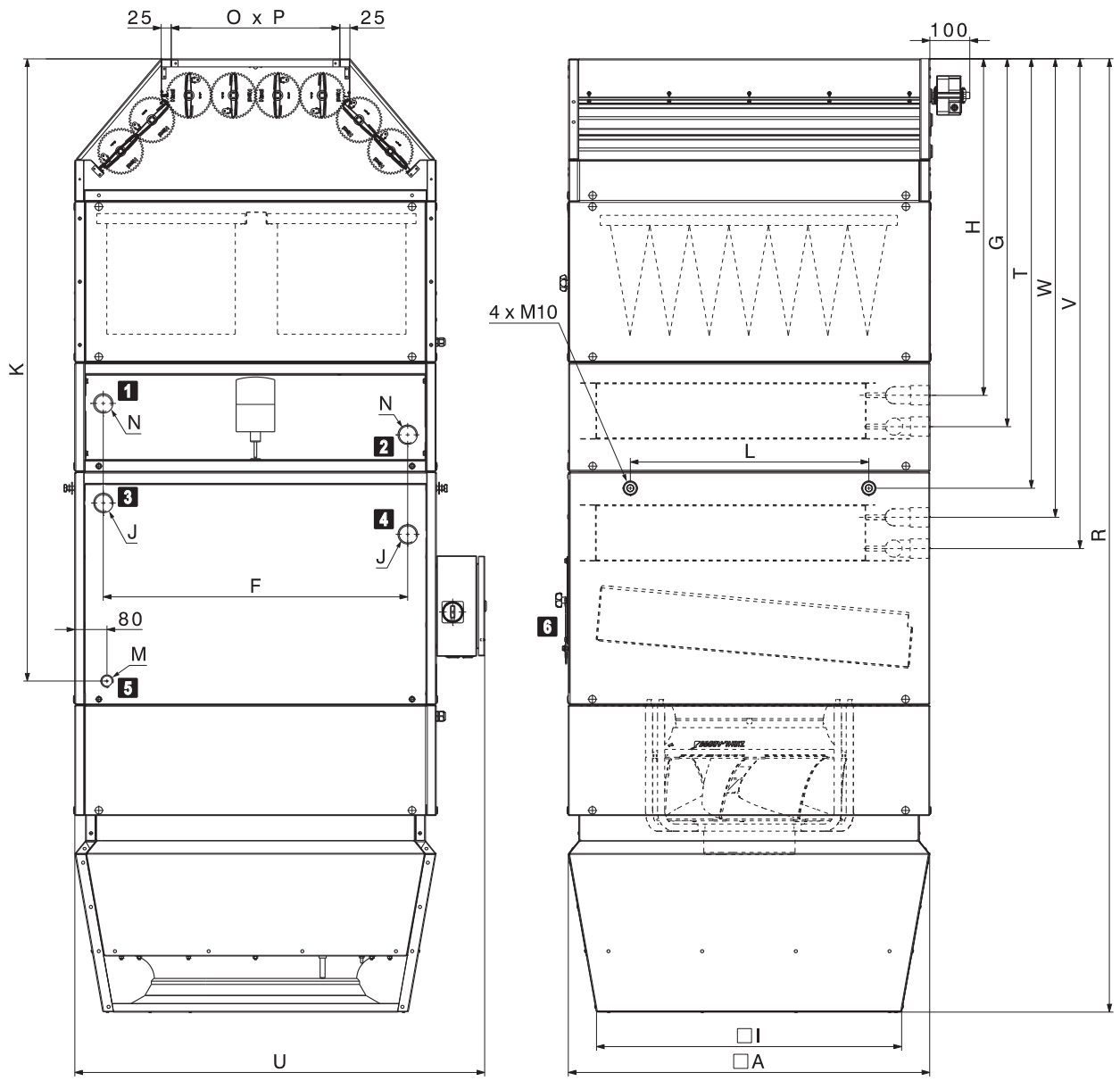
[1] radijalno u obliku polulopte u prostoriji sa malom refleksijom buke

Tabela G11: TopVent® MHC podaci buke

3.8 Dimenzije i masa

Veličina uređaja		MHC-6			MHC-9			MHC-9		
Tip izmenjivača		AC	BC	CC	AC	BC	CC	AD	BD	CD
A	mm	900			1100			1100		
F	mm	758			882			882		
G	mm	936			951			951		
H	mm	858			873			873		
I	mm	760			935			935		
K	mm	1550			1622			1622		
L	mm	594			846			846		
O × P	mm	420 × 850			500 × 1050			500 × 1050		
R	mm	2374			2496			2496		
T	mm	1069			1104			1104		
U	mm	1020			1220			1220		
V	mm	1184			1235			1244		
W	mm	1106			1157			1149		
N (unutrašnji navoj)	"	Rp 1¼			Rp 1½			Rp 1½		
J (unutrašnji navoj)	"	Rp 1¼			Rp 1½			Rp 2		
M (spoljni navoj)	"	G 1			G 1			G 1		
Vodena zapremina izmenjivača za grejanje	l	4.6	4.6	7.9	7.4	7.4	12.4	7.4	7.4	12.4
Vodena zapremina izmenjivača za hlađenje	l	7.9	7.9	7.9	12.4	12.4	12.4	19.2	19.2	19.2
Masa	kg	295	299	305	377	377	388	388	388	399

Tabela G12: TopVent® MHC dimenzije i masa



1 Povrat grejanje	3 Povrat hlađenje	5 Priključak za odvod kondenzata
2 Polaz grejanje	4 Polaz hlađenje	6 Revizioni otvor

Slika G13: TopVent® MHC crtež sa dimenzijama

4 Tekst specifikacije

4.1 TopVent® MHC

Uređaj za ubacivanje vazduha za ventilaciju, grejanje i hlađenje prostorija do 25m visine sa centralnom pripremom grejne i rashladne vode (4-cevni sistem); opremljen visokoefikasnim distributerom vazduha; maksimalna obuhvatna površina poda po uređaju 537 m² (vel. 6) i 946 m² (vel. 9).

Uređaj se sastoji od sledećih elemenata:
- Ventilatorska jedinica
- Grejna sekcija
- Rashladna sekcija
- Vrtložna komora
- Filter komora
- Mešaona komora
- Komandna tabla uređaja
- Opcioni elementi

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

Ventilatorska jedinica

Sadrži radijalni ventilator sa visokoefikasnim EC motorom koji je razvijen za rad bez održavanja i balansiranim radnim kolom sa unazad zakrivljenim, aerodinamički oblikovanim lopaticama izrađenim od visokokvalitetnog kompozitnog materijala, i nareckanom silaznom ivicom, nizak nivo buke, sa integrisanom zaštitom od preopterećenja (integrisano u rashladnoj sekciji).

Grejna sekcija

Kućište izrađeno od alucink lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona.
Grejna sekcija sadrži:
- Visokoefikasni grejni izmenjivač toplote od bešavnih bakarnih cevi sa presovanim i optimizovanim aluminijumskim lamelama, sabirnici od bakra; za povezivanje na sistem snabdevanja grejnom vodom

Rashladna sekcija

Kućište izrađeno od alucink lima, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona.
Rashladna sekcija sadrži:
- Visokoefikasni rashladni izmenjivač toplote od bešavnih bakarnih cevi sa presovanim i optimizovanim aluminijumskim lamelama, sabirnici od bakra; za povezivanje na sistem snabdevanja grejnom i rashladnom vodom
- Odvajač kondenza na izvlačenje sa sabirnim kanalom, izrađen od visokokvalitetnog nerđajućeg materijala, sa padom na sve strane u cilju brzog odvoda
- Kondenz sifon za povezivanje na odvajač kondenzata (isporučeno).

Vrtložna komora

Limeno alucink kućište, hermetički zaptiveno, vatrootporno, higijenski izvedeno radi lakog održavanja zbog dugotrajnih zaptivnih materijala bez silikona, sa:
- Vrtložnim distributerom vazduha sa koncentričnom mlaznicom, podešavajućim lopaticama i integrisanom osnovnom oblogom za prigušivanje buke
- Servomotorom za kontinualno podešavanje distribucije vazduha od vertikalnog do horizontalnog pravca bez promaje, pri promenljivim radnim uslovima
- Senzorom temperature ubacnog vazduha

Filter komora

Kućište izrađeno od alucink lima sa 2 komada vrećastih filtera ISO finoće 60% (G4), sa diferencijalnim presostatom za kontrolu zaprljanosti, fabrički ožičen i povezan u komandnu tablu uređaja.

Mešaona komora

Kućište izrađeno od alucink lima sa kontra spregnutim žaluzinama svežeg i recirkulisanog vazduha; sa servomotorom sa povratnom oprugom, fabrički ožičen i povezan u komandnu tablu uređaja.

Komandna tabla uređaja

Komandna tabla ugrađena bočno na kućištu uređaja za povezivanje električnog napajanja sadrži regulacione elemente koji omogućavaju energetski-optimizovan rad uređaja, upravljan putem regulacionog sistema TopTronic® C. Kućište izrađeno od plastificiranog lima (svetlo sive boje RAL 7035), stepen zaštite IP 54. Sadrži sledeće delove:
- Glavni prekidač

- Štampana ploča sa svim potrebnim električnim komponentama, unit kontroler kao i redne stezaljke za sledeće spoljne veze:
  - Ventil grejanja/hlađenja
  - Pumpa grejanja/hlađenja
  - Senzor povratne temperature
  - Kondenz pumpa
  - Prinudno isključenje

Štampana ploča je ugrađena sa rednim stezaljkama koje omogućavaju lako povezivanje spoljnih kablova. Svi delovi u komandnoj tabli uređaja kao i senzori i servomotori u uređaju su fabrički ožičeni i povezani.
Na licu mesta se montiraju napojni i bus (komunikacioni) kabel.

Opcije za uređaj

Konstrukcija za vešanje:
Za montažu uređaja na tavanicu, sastoji se od četiri para "U" profila od alucink lima, visina je podesiva do 1300 mm. Farbanje prema uređaju.

Standardno završno farbanje:
U Hoval crveno (RAL 3000)

Završno farbanje po želji:
Izaberite završno farbanje u RAL boji Br. _____

Hidraulični skretni sistem:
Fabrički set za hidraulični skretni sistem; sastoji se od mešnog ventila sa kontinualno regulisanim servomotorom, prigušnog ventila, kuglaste slavine, automatskog odzračnog ventila i navojnih priključaka za povezivanje na ventilacioni uređaj i cevnu mrežu grejnog sistema; mešni ventil sa priključnim kabelom, dimenzionisan za veličinu izmenjivača toplote u uređaju i za Hoval TopTronic® C regulacioni sistem.

Mešni ventil:
Mešni ventil sa servomotorom kontinualne regulacije i priključkom, dimenzionisan za odgovarajuću veličinu izmenjivača toplote.

Kondenz pumpa:
Sastoji se od centrifugalne pumpe i posude za kondenzat, max. protok 150 l/h sa naporom od 3 m. Sa priključnim kabelom.

Vođenje pumpe kod mešnog ili skretnog sistema:
Električni elementi za kontrolu mešnog ili skretnog sistema na napajanju uređaja, fabrički ugrađeni u komandnu tablu uređaja.

Senzor povratne temperature:
Temperaturni senzor za praćenje grejnog medijuma.

4.2 TopTronic® C – regulacioni sistem

Sistem zasnovan na regulaciji po zonama, namenjen za energetsko-optimizovani rad Hoval decentralizovanog ventilacionog sistema, prikladan za rad vođen po raznim potrebama celokupnog sistema uključujući 64 kontrolnih zona, svaka po 15 ventilacionih uređaja i po 10 recirkualcionih uređaja.

Regulacioni sistem je prilagođen i predkonfigurisan pre isporuke. Raspodela zona:
- Zona 1: __ x Tip uređaja _____
- Zona 2: __ x Tip uređaja _____
- Zona 3: __ x Tip uređaja _____
- …

Struktura sistema:
- Regulator uređaja: ugrađen u svaki ventilacioni uređaj
- Bus veza u zoni: serijska veza između svih regulatora uređaja i zonskog regulatora unutar jedne zone; sa robusnim bus protokolom kroz bus kabl koji je širmovani i sa uvrnutim parovima. (bus kabl isporučuje naručilac)
- Zonska komandna tabla sadrži:
  - Upravljački terminal sistema
  - Senzor temperature svežeg vazduha
  - Zonske regulatore i senzore temperature prostorija
  - Sve komponente za električno napajanje i zaštitu
- Bus veza u sistemu (Ethernet): za međusobno povezivanje svih zonskih regulatora kao i upravljačkog terminala sistema (bus kabl isporučuje naručilac)

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

Kontrolne funkcije:
- Regulacija temperature ubacnog vazduha koristeći kaskadne kontrole putem sekvencialnog vođenja energije rekuperatora i izmenjivača toplote (zavisno od tipa uređaja)
- Regulacija kvaliteta vazduha prostorije prema potrebama putem promene protoka ubacnog i odsisnog vazduha sa minimalnom i maksimalnom granicom (za uređaje sa ubacivanjem i izvlačenjem vazduha je opciono)
- Regulacija ventilacionog uređaja i distribucije vazduha po nalogu zonskog regulatora

Alarmi, zaštita:
- Centralni menadžment alarma sa registrovanjem svih pojedinih alarma (vreme, prioritet, status) u listi alarma i u memoriji od 50 poslednjih alarma; moguće podesiti prosleđivanje putem e-maila.
- Ukoliko se javlja greška u komunikaciji između uređaja na busu, sistemskih senzora ili napojnog medijuma, svaki deo prelazi u režim rada koji štiti bezbedan rad.
- Zaštita od mraza na uređaju sa prinudnim zaštitnim funkcijama radi sprečavanja zaleđivanja izmenjivača)
- U regulacioni algoritam je implementirana autodijagnostika za testiranje svih fizičkih ulaza i alarma što garantuje visoku pouzdanost.

Opcije zonske komandne table:
- Izvedba za grejanje (TH, TC, THC, MH, MC, MHC)
- Izvedba za hlađenje (TC, THC, MC, MHC)
- Prekidač za blokiranje hlađenja (TC, THC, MC, MHC)
- Alarm lampica
- Utičnica
- Dodatni senzor temperature prostorije (max. 3)
- Kombinovani senzor kvaliteta, temperature i vlažnosti vazduha u prostoriji
- Spoljne vrednosti senzora
- Spoljno podešavanje parametara
- Rasterećenje resursa kapaciteta
- Izbor režima rada na rednim stezaljkama
- Dugme za izbor režima rada
- Električno napajanje ventilacionih uređaja
- Osigurač
- Vođenje i napajanje glavne pumpe

4.3 TopTronic® C – sistemska regulacija za TopVent® uređaje C-SYS

Sistemska regulacija za vođenje Hoval decentralizovanih ventilacionih sistema sa optimizovanim korišćenjem energije, pogodno za regulaciju instalacije sa TopVent uređajima prema lokalnim zahtevima koja obuhvata 1 kontrolnu zonu sa maks. 6 uređaja sa ubacivanjem svežeg vazduha i maks. 10 recirkulacionih uređaja (električno napajanje za TopVent uređaje obezbeđuje komitent).

Struktura sistema:
- Regulator uređaja: ugrađen u svaki ventilacioni uređaj
- Bus veza u zoni: serijska veza između regulatora uređaja i zonskog regulatora unutar jedne zone; sa robusnim bus protokolom kroz bus kabl koji je širmovani i sa uvrnutim parovima. (bus kabl isporučuje naručilac)
- Zonska komandna tabla, konstruisana kao kompaktni orman za zidnu ugradnju, izrađena od plastificiranog lima (svetlo sive boje RAL 7035), sadrži:
  - Regulator zone sa upravljačkim panelom C-SCT, obezbedivši jednostavno rukovanje i praćenje sistema
  - Senzor temperature svežeg vazduha
  - Senzor temperature prostorije
- Štampana ploča sa spoljnim signalima:
  - Zbirni alarm
  - Prinudno isključenje (zonski regulator)
  - Prinudno isključenje (uređaj sa svežim vazduhom)
  - Zahtev za grejanjem
  - Podešavanje zahteva za grejanjem
  - Greška snabdevanja toplom vodom
  - Zahtev za hlađenjem
  - Greška snabdevanja hladnom vodom
  - Spoljno uključenje grejanje/hlađenje
  - Spoljno podešavanje grejanje/hlađenje
  - Izborni ventili grejanje/hlađenje
  - Dodatni senzor temperature prostorije (max. 3)
  - Spoljni signal za količinu svežeg vazduha
  - Prekidač za izbor režima rada na terminalu (digitalni)
  - Dugme za izbor režima rada na terminalu

Kontrolne funkcije:
- Regulacija temperature ubacnog vazduha putem sekvencijalnog vođenja izmenjivača toplote
- Regulacija ventilacionog uređaja i distribucije vazduha po nalogu zonskog regulatora

Alarmi, zaštita:
- Centralni menadžment alarma sa registrovanjem svih pojedinih alarma (vreme, prioritet, status) u listi alarma i u memoriji od 50 poslednjih alarma.
- Ukoliko se javlja greška u komunikaciji između uređaja na busu, sistemskih senzora ili napojnog medijuma, svaki deo prelazi u režim rada koji štiti bezbedan rad.
- Zaštita od mraza na uređaju sa prinudnim zaštitnim funkcijama radi sprečavanja zaleđivanja izmenjivača (kod uređaja sa svežim vazduhom)
- U regulacioni algoritam je implementirana autodijagnostika za testiranje svih fizičkih ulaza i alarma što garantuje visoku pouzdanost.

Opcije zonske komandne table:
- Dodatni senzor temperature prostorije (max. 3)
- Vođenje rada ventilacionih uređaja putem nadzornog sistema zgrade (BMS) putem standardizovanih interfejsa:
  - BACnet
  - Modbus IP
  - Modbus RTU

Pribor

1 Oznake uređaja 78
2 Izduvna mlaznica 82
3 Set za montažu 82
4 Filtriranje vazduha 82
5 Završno farbanje 83
6 Recirkulacioni prigušivač buke 83
7 Akustična obloga 83
8 Hidraulični skretni sistem 84
9 Mešni ventil 86
10 Kondenz pumpa 86
11 Senzor povratne temperature 86
12 Vođenje pumpe kod mešnog ili skretnog sistema 87

1 Oznake uređaja

1.1 Oznake recirkulacionih uređaja

Raspoloživost

THC - 9 B C / ST . D1 / S . FK . LH . UA / Y . KP / TC . - . PP . RF

Tip uređaja

TH	TH	Recirkulacioni uređaj sa grejnom sekcijom
TC	TC	Recirkulacioni uređaj sa grejnom/rashladnom sekcijom
THC	THC	Recirkulacioni uređaj sa grejnom i rashladnom sekcijom

Veličina uređaja

TH	TC	THC		
●	●	●	6	veličina 6
●	●	●	9	veličina 9

Grejna sekcija

TH	TC	THC		
	●		-	bez grejne sekcije
●		●	A	sa izmenjivačem tipa A
●		●	B	sa izmenjivačem tipa B
●		●	C	sa izmenjivačem tipa C

Grejna/rashladna sekcija

TH	TC	THC		
●			-	bez grejne/rashladne sekcije
	●	●	C	sa izmenjivačem tipa C
	●	●	D	sa izmenjivačem tipa D

Izvedba

TH	TC	THC		
●	●	●	ST	standardna

Izduv vazduha

TH	TC	THC		
●	●	●	D1	izvedba sa jednom vrtložnom komorom
●			DN	izvedba sa izduvnom mlaznicom

Montaža

TH	TC	THC		
●	●	●	-	bez
●	●	●	S	set za montažu

Filter komora

TH	TC	THC		
●	●	●	--	bez
●	●	●	FK	filter komora
●	●	●	FF	niska filter komora

Završno farbanje

TH	TC	THC		
●	●	●	--	bez
●	●	●	LH	standardno farbanje
●	●	●	LU	farbanje u boji po želji

Raspoloživost

THC - 9 B C / ST . D1 / S . FK . LH . UA / Y . KP / TC . - . PP . RF

TH	TC	THC		
			Prigušivač buke	
●	●	●	--	bez
●	●	●	U-	recirkulacioni prigušivač buke
●	●	●	-A	akustična obloga
●	●	●	UA	rec. prigušivač buke i akustična obloga
			Hidraulika	
●	●	●	-	bez
●	●	●	Y	hidraulički skretni sistem
●	●	●	M	trokraki mešni ventil
			Kondenz pumpa	
●	●	●	--	bez
	●	●	KP	kondenz pumpa
			Regulacioni sistem	
●	●	●	TC	TopTronic® C
●	●		KK	Kutija sa rednim stezaljkama
			Rezerva	
			Regulacija pumpe	
●	●	●	--	bez
●		●	PH	pumpa grejnog sistema
	●	●	PK	pumpa grejnog ili rashladnog sistema
		●	PP	pumpa grejnog i rashladnog sistema
			Senzor povratne temperature	
●	●	●	--	bez
●	●	●	RF	senzor povratne temperature

Tabela H1: Oznake i raspoloživost recirkulacionih uređaja

H

1.2 Oznake ventilacionih uređaja

Raspoloživost

MHC - 9 B C / ST . D1 / S . -- . LH . A / Y . KP / TC . PP . RF

MH	MC	MHC		
			Tip uređaja	
			MH	Ventilacioni uređaj sa grejnom sekcijom
			MC	Ventilacioni uređaj sa grejnom/reshladnom sekcijom
			MHC	Ventilacioni uređaj sa grejnom i rashladnom sekcijom
			Veličina uređaja	
●	●	●	6	veličina 6
●	●	●	9	veličina 9
			Grejna sekcija	
	●		-	bez grejne sekcije
●		●	A	sa izmenjivačem tipa A
●		●	B	sa izmenjivačem tipa B
●		●	C	sa izmenjivačem tipa C
			Grejna/rashladna sekcija	
●			-	bez grejne/rashladne sekcije
	●	●	C	sa izmenjivačem tipa C
	●	●	D	sa izmenjivačem tipa D
			Izvedba	
●	●	●	ST	standardna
			Izduv vazduha	
●	●	●	D1	izvedba sa jednom vrtložnom komorom
			Montaža	
●	●	●	-	bez
●	●	●	S	set za montažu
			Rezerva	
			Završno farbanje	
●	●	●	--	bez
●	●	●	LH	standardno farbanje
●	●	●	LU	farbanje u boji po želji
			Prigušivač buke	
●	●	●	--	bez
●	●	●	A	akustična obloga
			Hidraulika	
●	●	●	-	bez
●	●	●	Y	hidraulički skretni sistem
●	●	●	M	trokraki mešni ventil

Raspoloživost

MHC - 9 B C / ST . D1 / S . -- . LH . A / Y . KP / TC . PP . RF

MH	MC	MHC		
			Kondenz pumpa	
●	●	●	--	bez
	●	●	KP	kondenz pumpa
			Regulacioni sistem	
●	●	●	TC	TopTronic® C
			Regulacija pumpe	
●	●	●	--	bez
●		●	PH	pumpa grejnog sistema
	●	●	PK	pumpa grejnog ili rashladnog sistema
		●	PP	pumpa grejnog i rashladnog sistema
			Senzor povratne temperature	
●	●	●	--	bez
●	●	●	RF	senzor povratne temperature

Tabela H2: Oznake i raspoloživost ventilacionih uređaja

2 Izduvna mlaznica

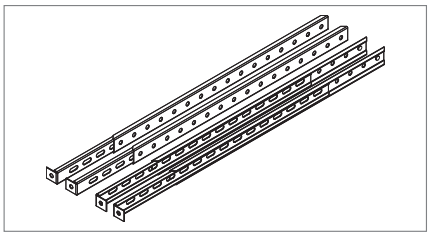
Za jeftinije recirkulaciono grejanje u prostorima gde su zahtevi za komforom relativno niski, dostupan je TopVent® TH uređaj sa jednostavnom izduvnom mlaznicom. Ugao izduvavanja vazduha se ne može podesiti. Na primer, uređaj je pogodan za upotrebu u visokoregalnim skladištima. Izduvna mlaznica zamenjuje vrtložnu komoru (Air-Injector). Spoljašnje dimenzije uređaja ostaju nepromenjene. Masa je smanjena:

- Veličina 6.... -15 kg
- Veličina 9.... -21 kg

Slika H3: TopVent® TH sa izduvnom mlaznicom

3 Set za montažu

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



Slika H4: Set za montažu

4 Filtracija vazduha

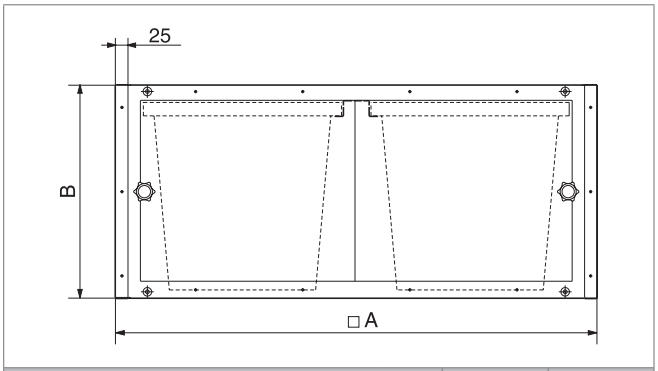
Iz higijenskih razloga, Hoval uvek preporučuje ugradnju TopVent® uređaja sa filter komorama.

4.1 Filter komora

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

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

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

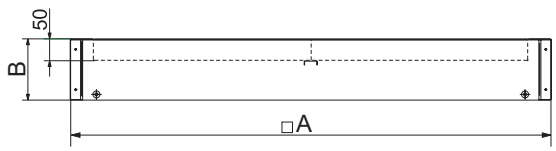


Veličina		6	9
A	mm	900	1100
B	mm	400	400
Klasa filtera		ISO finoće 60 % (G4)	
Masa	kg	20	24
Fabrička podešavanja za diferencijalni presostat	Pa	180	180

Tabela H5: Tehnički podaci filter komore

4.2 Niska filter komora

Niska filter komora sa četiri niska filtera može se ugraditi radi filtriranja recirkulacionog vazduha.
Za automatsku kontrolu zaprljanosti filtera ugrađen je diferencijalni presostat. On pokazuje kada treba očistiti ili zameniti filtere.



Veličina		6	9
A	mm	900	1100
B	mm	140	165
Klasa filtera		ISO finoće 60 % (G4)	
Masa	kg	10	12.5
Fabrička podešavanja za diferencijalni presostat	Pa	50	50

Tabela H6: Tehnički podaci niske filter komore

5 Završno farbanje

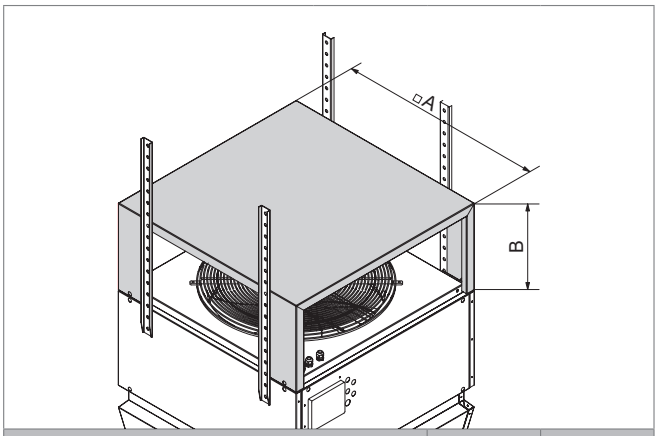
Na Vaš zahtev uređaji se mogu isporučiti sa posebnom završnom farbom. Postoje dve mogućnosti:

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

6 Recirkulacioni prigušivač buke

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

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



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

Tabela H7: Dimenzije i masa recirkulacionog prigušivača

7 Akustična obloga

Akustična obloga smanjuje nivo buke u prostoriji; ugrađena je u vrtložnu komoru, ali ne menja ukupne spoljne dimenzije vrtložne komore.
Smanjenje buke iznosi 4 dB u odnosu na ukupan intenzitet buke TopVent® uređaja.

8 Hidraulički skretni sistem

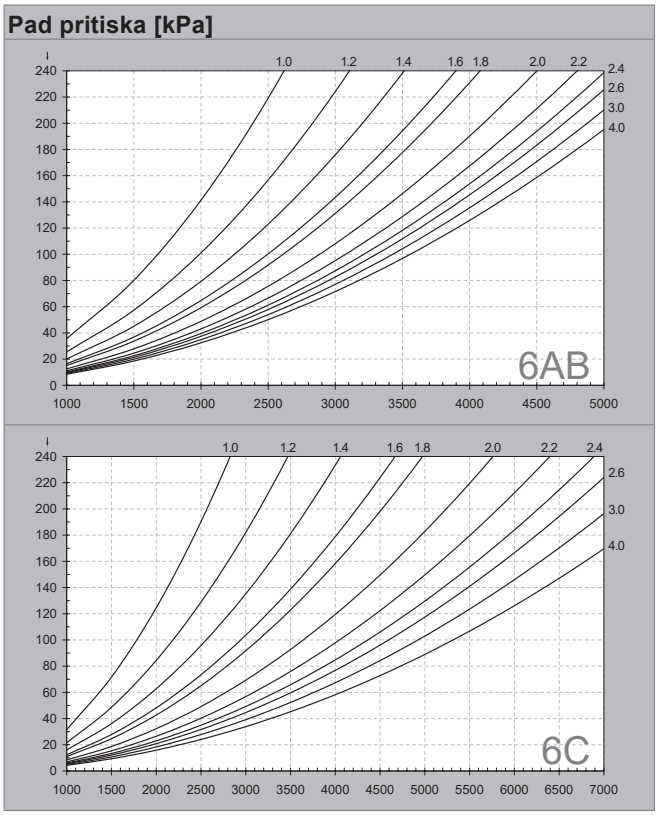
Za lakšu ugradnju TopVent® uređaja postoje setovi za hidraulično skretanje fluida koji su optimalno prilagođeni uređajima. Obratite pažnju na sledeće:

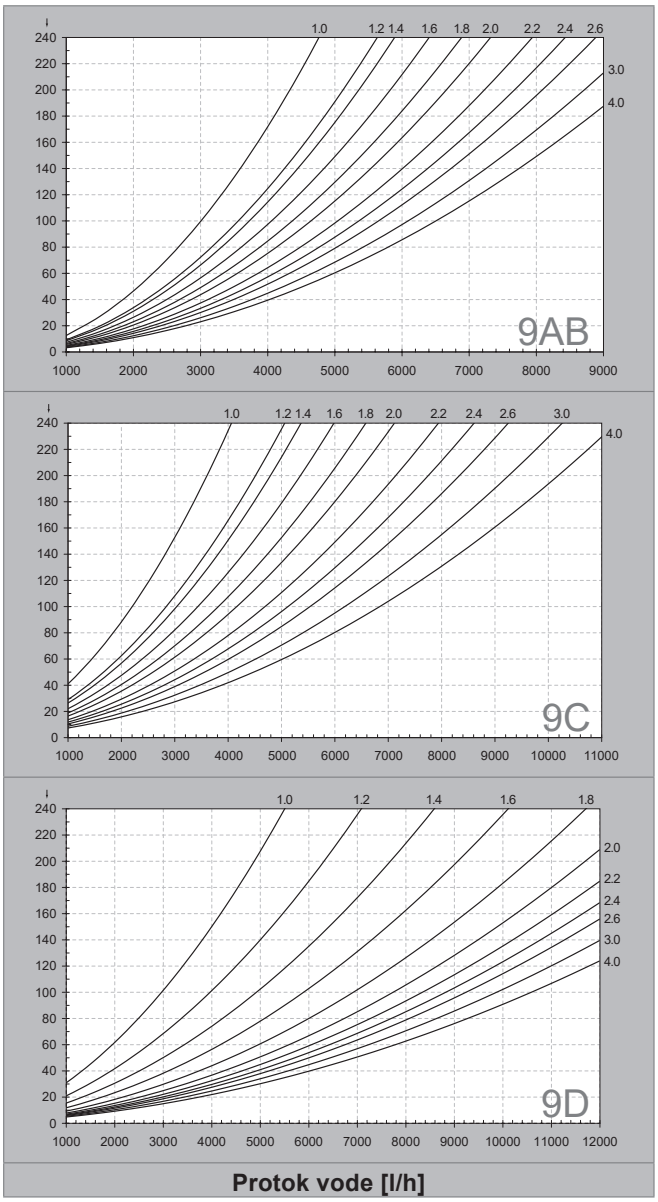
- Kako bi obezbedili ispravan rad, montirajte hidraulični set horizontalno.
- Montirajte hidraulični set tako da se ne naslanja celom masom na priključak izmenjivača.
- Termički izolujte hidraulički set.

Osnovna podešavanja za hidrauličnu regulaciju
Očitajte osnovna podešavanja iz Dijagrama H8. Krive od 1.0 do 4.0 odgovaraju obrtajima osovine prigušnog ventila; oni su prikazani na skali:

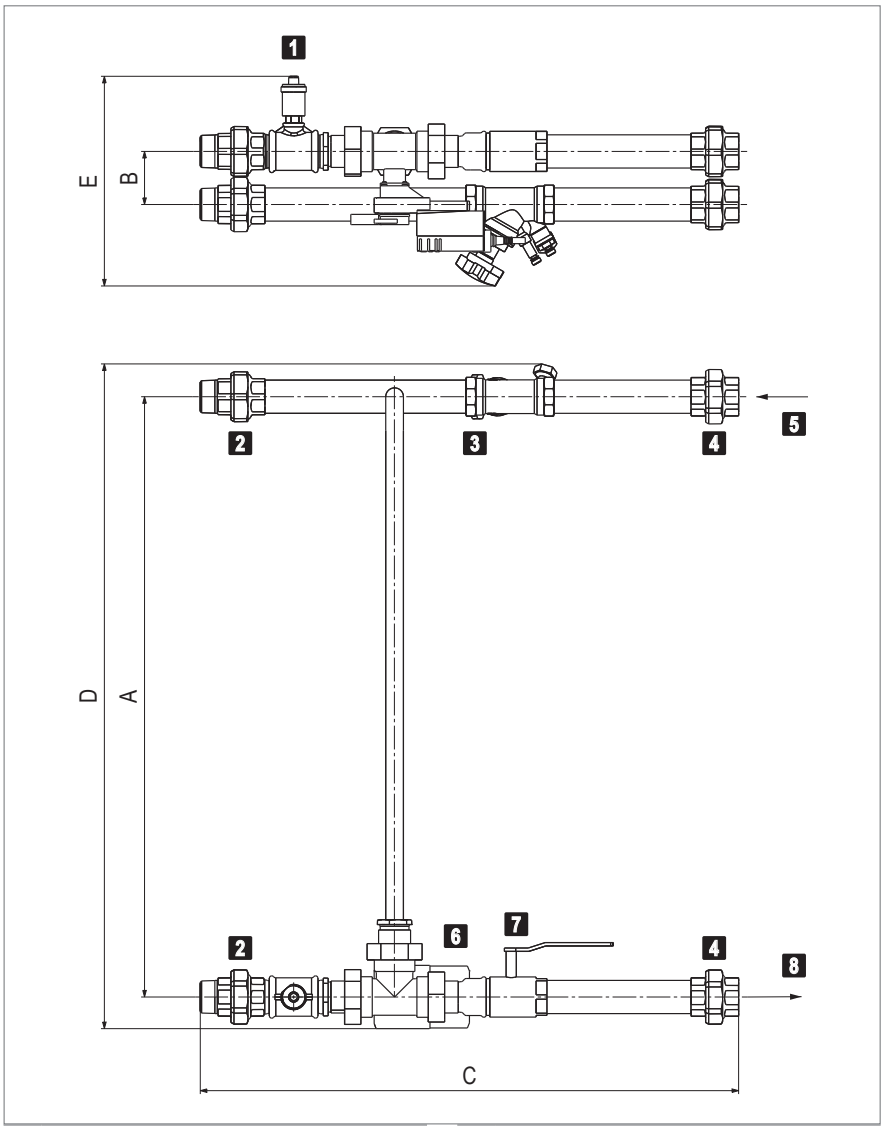
- 0.0 ... Ventil zatvoren
- 4.0 ... Ventil potpuno otvoren

U navedeni pad pritiska na dijagramima je uračunat pad pritiska na izmenjivaču toplote i hidrauličnom setu. Zbog toga, uzmite u obzir samo pad pritiska cevne mreže grejnog sistema do navojnih priključaka.





Slika H8: Osnovna podešavanja za hidrauličku regulaciju



1	Automatski odzračni ventil	5	Polaz
2	Navojni priključak izmenjivača	6	Magnetni mešni ventil
3	Prigušni ventil	7	Kuglasti ventil
4	Navojni priključak grejnog sistema	8	Povrat

Slika H9: Dimenzioni crtež hidrauličkog skretnog sistema

Tip	A	B	C	D	E	Mešni ventil	Prigušni ventil	Priključak
Y-6AB	758	78	726	853	300	NRQ24A-SR	STAD DN32	1¼ "
Y-6C	758	78	745	853	300	NRQ24A-SR	STAD DN32	1¼ "
Y-9AB	882	78	770	977	320	NRQ24A-SR	STAD DN40	1½ "
Y-9C	882	78	791	977	320	NRQ24A-SR	STAD DN40	1½ "
Y-9D	882	95	840	977	340	NRQ24A-SR	STAD DN50	2 "

Tabela H10: Dimenzije (u mm) i ventili hidrauličkog skretnog sistema

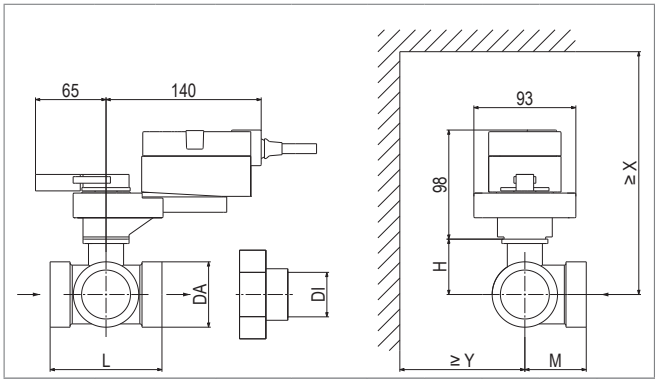
Električni podaci mešnog ventila	
Nazivni napon	24 VAC/DC
Nazivna frekvencija	50/60 Hz
El. kapacitet za dimenzionisanje napojnog kabla	23 VA
Regulacioni signal Y	0…10 VDC
Komandni signal Y	2…10 VDC
Povratni signal U	2…10 VDC
Prelazno vreme servo motora	9 s / 90°

Tabela H11: Električni podaci mešnog ventila

9 Mešni ventil

Za lakšu ugradnju TopVent® uređaja dostupni su mešni ventili koji su optimalno prilagođeni uređajima. Karakteristike mešnog ventila:

- 3-kraki mešni ventil sa kontinualnim servomotorom
- Karakteristike protoka:
  - linearna karakteristika hoda
- - linearni bajpas
- Pozicioniranje na željenu poziciju i povratni signal o trenutnoj poziciji



Tip	DN	kvs	DA	DI	L	H	M	X	Y
		m³/h	"	"	mm	mm	mm	mm	mm
M-6AB	20	6.3	G 1¼	Rp ¾	86	46	42	220	90
M-6C	25	10	G 1½	Rp 1	85	46	45	220	90
M-9AB	25	10	G 1½	Rp 1	85	46	45	220	90
M-9C	32	10	G2	Rp 1¼	104	46	56	220	90
M-9D	40	16	G 2¼	Rp 1½	115	51	56	230	90

Tabela H12: Dimenzije mešnih ventila

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

Tabela H13: Masa mešnih ventila (u kg)

Električni podaci mešnog ventila	
Nazivni napon	24 VAC/DC
Nazivna frekvencija	50/60 Hz
El. kapacitet za dimenzionisanje napojnog kabla	23 VA
Regulacioni signal Y	0…10 VDC
Komandni signal Y	2…10 VDC
Povratni signal U	2…10 VDC
Prelazno vreme servo motora	9 s / 90°

Tabela H14: Električni podaci NRQ24A-SR mešnog ventila

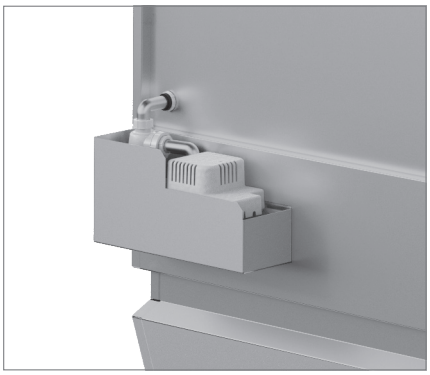
10 Kondenz pumpa

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

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

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

Tabela H15: Tehnički podaci kondenz pumpe



Slika H16: Kondenz pumpa

11 Senzor povratne temperature

Senzor povratne temperature meri povratnu temperaturu grejnog medijuma.

12 Vođenje pumpe kod mešnog ili skretnog sistema

Umesto hidrauličnog skretnog sistema može se koristiti i mešni sistem ili sistem za ubrizgavanje.

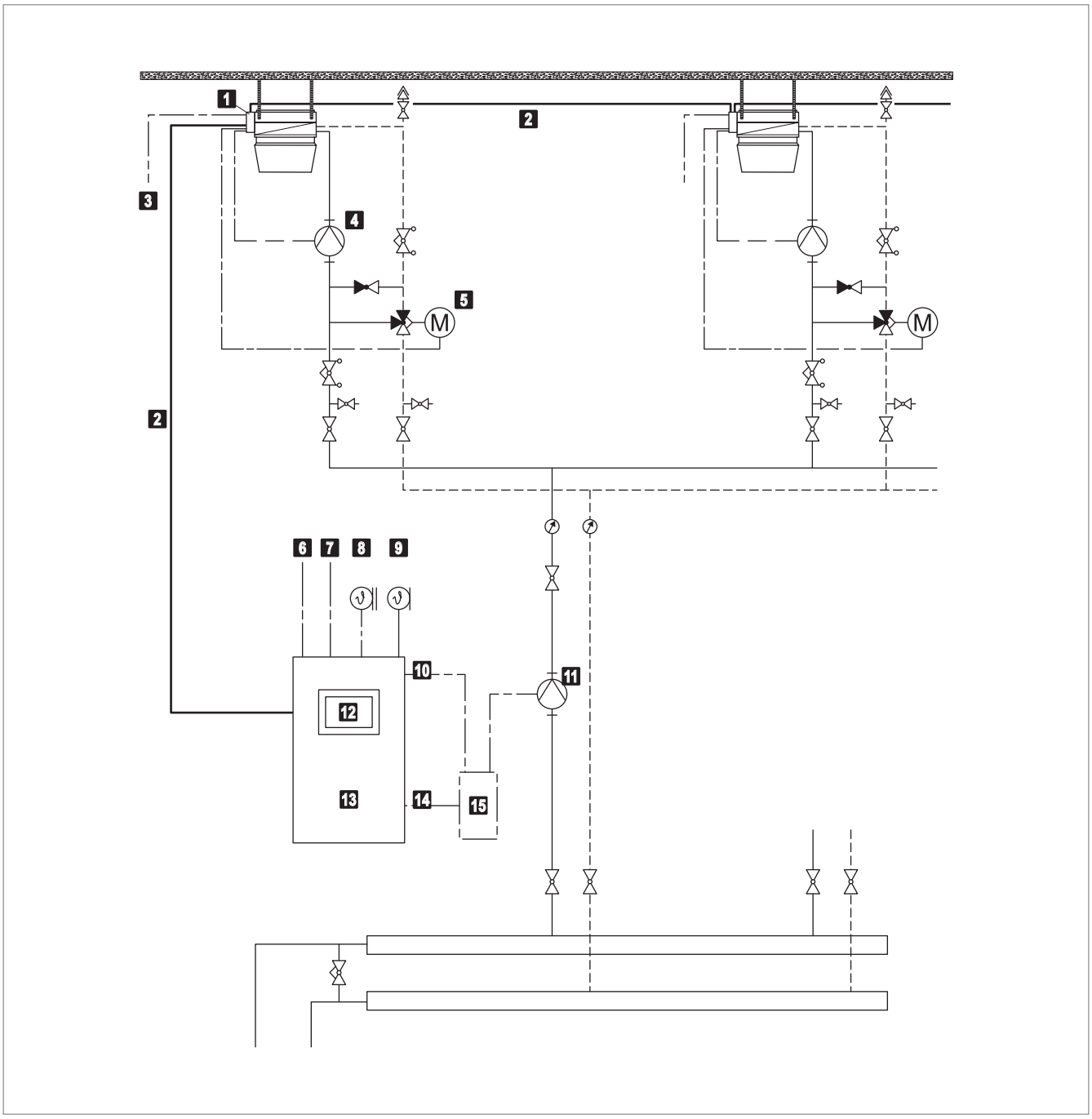
Obratiti pažnju na sledeće:
- Pored mešnih ventila i pumpe se kontrolišu direktno iz kontrolnog bloka.
- Redne stezaljke za povezivanje mešnih ventila i pumpi nalaze se u priključnoj kutiji.
- Potrebno je obezbediti ventile i pumpe koji ispunjavaju sledeće zahteve.

12.1 Zahtevi za mešne ventile

Koristite trokrake mešne ventile sa sledećim karakteristikama:
- Sa linearnom karakteristikom hoda i linearnim bajpasom
- Autoritet ventila mora biti ≥ 0.5.
- Maksimalno prelazno vreme servomotora je 45 s.
- Servomotor ventila mora biti kontinualan, tj. zakretanje vretena se odvija proporcionalno komandnom signalu (DC 2…10 V).
- Servomotor ventila mora da ima povratni signal trenutno zauzetog položaja (0...10 VDC ili 2…10 VDC).
- Maksimalna potrošnja energije 20 VA.
- Montirajte ventil blizu uređaja (max. rastojanje 2 m).

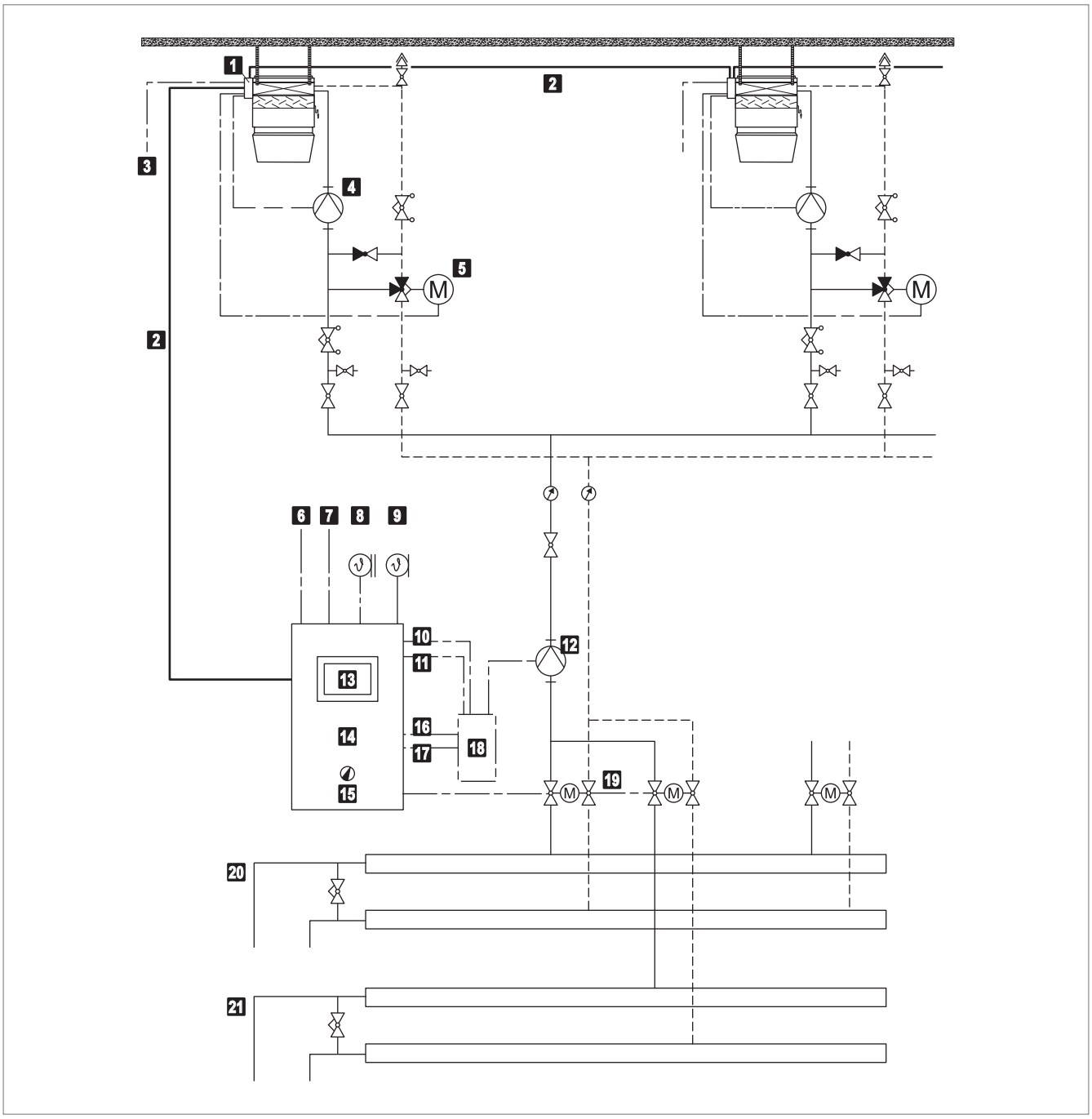
12.2 Zahtevi za pumpe

- Napon .....230 VAC
- Struja.....do 4.0 A



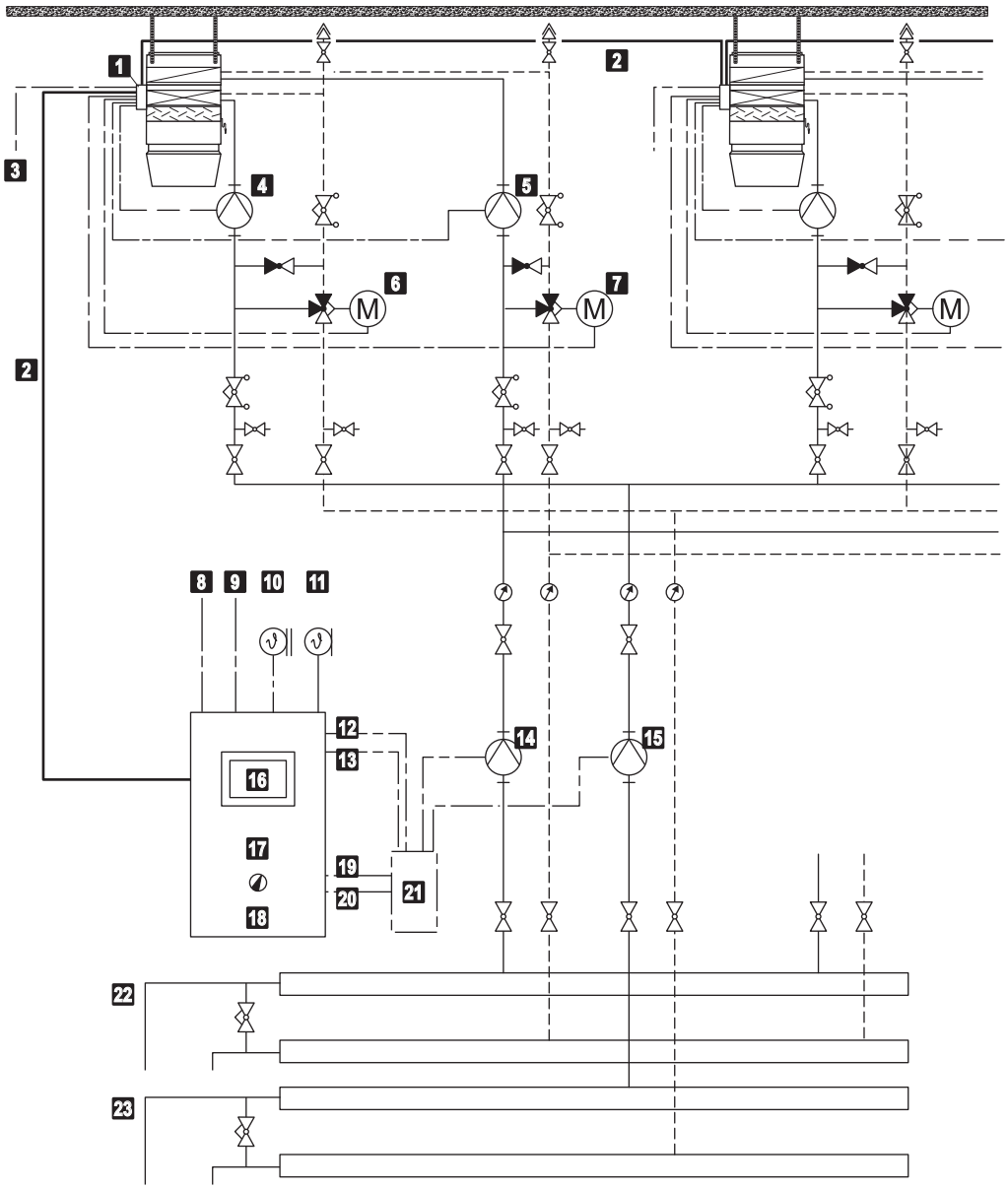
1	Regulacioni uređaj	6	Električno napajanje	11	Glavna pumpa
2	Zonski bus	7	Indikacija kolektivne greške	12	Upravljački terminal sistema
3	Električno napajanje TopVent® uređaja	8	Senzor temperature svežeg vazduha	13	Zonska komandna tabla
4	Pumpa grejnog sistema	9	Senzor temperature prostornog vazduha	14	Uključenje grejnog sistema
5	Mešni ventil	10	Ulaz greške iz grejnog sistema	15	Komandana tabla grejnog sistema

Slika H17: Šematski dijagram za injektorski sistem TopVent® TH / MH uređaja



1	Regulacioni uređaj	8	Senzor temperature svežeg vazduha	15	Prekidač za prekid hlađenja
2	Zonski bus	9	Senzor temperature prostornog vazduha	16	Uključenje grejnog sistema
3	Električno napajanje TopVent® uređaja	10	Ulaz greške iz grejnog sistema	17	Uključenje rashladnog sistema
4	Pumpa grejnog/rashladnog sistema	11	Ulaz greške iz rashladnog sistema	18	Komandana tabla grejnog sistema
5	Mešni ventil	12	Glavna pumpa	19	Ventil za promenu režima grejanje/ hlađenje
6	Električno napajanje	13	Upravljački terminal sistema	20	Grejni krug
7	Indikacija kolektivne greške	14	Zonska komandna tabla	21	Rashladni krug

Slika H18: Šematski dijagram za injektorski sistem TopVent® TC / MC uređaja



1	Regulacioni uređaj	9	Indikacija kolektivne greške	17	Zonska komandna tabla
2	Zonski bus	10	Senzor temperature svežeg vazduha	18	Prekidač za zabranu hlađenja
3	Električno napajanje TopVent® uređaja	11	Senzor temperature prostornog vazduha	19	Uključenje grejnog sistema
4	Pumpa rashladnog sistema	12	Ulaz greške iz grejnog sistema	20	Uključenje rashladnog sistema
5	Pumpa grejnog sistema	13	Ulaz greške iz rashladnog sistema	21	Komandana tabla grejnog sistema
6	Mešni ventil za hlađenje	14	Glavna pumpa za grejanje	22	Grejni krug
7	Mešni ventil za grejanje	15	Glavna pumpa za hlađenje	23	Rashladni krug
8	Električno napajanje	16	Upravljački terminal sistema		

Slika H19: Šematski dijagram za injektorski sistem TopVent® THC / MHC uređaja

Transport i montaža

1 Montaža 92
2 Hidraulična instalacija 93
3 Električna instalacija.....97

1 Montaža

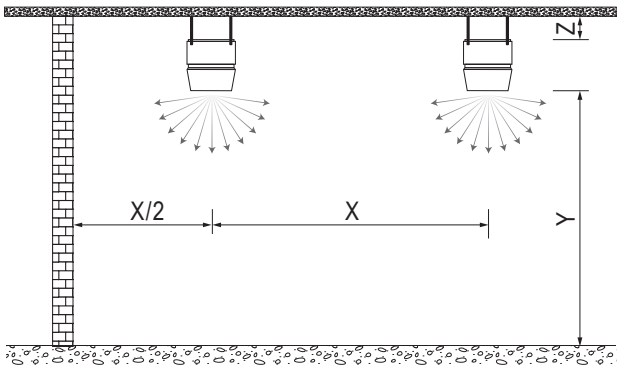
1.1 Priprema

Sledeće smernice su važne u pripremi za montažu:
- Obim isporuke:
  - TopVent® uređaji se isporučuju u komadu na drvenoj paleti
  - Pribor (delovi za montažu, filteri, senzori temperature)
  - Opcioni delovi

TopVent® uređaj
- Neophodno je obezbediti dizalicu za montažu.
- Montirajte uređaje isključivo samo ispod tavanice koja ima dovoljno veliku nosivost.
- Za podkrovnu ugradnju uređaj je standardno opremljen sa četiri M10 zavrtnja sa šestougaonom glavom i podmetačima.
  - Montirajte uređaj putem seta za montažu (opcija) ili pomoću ravnih šipki, perforiranih šipki, ugaonih profila, čeličnih sajli, itd.
  - Nemojte koristiti zavrtnje sa prstenastom glavom.

1.2 Pozicioniranje

- Minimalna i maksimalna odstojanja moraju se poštovati.
- Otvori ulaznog i izlaznog vazduha moraju biti lako pristupačni. Nesmetano širenje mlaza ubacnog vazduha u prostoriji mora biti obezbeđeno.
- Revizioni otvori uređaja moraju biti lako pristupačni radi servisiranja i održavanja.
- Odstojanje od najmanje 0.9 m je potrebno zbog održavanja grejne/rashladne sekcije.



Veličina			6	9
Odstojanje uređaja X	min.	m	12	14
	max.	m	23	31
Odstojanje od plafona Z	min.	m	0.3	0.4
Montažna visina Y	min.	m	4	5
	max. 1)	m	otp. 9…25	

1) Maksimalna montažna visina varira u zavisnosti od graničnih uslova (za vrednosti, pogledajte tabelu grejnog kapaciteta ili proračun sa 'HK-Select' programom)

Tabela I1: Minimalno i maksimalno odstojanje

1.3 Montaža uređaja

Postupite na sledeći način kako biste postavili uređaj:
- Transportujte uređaj na mesto ugradnje i okrenite ga u odgovarajući položaj.
- Pričvrstite uređaj na predviđene tačke za montažu.
- Povežite ventilacione uređaje na kanal za dovod svežeg vazduha, koristite antivibraciono priključenje, i obe prirubnice povežite sa uzemljenjem.

2 Hidraulična instalacija

2.1 Izmenjivač toplote za grejanje/hlađenje

TopTronic® C regulacioni sistem je konstruisan za cevnu mrežu sa odvojenim hidrauličnim krugovima za svaki uređaj; tj. mešni ventil se ugrađuje ispred svakog uređaja. Skretni sistem se koristi kao standardna opcija.

Zahtevi za grejni sistem i hidrauličnu mrežu

- Hidraulički uravnotežite cevovod za svaki uređaj pojedinačno unutar regulacione zone kako bi obezbedili podjednak protok vode.
- Grejni medijum mora biti dostupan na mešnom ventilu bez kašnjenja, u traženoj količini i sa traženom temperaturom.
- Odvajač kondenzata rashladnih uređaja funkcioniše sve dok radi ventilator. Ukoliko je uređaj isključen, ne sme se dopustiti da kroz izmenjivača toplote teče rashladni medijum.
- Ventil za promenu režima grejanje/hlađenje mora imati povratni signal o trenutno zauzetom položaju.
- Izmenjivač toplote ne sme da trpi nikakva spoljašnja opterećenja, npr. preko polaznog ili povratnog voda.
- Hidraulični cevovod mora biti izolovan.

TopTronic® C regulacioni sistem jednom dnevno aktivira cikrulacione pumpe grejnog/rashladnog sistema i uključuje grejanje/hlađenje. Ovim postupkom sprečava zaglavljenje pumpe u slučaju dužeg prekida rada sistema.

Zahtevi za mešne ventile

- Koristite trokrake mešne ventile visokog kvaliteta sa linearnom karakteristikom
- Autoritet ventila mora biti ≥ 0.5.
- Servomotor ventila mora imati kratko prelazno vreme (10 s).
- Servomotor ventila mora biti kontinualan, tj. zakretanje vretena se odvija proporcionalno komandnom signalu (DC 2…10 V).
- Servomotor ventila mora da ima povratni signal trenutno zauzetog položaja (0...10 VDC ili 2…10 VDC).
- Maksimalna potrošnja energije 20 VA.
- Montirajte ventil blizu uređaja (max. rastojanje 2 m).

Napomena
Izaberite opcionu opremu 'Hidraulični skretni sistem' ili 'Mešni ventil' za laku i brzu hidrauličnu montažu.

Zahtevi za preusmerne ventile

Koristite preusmerne ventile sledećih karakteristika:

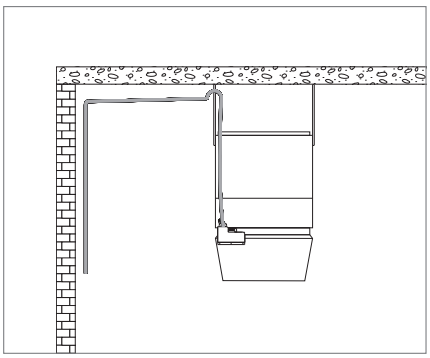
- Trokraki preusmerni ventili
- Električno napajanje 24 V AC
- 1-žilna regulacija (0/24 V AC)
- Odziv pozicioniranja sa krajnjim prekidačima (0°/90°)
- Maksimalna potrošnja energije 44 VA

2.2 Priključak za odvod kondenzata

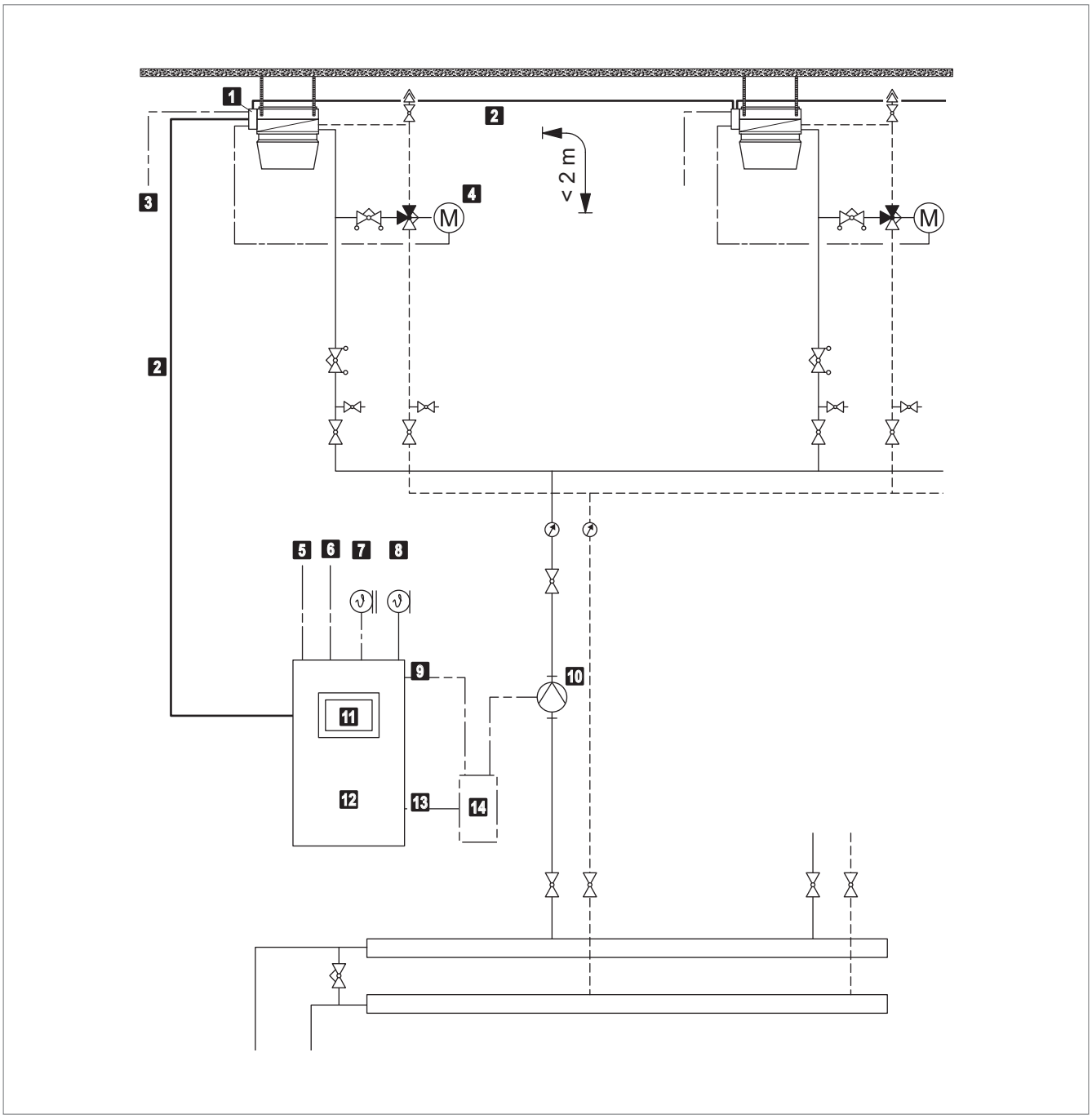
Nastali kondenzat rashladnih uređaja mora se odvesti koristeći odvod otporan na osobine kondenzata.

- Montirajte i izolujte posudu na priključku kondenzata od uređaja.
- Obratite pažnju pri dimenzionisanju linije kondenzata na poprečni presek i nagib, kako ne bi došlo do vraćanja kondenzata unazad.
- Neophodno je da se odvođenje nastalog kondenzata vrši u skladu sa lokalnim propisima.
- Usmerite liniju kondenzata direktno nagore od kondenz pumpe.

Napomena
Izaberite opciju 'Kondenz pumpa' za laku i brzu hidrauličnu montažu.

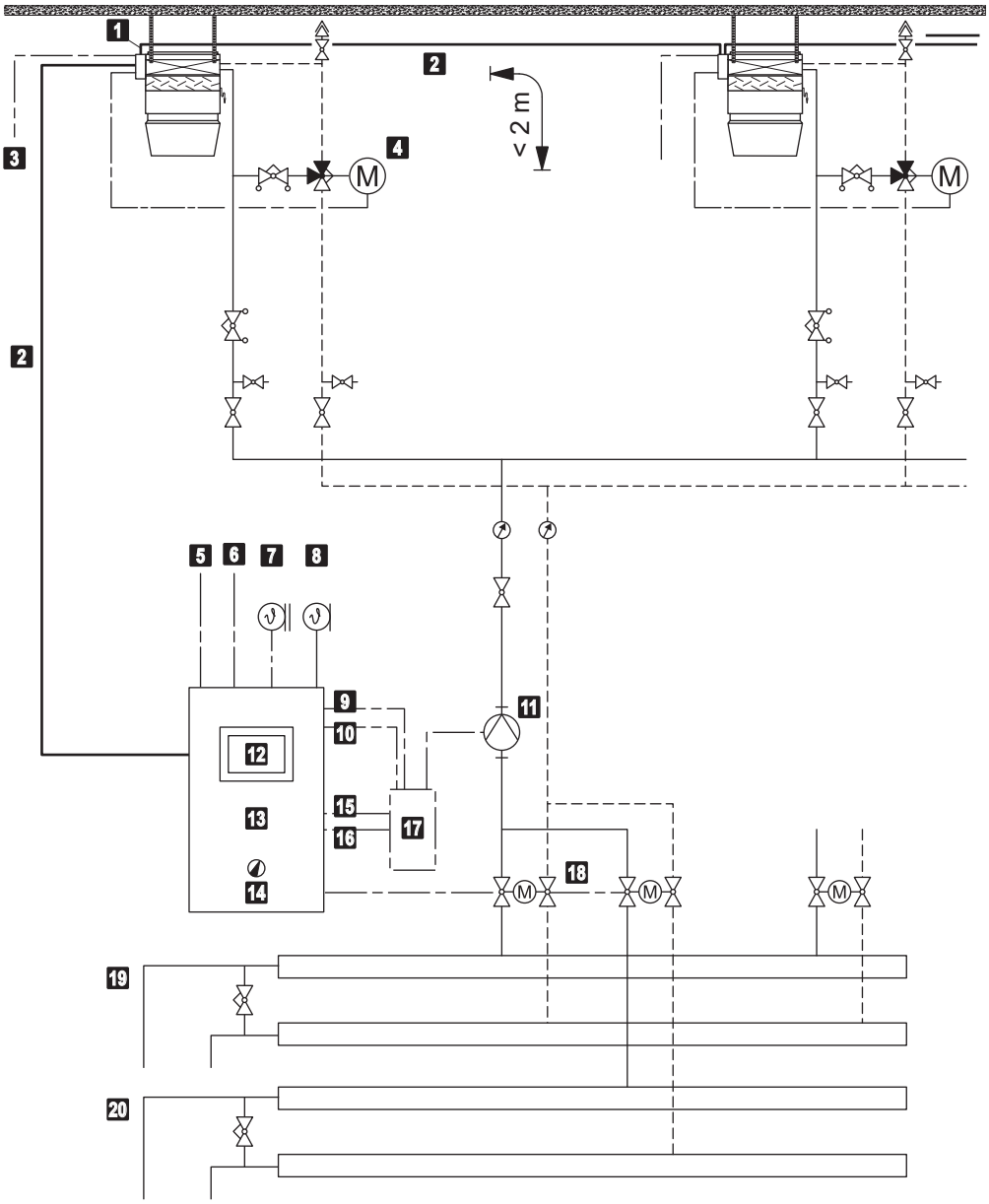


Slika I2: Linija kondenzata



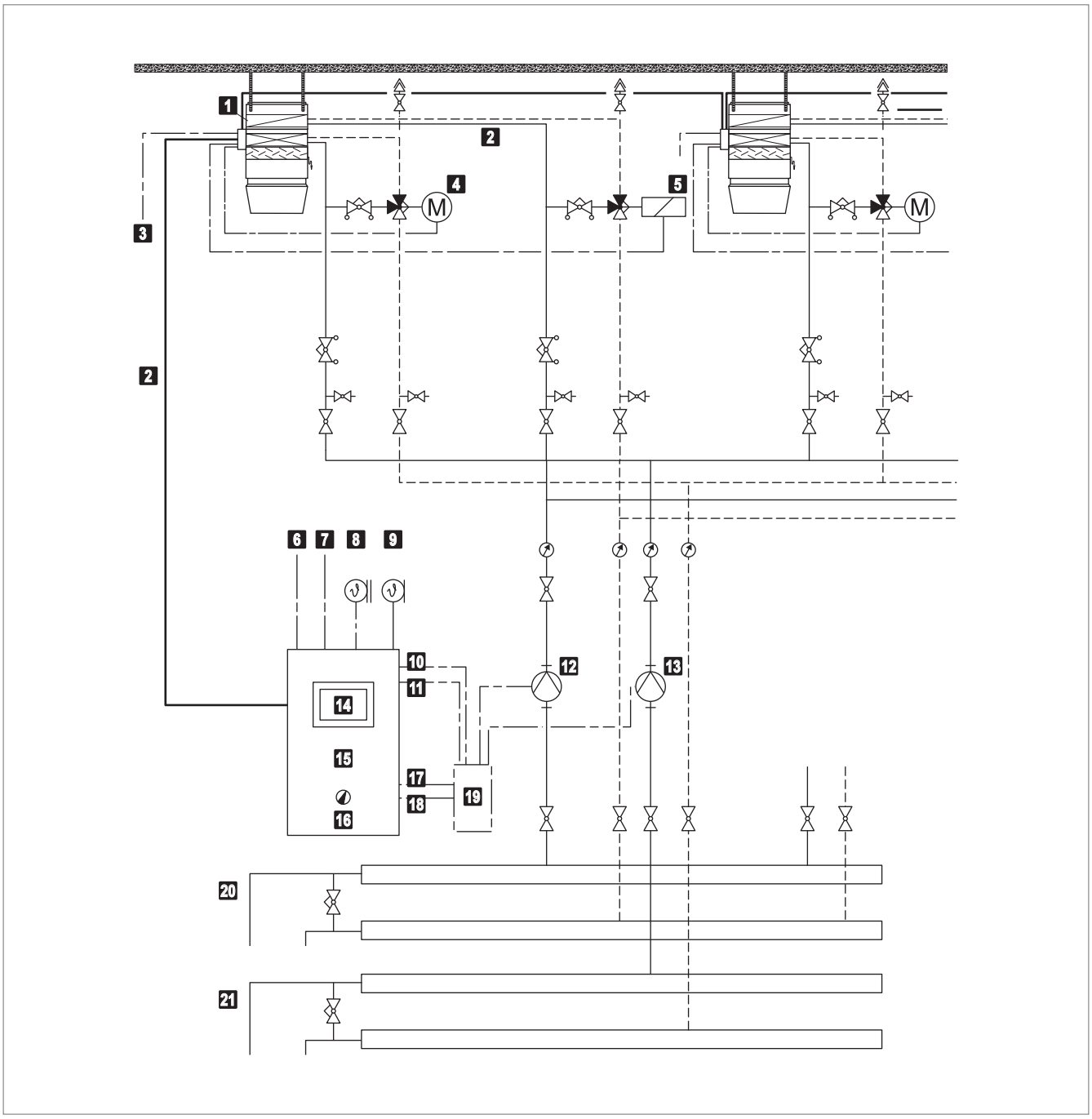
1	Regulacioni uređaj	6	Indikacija kolektivne greške	11	Upravljački terminal sistema
2	Zonski bus	7	Senzor temperature svežeg vazduha	12	Zonska komandna tabla
3	Električno napajanje TopVent® uređaja	8	Senzor temperature prostornog vazduha	13	Uključenje grejnog sistema
4	Mešni ventil	9	Ulaz greške iz grejnog sistema	14	Komandana tabla grejnog sistema
5	Električno napajanje	10	Glavna pumpa		

Slika I3: Šematski prikaz hidrauličkog skretnog sistema TopVent® TH / MH uređaja



1	Regulacioni uređaj	8	Senzor temperature prostornog vazduha	15	Uključenje grejnog sistema
2	Zonski bus	9	Ulaz greške iz grejnog sistema	16	Uključenje rashladnog sistema
3	Električno napajanje TopVent® uređaja	10	Ulaz greške iz rashladnog sistema	17	Komandana tabla grejnog sistema
4	Mešni ventil	11	Glavna pumpa	18	Ventil za promenu režima grejanje/ hlađenje
5	Električno napajanje	12	Upravljački terminal sistema	19	Grejni krug
6	Indikacija kolektivne greške	13	Zonska komandna tabla	20	Rashladni krug
7	Senzor temperature svežeg vazduha	14	Prekidač za zabranu hlađenja		

Slika I4: Šematski prikaz hidrauličkog skretnog sistema TopVent® TC / MC uređaja



1	Regulacioni uređaj	8	Senzor temperature svežeg vazduha	15	Zonska komandna tabla
2	Zonski bus	9	Senzor temperature prostornog vazduha	16	Prekidač za zabranu hlađenja
3	Električno napajanje TopVent® uređaja	10	Ulaz greške iz grejnog sistema	17	Uključenje grejnog sistema
4	Mešni ventil za grejanje	11	Ulaz greške iz rashladnog sistema	18	Uključenje rashladnog sistema
5	Mešni ventil za hlađenje	12	Glavna pumpa za grejanje	19	Komandana tabla grejnog sistema
6	Električno napajanje	13	Glavna pumpa za hlađenje	20	Grejni krug
7	Indikacija kolektivne greške	14	Upravljački terminal sistema	21	Rashladni krug

Slika I5: Šematski prikaz hidrauličkog skretnog sistema TopVent® THC / MHC uređaja

3 Električna instalacija

- Izvođenje električne instalacije može izvršiti samo kvalifikovani električar.
- Pridržavajte se svih važećih tehničkih propisa (npr. EN 60204-1).
- Poprečni preseci napojnih vodova moraju biti izabrani prema važećim tehničkim normativama.
- Bus kabl regulacionog sistema mora biti postavljen odvojeno od napojnih kablova.
- Sistem za zaštitu od udara groma mora biti projektovana i izvršena od strane profesionalnih tehničkih lica.
- Postarajte se da na licu mesta postoji oprema za zaštitu od preopterećenja glavnog napojnog voda zonske komandne table.

Pažnja
Ugradite zaštitni uređaj diferencijalne struje radi zaštite od struje curenja.

- Električnu instalaciju uradite prema šemi kabliranja:
  - Električno napajanje za TopVent® uređaje
  - Zonski bus
  - Signalni kablovi
- Priključite opcione delove na regulacioni modul uređaja (kondenz pumpu, senzor povratne temperature, mešni ventil, pumpu).

Komponenta	Oznaka	Napon	Kabel		Komentar
TopTronic® C Sistemska regulacija Zonska komandna tabla	Električno napajanje	3 × 400 VAC	NYM-J	5 × … mm²	Trofazno
		1 × 230 VAC	NYM-J	3 × … mm²	Monofazno
	Zonski bus		J-Y(St)Y	2 × 2 × 0.8 mm	max. dužina 1000 m
	Sistemski bus		Ethernet	≥ CAT 5	Za povezivanje više zonskih komandnih tabli
	Ugradnja u nadzorni sistem zgrade		Ethernet	≥ CAT 5	BACnet, Modbus IP
			J-Y(St)Y	2 × 2 × 0.8 mm	Modbus RTU
	Senzor temperature prostornog vazduha		J-Y(St)Y	2 × 2 × 0.8 mm	max. 250 m
	Senzor temperature svežeg vazduha		J-Y(St)Y	2 × 2 × 0.8 mm	max. 250 m
	Dodatni senzor temperature prostorije		J-Y(St)Y	2 × 2 × 0.8 mm	max. 250 m
	Kombinovani senzor kvaliteta vazduha, temperature i vlažnosti u prostoriji		J-Y(St)Y	4 × 2 × 0.8 mm	max. 250 m
	Uključenje grejnog sistema	beznaponski	NYM-O	2 × 1.5 mm²	max. 8 A
		max. 230 VAC			
		max. 24 VDC			
	Zahtev za grejanje	0-10 VDC	J-Y(St)Y	2 × 2 × 0.8 mm	max. 250 m
	Uključenje rashladnog sistema	beznaponski	NYM-O	2 × 1.5 mm²	max. 8 A
		max. 230 VAC			
		max. 24 VDC			
	Ulaz greške iz grejnog sistema	24 VAC	NYM-O	2 × 1.5 mm²	max. 1 A
	Ulaz greške iz rashladnog sistema	24 VAC	NYM-O	2 × 1.5 mm²	max. 1 A
	Indikacija kolektivne greške	beznaponski	NYM-O	2 × 1.5 mm²	max. 8 A
		max. 230 VAC			
		max. 24 VDC			
	Električno napajanje glavne pumpe za grejanje	3 × 400 VAC	NYM-J	4 × 1.5 mm² (min.)	El. napajanje, trofazno, max. 6A
		1 × 230 VAC	NYM-J	3 × 1.5 mm² (min.)	El. napajanje, monofazno, max. 6A
			NYM-O	4 × 1.5 mm²	Komandna linija
	Električno napajanje glavne pumpe za hlađenje	3 × 400 VAC	NYM-J	4 × 1.5 mm² (min.)	El. napajanje, trofazno, max. 6A
		1 × 230 VAC	NYM-J	3 × 1.5 mm² (min.)	El. napajanje, monofazno, max. 6A
			NYM-O	4 × 1.5 mm²	Komandna linija
	Električno napajanje za uređaje	3 × 400 VAC	NYM-J	5 × 1.5 mm² (min.)	RoofVent® veličina 6
		3 × 400 VAC	NYM-J	5 × 4.0 mm² (min.)	RoofVent® veličina 9
		3 × 400 VAC	NYM-J	5 × 1.5 mm² (min.)	TopVent® uređaji
	Upravljački terminal sistema (ako je spoljašnja)	24 VAC	NYM-J	3 × 1.5 mm²	El. napajanje, osigurač od 1 A
			Ethernet	≥ CAT 5	Komunikacija
	Upravljački terminal zone (ako je spoljašnja)	24 VAC	J-Y(St)Y	4 × 2 × 0.8 mm	El. napajanje, osigurač od 1 A max. dužine 250 m
	Spoljne vrednosti senzora	0-10 VDC	J-Y(St)Y	2 × 2 × 0.8 mm	
	Spoljno podešavanje parametara	0-10 VDC	J-Y(St)Y	2 × 2 × 0.8 mm	
	Resterećenje resursa kapaciteta	24 VAC	NYM-O	2 × 1.5 mm²	max. 1 A
	Izbor režima rada na rednim stezaljkama (analogno)	0-10 VDC	J-Y(St)Y	2 × 2 × 0.8 mm	max. 1 A
	Izbor režima rada na rednim stezaljkama (digitalno)	0-10 VDC	J-Y(St)Y	5 × 2 × 0.8 mm	max. 1 A
	Dugme za izbor režima rada	24 VAC	J-Y(St)Y	5 × 2 × 0.8 mm	max. 1 A
	Prinudno isključenje	24 VAC	NYM-O	2 × 1.5 mm²	max. 1 A
	Spoljno uključenje/podešavanje grejanje/hlađenje		NYM-O	2 × 1.5 mm²	max. 1 A
	Izborni ventili polaz	24 VAC	NYM-O	7 × 1.5 mm²	
	Izborni ventili povrat	24 VAC	NYM-O	7 × 1.5 mm²	

Komponenta	Oznaka	Napon	Kabel		Komentar
TopTronic® C Sistemska regulacija za TopVent® uređaje C-SYS Zonska komandna tabla	Električno napajanje	1 × 230 VAC	NYM-J	3 × 1.5 mm²	Monofazno
	Zonski bus		J-Y(St)Y	2 × 2 × 0.8 mm	max. dužine 1000 m
	Ugradnja u nadzorni sistem zgrade		Ethernet	≥ CAT 5	BACnet, Modbus IP
			J-Y(St)Y	2 × 2 × 0.8 mm	Modbus RTU
	Senzor temperature prostornog vazduha		J-Y(St)Y	2 × 2 × 0.8 mm	max. 250 m
	Senzor temperature svežeg vazduha		J-Y(St)Y	2 × 2 × 0.8 mm	max. 250 m
	Dodatni senzor temperature prostorije		J-Y(St)Y	2 × 2 × 0.8 mm	max. 250 m
	Uključenje grejnog sistema	beznaponski	NYM-O	2 × 1.5 mm²	max. 8 A
		max. 230 VAC			
		max. 24 VDC			
	Zahtev za grejanje	0-10 VDC	J-Y(St)Y	2 × 2 × 0.8 mm	max. 250 m
	Uključenje rashladnog sistema	beznaponski	NYM-O	2 × 1.5 mm²	max. 8 A
		max. 230 VAC			
		max. 24 VDC			
	Ulaz greške iz grejnog sistema	24 VAC	NYM-O	2 × 1.5 mm²	max. 1 A
	Ulaz greške iz rashladnog sistema	24 VAC	NYM-O	2 × 1.5 mm²	max. 1 A
	Indikacija kolektivne greške	beznaponski	NYM-O	2 × 1.5 mm²	max. 8 A
		max. 230 VAC			
		max. 24 VDC			
	Spoljni signal za količinu svežeg vazduha	0-10 VDC	J-Y(St)Y	2 × 2 × 0.8 mm	
	Izbor režima rada na rednim stezaljkama (digitalno)	0-10 VDC	J-Y(St)Y	5 × 2 × 0.8 mm	max. 1 A
	Dugme za izbor režima rada	24 VAC	J-Y(St)Y	5 × 2 × 0.8 mm	max. 1 A
	Prinudno isključenje	24 VAC	NYM-O	2 × 1.5 mm²	max. 1 A
	Spoljno uključenje/podešavanje grejanje/hlađenje		NYM-O	2 × 1.5 mm²	max. 1 A
	Izborni ventili polaz	24 VAC	NYM-O	7 × 1.5 mm²	
	Izborni ventili povrat	24 VAC	NYM-O	7 × 1.5 mm²	
TopVent® Ventilacioni uređaji	Električno napajanje	3 × 400 VAC	NYM-J	5 × 1.5 mm² (min.)	min. dužine 7 m
	Zonski bus		J-Y(St)Y	2 × 2 × 0.8 mm	max. dužine 1000 m
	Mešni ventil grejanje	24 VAC	NYM-O	4 × 1.0 mm²	sa hidrauličnim sistemom ili mešnim ventilom: kabel povezan na mešni ventim
	Mešni ventil hlađenje	24 VAC	NYM-O	4 × 1.0 mm²	sa hidrauličnim sistemom ili mešnim ventilom: kabel povezan na mešni ventim
	Pumpa za grejanje	230 VAC	NYM-J	3 × 1.5 mm²	Električno napajanje
		24 VAC	NYM-O	4 × 1.0 mm²	Regulaciona linija
	Pumpa za hlađenje	230 VAC	NYM-J	3 × 1.5 mm²	Električno napajanje
		24 VAC	NYM-O	4 × 1.0 mm²	Regulaciona linija
	Prinudno isključenje	24 VAC	NYM-O	2 × 1.5 mm²	max. 1 A (za MH, MC, MHC)
	Kontakt na vratima	24 VAC	NYM-O	2 × 1.0 mm²	max. 1 A (za TH, TC)

Tabela I6: Lista kablova za povezivanje za puštanje u rad – TopTronic® C

Komponenta	Oznaka	Napon	Kabel		Komentar
EasyTronic EC Regulator	Električno napajanje	1 × 230 VAC	NYM	2 × 1.5 mm² (min.)	
	Dodatni senzor temperature sobnog vazduha		J-Y(St)Y	2 × 2 × 0.8 mm	širmovani, max. dužine 30 m
	TopVent® komandni signali		J-Y(St)Y	4 × 2 × 0.8 mm	Ventilator, distribucija vazduha
	Kontakt na vratima	24 VDC	NYM	2 × 1.0 mm²	
	Regulacija pumpe/ventila	230 VAC 24 VDC	zavisno od broja kontakta		putem releja od max. 2 A (koji isporučuje izvođač radova)
TopVent® Kutija sa rednim stezaljkama	Električno napajanje	3 × 400 VAC	NYM-J	5 × 1.5 mm² (min.)	min. dužine 7 m
	TopVent® komandni signali		J-Y(St)Y	4 × 2 × 0.8 mm	Ventilator, distribucija vazduha

Tabela I7: Lista kablova za povezivanje za poštanje u rad – EasyTronic EC

Servomotor vrtložne komore	
Komandni napon	0…10 VDC
Komandni signal	2…10 VDC
Povratni signal	2…10 VDC
Ventilator	
Signal uključenja	digitalni
Komandni napon	0…10 VDC

Tabela I8: Komandni signali za TopVent® uređaje u kutiji sa rednim stezaljkama

Aspekti projektovanja

1 Primer projektovanja 102
2 Raspored održavanja 104
3 Kontrolna lista projekta.....105

1 Primer za projektovanje

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

Podaci za projektovanje		**Primer**
■ Dimenzije prostorije ■ Unutrašnji toplotni dobici ■ Osoba u prostoriji ■ Grejanje i hlađenje sa centralnim sistemom (kotao ili čiler) ■ Poboljšanje kvaliteta vazduha, snabdevanje svežim vazduhom za osobe u prostoriji (količina svežeg vazduha po osobi = 30 m³/h)		50 × 60 ×12 m 28 kW 20 osoba
Projektni podaci za grejanje:	■ Toplotno opterećenje objekta ■ Temperatura svežeg vazduha ■ Sobna temperatura ■ Temperatura odsisnog vazduha ■ Temperatura grejnog medijuma	350 kW -15 °C 18 °C 20 °C 60 °C / 40 °C
Projektni podaci za hlađenje:	■ Osetni toplotni dobici ■ Parametri svežeg vazduha ■ Parametri prostornog vazduha ■ Temperatura odsisnog vazduha ■ Temperatura rashladnog medijuma	140 kW 32 °C / 40 % rel. vlažnost 26 °C / 40 % rel. vlažnost 28 °C 6 °C / 12 °C
Ubacivanje svežeg vazduha ■ Potreban ukupan protok svežeg vazduha: ■ Udeo svežeg vazduha: maks. 10 % od nazivnog protoka vazduha *Udeo svežeg vazduha može se podesiti od 0 do 100 %. Prema propisu 1253/2014, udeo svežeg vazduha treba biti ograničen na 10 % radi štednje energije.* ■ Izračunajte potreban broj ventilacionih uređaja u odnosu na nazivni protok vazduha.		20 × 30 = 600 m³/h Veličina 6: maks. 600 m³/h svežeg vazduha Veličina 9: maks. 900 m³/h svežeg vazduha → **1 TopVent® MC uređaj**
Montažna visina ■ Izračunajte stvarnu montažnu visinu (= razdaljina između poda i donje ivice uređaja). Y = visina prostorije – razdaljina od plafona – visina uređaja ■ Uporedite stvarnu montažnu visinu sa minimalnom i maksimalnom montažnom visinom (vidi Tabelu I1 na strani 92 i HK-Select program).		<u>Ventilacionih uređaja:</u> Veličina uređaja 6 → OK Veličina uređaja 9 → OK <u>Recirkulacionih uređaja:</u> Veličina uređaja 6 → OK Veličina uređaja 9 → OK

Potrebna snaga za pokrivanje toplotnih gubitaka/osetnih dobitaka u objektu

- Potreban grejni kapacitet za pokrivanje ukupnih toplotnih gubitaka:

  $Q_{H_potrebno}$ = Toplotno opterećenje objekta – unutrašnji toplotni dobici

  350 – 28 = 322 kW

- Potreban reshladni kapacitet za pokrivanje ukupnih osetnih toplotnih dobitaka:

  $Q_{C_potrebno}$ = Osetni toplotni dobici + unutrašnji toplotni dobici

  140 + 28 = 168 kW

Potreban grejni kapacitet za recirkulacione uređaje

- Odrediti potreban grejni kapacitet recirkulacionih uređaja na osnovu kapaciteta ventilacionih uređaja.

  $Q_{H_recirkulacija} = Q_{H_potrebno} - Q_{H_svež\ vazduh}$

  Kod ventilacionih uređaja, računajte samo sa kapacitetom za pokrivanje toplotnih gubitaka objekta (posebno prikazano u HK-Select programu).

Tip	$Q_{H_svež\ vazduh}$	$Q_{H_recirkulacija}$
MC-6/C	40.5	322 – 40.5 = 281.5
MC-9/C	63.2	322 – 63.2 = 258.8
MC-9/D	79.3	322 – 79.3 = 242.7

(vrednosti u kW)

Potreban rashladni kapacitet za recirkulacione uređaje

- Odrediti potreban rashladni kapacitet recirkulacionih uređaja na osnovu kapaciteta ventilacionih uređaja.

  $Q_{C_recirkulacija} = Q_{C_potrebno} - Q_{C_svež\ vazduh}$

  Kod ventilacionih uređaja, računajte samo sa kapacitetom za pokrivanje osetnih dobitaka u objektu (posebno prikazano u HK-Select programu).

Tip	$Q_{C_svež\ vazduh}$	$Q_{C_recirkulacija}$
MC-6/C	25.4	168 – 25.4 = 142.6
MC-9/C	39.2	168 – 39.2 = 128.8
MC-9/D	46.7	168 – 46.7 = 121.3

(vrednosti u kW)

Minimalan broj recirkulacionih uređaja

- Odrediti minimalan potreban broj recirkulacionih uređaja zavisno od dostupnih ventilacionih uređaja. Uzmite u obzir sledeće kriterijume:
  - Pokrivanje poda
  - Toplotni kapacitet
  - Rashladni kapacitet
  - Odstojanje uređaja

Ventilacioni uređaji	Recirkulacioni uređaji	Potreban broj recirkulacionih uređaja				Minimalan broj recirkulacionih uređaja
Tip	Tip	Pokrivanje poda	Toplotni kapacitet	Rashladni kapacitet	Odstojanje uređaja	
1 uređaj MC-6/C	TC-6/C	5	7	6	5	7
	TC-9/C	3	5	4	5	5
	TC-9/D	3	4	3	5	5
1 uređaj MC-9/C	TC-6/C	4	7	5	5	7
	TC-9/C	3	4	4	3	4
	TC-9/D	3	4	3	3	4
1 uređaj MC-9/D	TC-6/C	4	6	5	5	6
	TC-9/C	3	4	≈ 3 (-1 kW)	3	4
	TC-9/D	3	≈ 3 (-2 kW)	3	3	3

- Izaberite konačno rešenje iz datih mogućnosti, zavisno od geometrijskog oblika hale i od visine investicije.

J

2 Raspored održavanja

Radnja	Vremenski interval
Zamena filtera	U slučaju pojave alarma filtera, preporučljivo minimalno godišnje
Obiman pregled funkcija i ukoliko je potrebno popravka uređaja	Godišnje od strane ovlašćenog Hoval servisa

Tabela J1: Raspored održavanja

Projekat		Ime	
Projekat br.		Funkcija	
		Adresa	
		Tel.	
		Fax	
Datum		E-mail	

Informacije o objektu

Namena		Dužina	
Tip		Širina	
Izolacija		Visina	

Da li krov može izdržati masu uređaja?	○ da	○ ne		
Da li ima površine sa prozorima?	○ da	○ ne	Procenat?	_____
Da li ima dizalice?	○ da	○ ne	Visina?	_____
Da li ima dovoljno prostora za montažu i održavanje?	○ da	○ ne		
Da li ima velikih instalacija ili mašina?	○ da	○ ne		
Da li ima prisutnih zagađivača u vazduhu?	○ da	○ ne	Koji?	_____
– Ukoliko ima, da li su teži od vazduha?	○ da	○ ne		
Da li ima ulja u odsisnom vazduhu?	○ da	○ ne		
Da li je prisutna prašina?	○ da	○ ne	Nivo prašine?	_____
Da li je vlažnost vazduha visoka?	○ da	○ ne	Koliko?	
Da li mašine imaju lokalno odsisavanje?	○ da	○ ne		
Da li su neki od uslova zahtevani od strane zakona?	○ da	○ ne	Koji?	_____
Da li treba zadovoljiti uslov za nivo buke?	○ da	○ ne	Koji?	_____

Podaci za projektovanje

Toplotni dobici (mašine, ...)		kW
Grejanje i hlađenje		
Veličina uređaja		
Regulacija zone		

Podaci za projektovanje, grejanje

■ Standardna spoljna temperatura		°C
■ Sobna temperatura		°C
■ Temperatura odsisnog vazduha		°C
■ Toplotni gubici prostorije		kW

Podaci za projektovanje, hlađenje

■ Standardna spoljna temperatura		°C		
■ Sobna temperatura i rel. vlažnost vazduha		°C		%
■ Temperatura odsisnog vazduha		°C		
■ Senzibilni toplotni dobici		kW		

Dodatne informacije

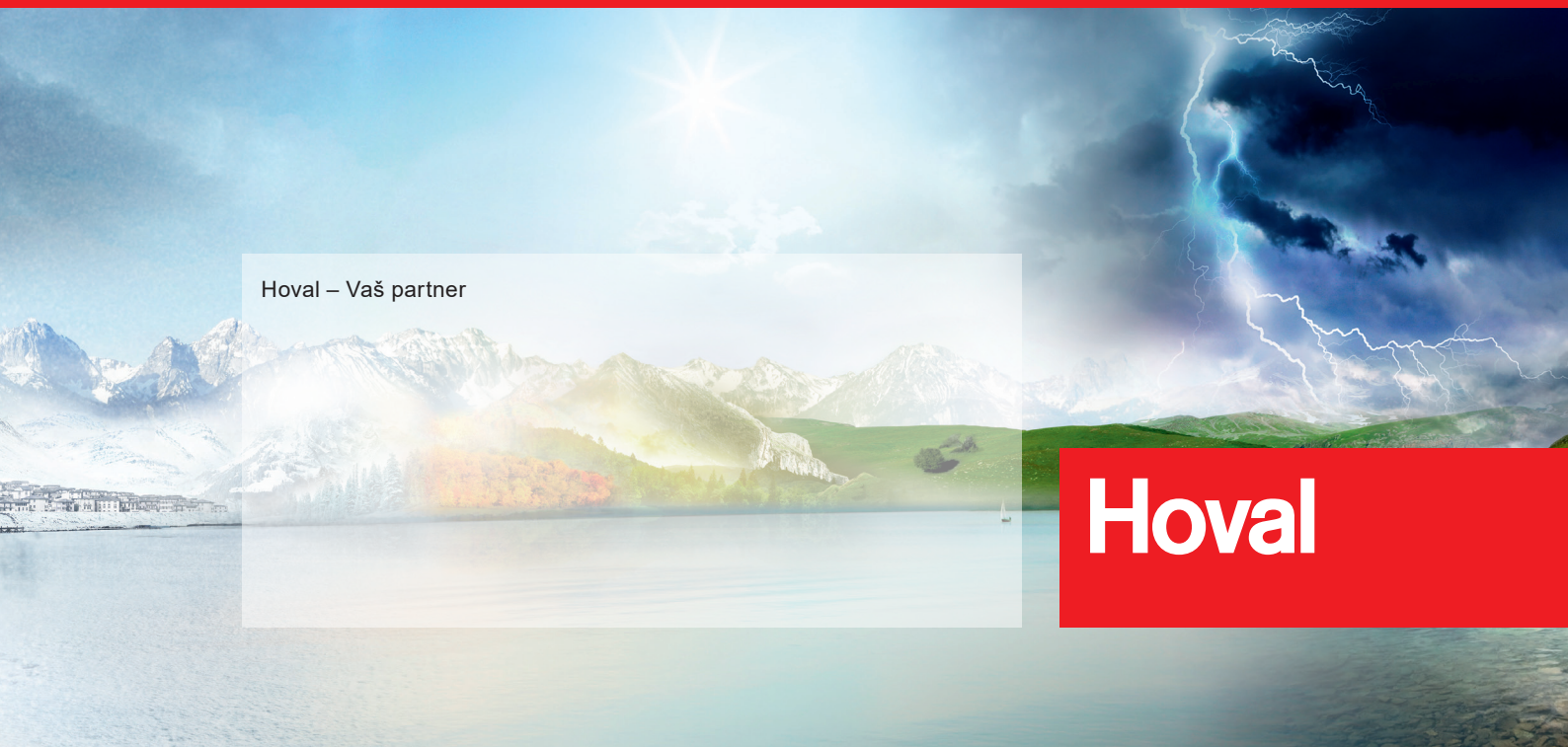
Hoval kvalitet.
Možete računati na nas.

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

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

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

Odgovornost
za energiju i životnu sredinu

Sedište:
TopTherm doo
Zanatska 3
21220 Bečej, Srbija
Tel: 021-6919-555
office@hoval.rs
www.hoval.rs

Hoval Aktiengesellschaft | Austrasse 70 | 9490 Vaduz | hoval.com