

1	Primena	236
2	Rad i konstrukcija	236
3	Tehnički podaci	243
4	Uputstvo za projektovanje - primer	254
5	Pribor	256
6	Regulacioni sistemi	257
7	Transport i montaža	258
8	Specifikacija	262



RoofVent® LK

Uređaj za tretiranje dovodnog i odvodnog vazduha sa optimalnim udelom svežeg vazduha za grejanje i hlađenje visokih prostorija

1 Primena

1.1 Namensko korišćenje

RoofVent® LK uređaji su namenjeni za dovod svežeg vazduha (ventilaciju), izbacivanje otpadnog vazduha kao i za grejanje i hlađenje visokih prostorija sa optimalnim udelom svežeg vazduha. U namensko korišćenje uređaja spada i pridržavanje 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

RoofVent® LK uređaje mogu montirati, rukovati i održavati isključivo stručno osposobljena lica koja su upoznata sa opremom i sa potencijalnim opasnostima.

Uputstvo za rukovanje se odnosi na pogonske inženjere i tehničare kao i stručnjake iz oblasti građevinarstva, grejne i ventilacione tehnike.

1.3 Potencijalne opasnosti

RoofVent® LK uređaji izrađeni su po najnovijoj tehnologiji tako da ispunjavaju trenutno važeće bezbednosne standarde. Međutim, uprkos svim preduzetim merama opreznosti ipak postoje potencijalne opasnosti koje nisu tako očigledne, kao što su:

- Opasnosti pri radu na električnom sistemu;
- Tokom servisiranja, sa uređaja mogu da padnu neki delovi (npr. alati);
- Opasnosti pri radu na krovu;
- Šteta na uređajima ili delovima sistema usled udara groma;
- Nepravilnosti u radu zbog neispravnih delova;
- Opasnosti od tople vode pri radu na sistemu za snabdevanje uređaja toplom vodom;
- Curenje vode kroz nadkrovnju jedinicu ukoliko kontrolna vrata nisu dobro zatvorena.

2 Rad i konstrukcija

RoofVent® LK uređaji obezbeđuju dovod svežeg vazduha, odvod otpadnog vazduha kao i grejanje i hlađenje visokih prostorija (proizvodnih pogona, tržnih centara, sportskih hala, izložbenih hala itd.). Uređaj izvršava sledeće funkcije:

- Grejanje (povezivanjem na kotlarnicu tj. sistem za centralnu pripremu grejne vode);
- Hlađenje (povezivanjem na čiler tj. sistem za centralnu pripremu rashladne vode);
- Dovod svežeg vazduha;
- Odvod otpadnog vazduha;
- Recirkulaciju sobnog vazduha;
- Mešanje vazduha;
- Distribuciju vazduha kroz vrtložnu komoru (Air-Injector);
- Prečišćavanje vazduha.

Ventilacioni sistem se sastoji od nekoliko nezavisnih RoofVent® LK uređaja i po pravilu radi bez ventilacionih kanala za tretirani i odvodni vazduh. Uređaji su decentralizovano montirani na krov objekta, a njihovo servisiranje se takođe vrši sa krovnog nivoa.

Zahvaljujući velikom kapacitetu i efikasnoj distribuciji vazduha, RoofVent® LK uređaji pokrivaju veliku površinu poda. Stoga je u poređenju sa drugim sistemima, potreban manji broj uređaja da bi se postiglo željeno okruženje. Uređaji koriste toplotu odvodnog vazduha u režimu mešanja vazduha. DigiNet regulacioni sistem konstantno optimizuje udeo svežeg vazduha: uzima samo onoliko svežeg vazduha koliko je potrebno da se održi sobna temperatura bez dodatnog grejanja ili hlađenja. Minimalna vrednost se može podesiti.

2.1 Konstrukcija uređaja

RoofVent® LK uređaj se sastoji iz sledećih komponenti:

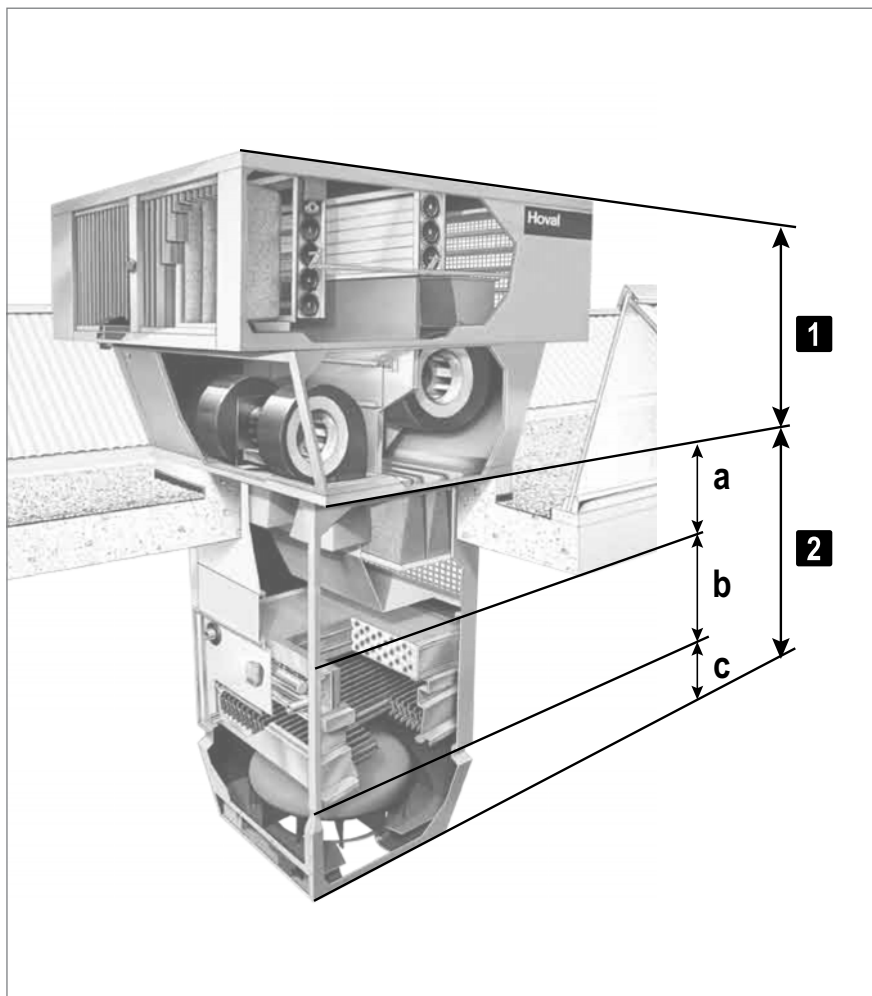
- Nadkrovnje jedinice:
 - samonoseće kućište izrađeno od Alucink lima, izolovano iznutra (klasa zaštite B1);
- Filter komore:
 - dostupna u tri standardne dužine za svaku veličinu uređaja radi usklađivanja sa specifičnim dimenzionim zahtevima projekta;
- Grejne/rashladne sekcije:
 - priključke izmenjivača toplote je moguće izvesti na svakoj strani uređaja (obično se nalaze ispod rešetke odvodnog vazduha);
- Vrtložne komore (Air-Injector):
 - patentirani, automatski prilagodljiv vrtložni distributer vazduha, za bezpromajnu distribuciju vazduha preko velikih površina poda.

Uređaj se isporučuje u dva dela: nadkrovnja i podkrovnja jedinica (pogledajte Sliku J1). Delovi su međusobno spojeni zavrtnjima tako da se mogu zasebno rastaviti.

2.2 Distribucija vazduha pomoću vrtložne komore

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

- Svaki RoofVent® LK uređaj provetrava, greje i hladi veliku površinu poda;
- Nema promaje u obuhvatnoj zoni;
- Temperaturno raslojavanje vazduha u prostoriji je smanjeno, i na taj način štedi se energija.

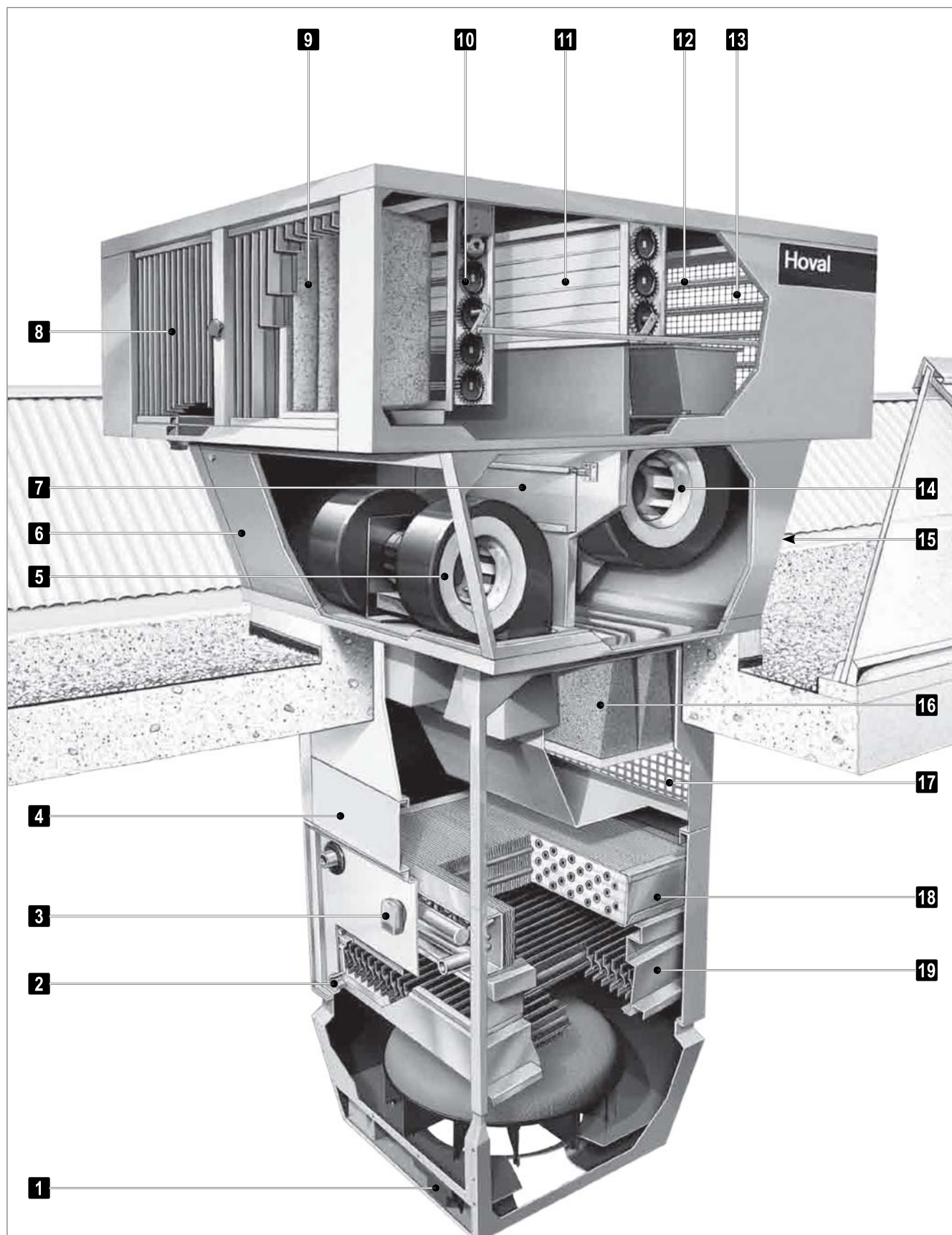


1 Nadkrovnna jedinica:
Krovni uređaj

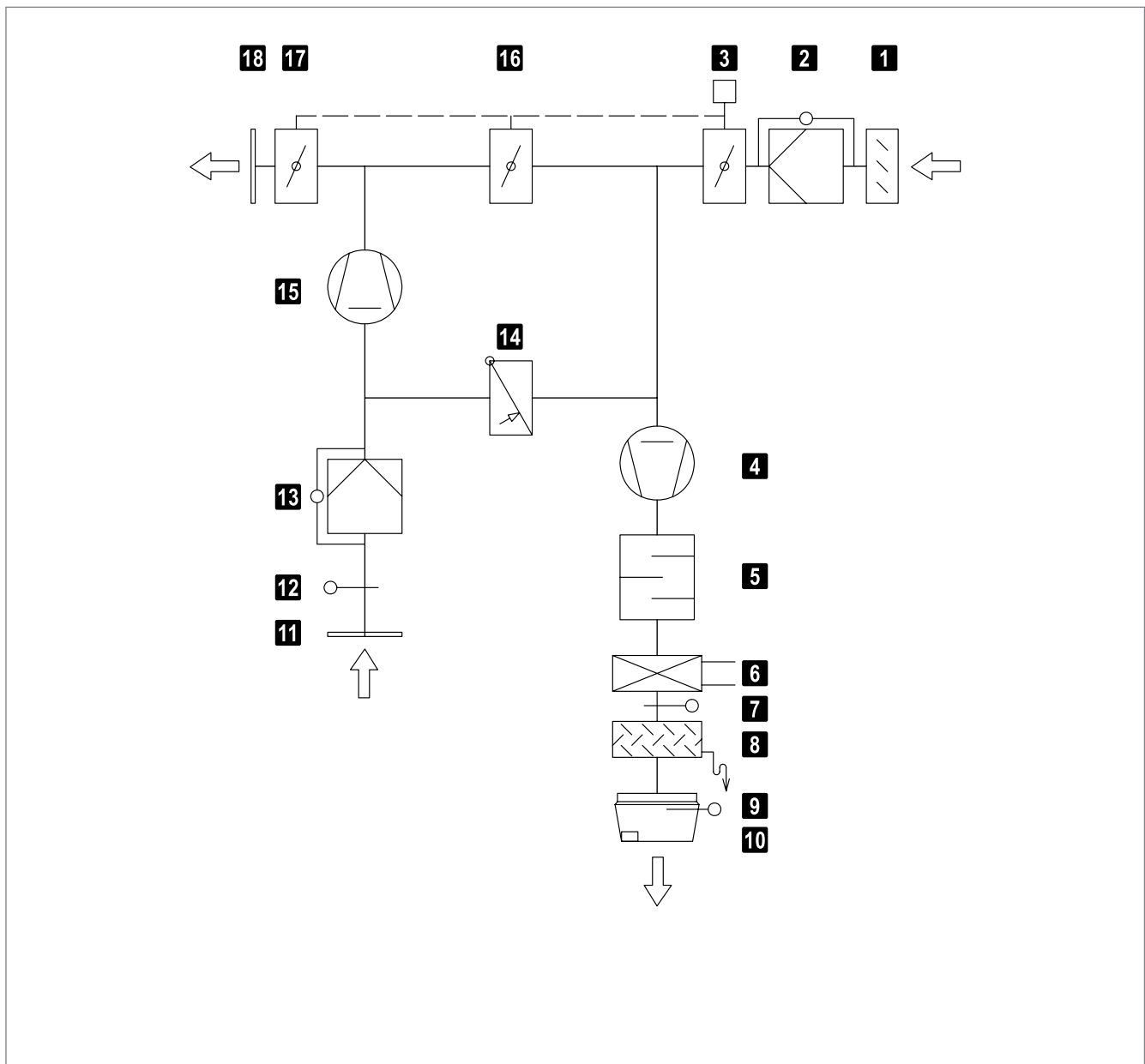
2 Podkrovnna jedinica:

- a Filter komora
- b Grejna/rashladna sekcija
- c Vrtložna komora (Air-Injector)

Slika J1: Konstrukcija RoofVent® LK uređaja



-
- 1 Servomotor vrtložne komore:**
kontinualno podešava otpusni ugao tretiranog vazduha, od vertikalnog do horizontalnog izduvavanja
-
- 2 Priključak za odvod kondenzata**
-
- 3 Mrazni termostat:**
sprečava smrzavanje izmenjivača toplote
-
- 4 Kontrolna vrata:**
omogućavaju lak pristup izmenjivaču toplote
-
- 5 Ventilator tretiranog vazduha:**
centrifugalni ventilator sa dvostrukim radnim kolom i pogonskim elektromotorom koji ne zahteva održavanje
-
- 6 Kontrolna vrata:**
omogućavaju lak pristup ventilatoru tretiranog vazduha
-
- 7 Gravitaciona klapna:**
otvara se u recirkulacionom režimu rada usled podpritiska sa strane tretiranog vazduha
-
- 8 Rešetka za zaštitu od spoljnih vremenskih uticaja:**
za lak pristup filteru svežeg vazduha i DigiUnit elektrokomandnoj kutiji
-
- 9 Filter svežeg vazduha:**
vrećasti filter sa diferencijalnim presostatom za kontrolu zaprljanosti filtera
-
- 10 Žaluzine svežeg vazduha:**
sa servomotorom
-
- 11 Recirkulacione žaluzine:**
suprotno spregnute sa žaluzinama svežeg i žaluzinama otpadnog vazduha
-
- 12 Žaluzine otpadnog vazduha**
-
- 13 Rešetka otpadnog vazduha:**
omogućava lak pristup ventilatoru otpadnog vazduha
-
- 14 Ventilator otpadnog vazduha:**
centrifugalni ventilator sa dvostrukim radnim kolom i pogonskim elektromotorom koji ne zahteva održavanje
-
- 15 Kontrolna vrata:**
omogućavaju lak pristup filteru odvodnog vazduha
-
- 16 Filter odvodnog vazduha:**
vrećasti filter sa diferencijalnim presostatom za kontrolu zaprljanosti filtera
-
- 17 Rešetka odvodnog vazduha**
-
- 18 Izmenjivač toplote za grejanje/hlađenje:**
toplovodni cevasti izmenjivač toplote, izrađen od bakarnih cevi i aluminijumskih lamela
-
- 19 Odvajač kondenzata**
-



1 Ulaz svežeg vazduha kroz rešetku za zaštitu od spoljnih vremenskih uticaja

2 Filter sa diferencijalnim presostatom

3 Žaluzine svežeg vazduha sa servomotorom

4 Ventilator tretiranog vazduha

5 Prigušivač buke i difuzor

6 Toplovodni izmenjivač toplote za grejanje/hlađenje

7 Mrazni termostat

8 Odvajač kondenzata

9 Senzor temperature tretiranog vazduha

10 Vrtložna komora sa servomotorom

11 Ulaz odvodnog vazduha kroz rešetku odvodnog vazduha

12 Senzor temperature odvodnog vazduha

13 Filter sa diferencijalnim presostatom

14 Gravitaciona klapna

15 Ventilator otpadnog vazduha

16 Recirkulacione žaluzine (suprotno spregnute sa žaluzinama svežeg vazduha)

17 Žaluzine otpadnog vazduha (spregnute sa žaluzinama svežeg vazduha)

18 Izlaz otpadnog vazduha kroz rešetku otpadnog vazduha

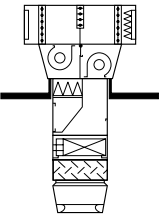
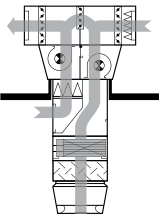

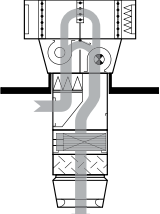
2.3 Režimi rada uređaja

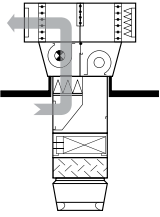
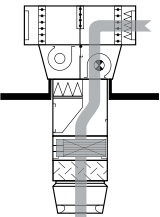
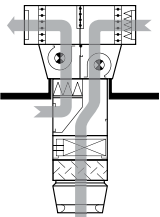
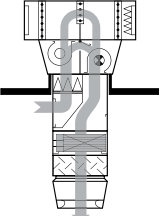
RoofVent® LK uređaji imaju sledeće režime rada:

- Isključeno
- Ventilacija
- Ventilacija (smanjena)
- Recirkulacija
- Recirkulacija noću
- Izbacivanje vazduha
- Dovođenje vazduha
- Noćno hlađenje leti
- Havarijski režim

DigiNet regulacioni sistem reguliše ove režime rada automatski za svaku regulacionu zonu, saglasno podešenom vremenskom programu rada (izuzetak: Havarijski režim). Osim toga možete:

- Ručno promeniti režim rada regulacione zone;
- Promeniti režim rada svakog pojedinačnog RoofVent® uređaja u: Isključeno, Recirkulacija, Izbacivanje vazduha, Dovođenje vazduha i Havarijski režim.

Oznaka ¹⁾	Režim rada	Primena	Šema	Opis
OFF	Isključeno Ventilatori su isključeni. Zaštita od mraza ostaje aktivna. Nema regulisanja sobne temperature.	ukoliko rad uređaja nije potreban		Vent. tretiranog vazduha .. Isključen Vent. otpadnog vazduha .. Isključen Žaluzine svežeg vazduha... Zatvorene Recirkulacione žaluzine Otvorene Grejanje/hlađenje..... Isključeno
VE2	Ventilacija RoofVent® uređaj uduvava svež vazduh u prostoriju i odsisava iskorišćeni vazduh iz prostorije. Grejanje/hlađenje i udeo svežeg vazduha regulišu se zavisno od potreba za grejanjem/hlađenjem i temperaturnih uslova. Zadata dnevna sobna temperatura je aktivna.	tokom upotrebe prostorije		Vent. tretiranog vazduha .. Uključen Vent. otpadnog vazduha .. Uključen Žaluzine svežeg vazduha... 0 - 100 % *) Recirkulacione žaluzine 0 - 100 % *) Grejanje/hlađenje..... 0 - 100 % *) *) zavisno od potreba za grejanjem ili hlađenjem i podešenim minimalnim udelom svežeg vazduha
VE1	Ventilacija (smanjena) Isto kao VE2, ali sa smanjenim protokom vazduha. Zadata dnevna sobna temperatura je aktivna.	tokom upotrebe prostorije (samo za ventilatore sa promenljivim protokom vazduha)		
REC	Recirkulacija On/Off rad: Ukoliko postoji zahtev za grejanjem ili hlađenjem, RoofVent® uređaj usisava vazduh iz prostorije, zagreva ga ili hladi i ponovo vraća u prostoriju. Zadata dnevna sobna temperatura je aktivna.	za predgrevanje ili predhlađenje		Vent. tretiranog vazduha .. Uključen *) Vent. otpadnog vazduha .. Isključen Žaluzine svežeg vazduha... Zatvorene Recirkulacione žaluzine Otvorene Grejanje/hlađenje..... Uključeno *) *) kada postoji zahtev za grejanjem ili hlađenjem
REC N	Recirkulacija noću Isto kao REC, ali sa zatom noćnom sobnom temperaturom.	tokom noći i preko vikenda		

Oznaka ¹⁾	Režim rada	Primena	Šema	Opis
EA	Izbacivanje vazduha RoofVent® uređaj odsisava iskorišćeni vazduh iz prostorije. Nema regulisanja sobne temperature.	za posebne slučajeve		Vent. tretiranog vazduha .. Isključen Vent. otpadnog vazduha .. Uključen Žaluzine svežeg vazduha... Otvorene Recirkulacione žaluzine Zatvorene Grejanje/hlađenje Isključeno
SA	Dovođenje vazduha RoofVent® uređaj uduvava svež vazduh u prostoriju. Grejanje/hlađenje se reguliše na osnovu potreba za grejanjem/hlađenjem i temperaturnih uslova. Iskorišćeni vazduh iz prostorije prolazi kroz otvorene prozore i vrata ili neki drugi sistem obezbeđuje njegovo odsisavanje. Zadana dnevna sobna temperatura je aktivna.	za posebne slučajeve		Vent. tretiranog vazduha .. Uključen Vent. otpadnog vazduha .. Isključen Žaluzine svežeg vazduha... Otvorene Recirkulacione žaluzine Zatvorene Grejanje/hlađenje 0 - 100 %
NCS	Noćno hlađenje leti On/Off rad: Ukoliko trenutne vrednosti temperatura omogućavaju, RoofVent® uređaj uduvava hladan svež vazduh u prostoriju i odsisava topao vazduh iz nje. Zadana noćna sobna temperatura je aktivna. Uređaj uduvava tretirani vazduh vertikalno naniže i tako postiže najbolji mogući efekat.	za besplatno hlađenje tokom noći		Vent. tretiranog vazduha .. Uključen *) Vent. otpadnog vazduha .. Uključen *) Žaluzine svežeg vazduha... Otvorene *) Recirkulacione žaluzine Zatvorene *) Grejanje/hlađenje Isključeno *) zaviso od temperaturnih uslova
-	Havarijski režim RoofVent® uređaj usisava vazduh iz prostorije, zagreva ga i ponovo vraća u prostoriju. Dopremanje tople vode u izmenjivač toplote vrši se samo ručnim podešavanjem mešnog ventila. Nema regulisanja sobne temperature.	ukoliko DigiNet sistem nije u funkciji (npr. pre puštanja u pogon)		Vent. tretiranog vazduha .. Uključen Vent. otpadnog vazduha .. Isključen Žaluzine svežeg vazduha... Zatvorene Recirkulacione žaluzine Otvorene Grejanje/hlađenje Uključeno

¹⁾ Ovo je oznaka odgovarajućeg režima rada uređaja u DigiNet regulacionom sistemu (pogledajte Poglavlje L „Regulacioni sistemi“).

Tabela J1: Režimi rada RoofVent® LK uređaja

3 Tehnički podaci

3.1 Oznake uređaja

	Podkrovnna jedinica														
	LK	-	9	/	DN5	/	L	+	F00	-	K.C	-	D	/	...
Tip uređaja RoofVent® LK															
Veličina uređaja 6 ili 9															
Regulacija DN5 Izvedba za DigiNet 5 KK Izvedba za ne-Hoval regulaciju															
Nadkrovnna jedinica Krovni uređaj															
Filter komora F00 Filter komora, kratka F25 Filter komora, srednja F50 Filter komora, dugačka															
Grejna/rashladna sekcija i veličina izmenjivača toplote K.C Grejna/rashladna sekcija sa izmenjivačem toplote tipa C K.D Grejna/rashladna sekcija sa izmenjivačem toplote tipa D															
Vrtložna komora (Air-Injector)															
Pribor															

Tabela J2: Oznake uređaja

3.2 Granice primene

Tip uređaja			LK-6	LK-9
Temperatura odvodnog vazduha	max.	°C	50	50
Relativna vlažnost odvodnog vazduha	max.	%	60	60
Sadržaj vlage odvodnog vazduha	max.	g/kg	17	17
Temperatura svežeg vazduha	min.	°C	-30	-30
Temperatura grejnog medijuma	max.	°C	120	120
Radni pritisak	max.	kPa	800	800
Temperatura tretiranog vazduha	max.	°C	60	60
Minimalno vreme rada uređaja na VE2	min.	min	30	30
Količina nastalog kondenzata	max.	kg/h	60	150
Protok vazduha	min.	m³/h	3100	5000

Tabela J3: Granice primene RoofVent® LK uređaja

3.3 Protok vazduha, električni priključci

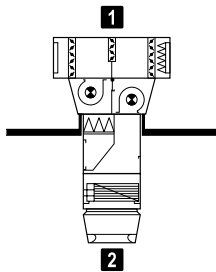
Tip uređaja		LK-6	LK-9	
Distribucija vazduha	Nominalni protok vazduha ¹⁾ Tretirani vazduh	m ³ /h	5000	7650
	Otpadni vazduh	m ³ /h	5000	7650
	Obuhvatna površina poda	max. m ²	484	729
Karakteristike ventilatora	Električno napajanje	V AC	3 × 400	3 × 400
	Dozvoljena naponska tolerancija	%	±10	±10
	Frekvencija	Hz	50	50
	Potrebna snaga po motoru	kW	1,8	3,0
	Potrošnja struje	A	4,0	6,5
	Podešena vrednost termoprekidača	A	4,6	7,5
	Broj obrtaja (nominalni)	min ⁻¹	1440	1435
Servomotori	Električno napajanje	VAC	24	24
	Frekvencija	Hz	50	50
	Komandni signal	VDC	2...10	2...10
	Obrtni moment	Nm	10	10
	Prelazno vreme za rotaciju od 90°	s	150	150
Nadzor filtera	Fabričko podešavanje diferencijalnog presostata	Pa	300	300

¹⁾ Odnosi se na: RoofVent® LK uređaj sa izmenjivačem toplote veličine C pri vertikalnom izduvavanju tretiranog vazduha

Tabela J4: Tehnički podaci RoofVent® LK uređaja

3.4 Nivo buke

Tip uređaja	Režim rada	LK-6			LK-9		
		VE2		REC	VE2		REC
Pozicija		1	2	5	1	2	5
Nivo pritiska buke (na 5 m udaljenosti) ¹⁾	dB (A)	63	54	48	64	57	49
Ukupan intenzitet buke	dB (A)	85	76	70	86	79	71
Oktavni intenzitet buke	63 Hz	56	45	53	57	48	54
	125 Hz	64	53	60	65	56	61
	250 Hz	74	67	64	75	70	65
	500 Hz	79	72	62	80	75	63
	1000 Hz	79	71	65	80	74	66
	2000 Hz	78	67	61	79	70	62
	4000 Hz	73	63	52	74	66	53
	8000 Hz	68	56	49	69	59	50



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

Tabela J5: Nivo buke RoofVent® LK uređaja

3.5 Grejni kapacitet

Temperatura odvodnog vazduha	°C	svežeg vazduha				
		0	-5	-10	-15	-20
18		14	13	12	11	10
20		16	15	14	13	12
22		18	17	16	15	14
24		19	18	17	16	15
26		21	20	19	18	17
Temperatura vazduha na ulazu u izmenjivač toplote (sa 20 % svežeg vazduha)						

Tabela J6: Promena temperature vazduha putem mešanja recirkulisnog i svežeg vazduha (sve vrednosti su date u °C)

t_{Ai}			10 °C					15 °C					20 °C				
Režim	Veličina	Tip	Q	H_{max}	t_s	Δp_w	m_w	Q	H_{max}	t_s	Δp_w	m_w	Q	H_{max}	t_s	Δp_w	m_w
°C	uređaja		kW	m	°C	kPa	l/h	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	m	°C	kPa	l/h
90/70	LK-6	C	86	8,4	59	9	3800	79	8,3	60	8	3500	72	8,3	60	7	3200
80/60	LK-6	C	73	9,1	52	7	3200	66	8,9	54	6	2900	59	8,8	55	5	2600
70/50	LK-6	C	59	10,2	44	5	2600	53	9,9	46	4	2300	46	9,7	47	3	2000
60/40	LK-6	C	45	12,0	36	3	2000	37	11,7	37	2	1600	29	11,7	37	2	1300
82/71	LK-6	C	82	8,6	57	24	6600	75	8,4	59	20	6000	68	8,3	60	17	5500
90/70	LK-9	C	131	9,0	59	8	5800	121	8,9	60	7	5300	110	8,9	60	6	4900
	LK-9	D	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80/60	LK-9	C	111	9,7	52	6	4900	101	9,5	54	5	4400	91	9,4	55	4	4000
	LK-9	D	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70/50	LK-9	C	91	10,9	44	4	4000	81	10,6	46	4	3500	71	10,3	48	3	3100
	LK-9	D	124	9,2	57	9	5400	111	9,2	57	7	4800	98	9,1	58	6	4300
60/40	LK-9	C	69	12,8	36	3	3000	57	12,5	37	2	2500	44	12,5	37	1	1900
	LK-9	D	99	10,4	47	6	4300	85	10,4	47	4	3700	69	10,4	47	3	3000
82/71	LK-9	C	125	9,2	57	21	10100	115	9,0	59	18	9200	105	8,9	60	15	8400
	LK-9	D	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Legenda: t_{Ai} = Temperatura vazduha na ulazu u izmenjivač toplote
 Tip = Veličina izmenjivača toplote
 Q = Grejni kapacitet
 H_{max} = Maksimalna montažna visina (pri sobnoj temperaturi 18 °C)
 t_s = Temperatura tretiranog vazduha
 Δp_w = Pad pritiska sa vodene strane
 m_w = Protok grejne vode

— Ovi radni uslovi nisu dozvoljeni, zato što je prekoračena maksimalna temperatura tretiranog vazduha od 60 °C.

Tabela J7: Grejni kapacitet RoofVent® LK uređaja

3.6 Rashladni kapacitet

		Temperatura i relativna vlažnost svežeg vazduha									
		30			32			34			
		20	40	60	20	40	60	20	40	60	
		°C									
		%									
Temperatura odvodnog vazduha	24 °C	27	27	27	27	27	27	28	28	28	°C
		20	50	70	30	50	80	30	60	80	%
	26 °C	28	28	28	29	29	29	29	29	29	°C
		20	40	70	20	50	70	30	50	80	%
	28 °C	30	30	30	30	30	30	31	31	31	°C
		20	40	60	20	40	70	20	50	70	%

Stanje vazduha na ulazu u izmenjivač toplote (sa 20 % svežeg vazduha)

Tabela J8: Promena temperature vazduha putem mešanja recirkulisnog i svežeg vazduha (vrednosti su date u °C)

Veličina uređaja 6

Režim			6/12 °C						8/14 °C						10/16 °C					
t_{Al}	rh	Tip	Q_{sen}	Q_{tot}	t_s	Δp_w	m_w	m_c	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	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h
27	20	C	17	17	17	6	2400	1	14	14	18	4	2100	1	12	12	20	3	1700	1
	40	C	17	17	17	6	2400	1	14	14	18	4	2100	1	12	12	20	3	1700	1
	50	C	17	23	17	10	3300	9	14	15	19	5	2200	1	12	12	20	3	1700	1
	60	C	18	33	16	19	4700	22	15	25	18	12	3600	15	12	16	20	5	2300	5
29	20	C	20	20	17	8	2800	1	17	17	19	6	2500	1	15	15	20	5	2100	1
	40	C	19	22	17	9	3100	3	17	17	19	6	2500	1	15	15	20	5	2100	1
	50	C	20	33	17	19	4700	18	17	25	18	12	3600	10	14	15	20	5	2200	1
	60	C	20	42	17	29	6000	31	18	36	18	22	5100	25	15	28	20	14	4000	17
31	20	C	22	22	17	10	3200	1	20	20	19	8	2800	1	17	17	20	6	2500	1
	40	C	22	30	17	17	4400	11	19	22	19	10	3200	4	17	17	20	6	2500	1
	50	C	23	41	17	29	5900	27	20	35	18	21	5000	21	18	27	20	13	3800	12
	60	C	22	50	17	40	7200	40	20	44	18	32	6400	35	18	38	20	24	5500	28

Legenda:	Režim = Temperaturni režim rashladnog medijuma	Q_{tot} = Ukupan rashladni kapacitet
	t_{Al} = Temperatura vazduha na ulazu u izmenjivač toplote	t_s = Temperatura tretiranog vazduha
	rh = Rel. vlažnost vazduha na ulazu u izmenjivač toplote	Δp_w = Pad pritiska sa vodene strane
	Tip = Veličina izmenjivača toplote	m_w = Protok rashladnog medijuma
	Q_{sen} = Osetni rashladni kapacitet	m_c = Količina kondenzata

Tabela J9: Rashladni kapacitet RoofVent® LK-6 uređaja

Veličina uređaja 9

Režim			6/12 °C						8/14 °C						10/16 °C						
t _{Al}	rh	Tip	Q _{sen}	Q _{tot}	t _s	Δp _w	m _w	m _c	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	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h	
28	20	C	25	25	17	5	3600	1	21	21	19	4	3100	1	18	18	20	3	2600	1	
		D	38	38	12	11	5400	1	33	33	14	9	4700	1	28	28	16	6	4000	1	
	40	C	25	25	17	5	3600	1	21	21	19	4	3100	1	18	18	20	3	2600	1	
		D	36	39	13	12	5600	4	33	33	14	9	4700	1	28	28	16	6	4000	1	
	50	C	25	34	17	9	4900	12	21	21	19	4	3000	1	18	18	20	3	2600	1	
		D	38	59	12	24	8400	30	32	43	14	14	6200	16	28	28	16	6	4000	1	
	60	C	27	50	16	17	7200	32	23	37	18	10	5400	21	18	22	20	4	3200	6	
		D	39	75	11	37	10700	52	34	62	13	27	9000	41	28	46	16	16	6600	25	
	30	20	C	29	29	17	7	4200	1	26	26	19	5	3700	1	22	22	20	4	3100	1
			D	43	43	12	14	6200	1	38	38	14	11	5500	1	33	33	16	9	4800	1
		40	C	29	32	18	7	4500	4	26	26	19	5	3700	1	22	22	20	4	3100	1
			D	42	56	12	22	8000	19	36	40	15	12	5700	4	33	33	16	9	4800	1
50		C	30	49	17	16	7100	27	26	37	19	10	5300	15	21	22	21	4	3100	1	
		D	44	74	12	36	10600	44	39	62	14	26	8800	34	33	45	16	15	6500	18	
60		C	31	64	17	26	9200	48	28	54	18	19	7800	38	23	41	20	12	5900	25	
		D	43	89	12	50	12800	67	39	78	13	39	11200	56	35	67	15	29	9500	46	
32		20	C	34	34	18	8	4800	1	30	30	19	7	4300	1	26	26	21	5	3700	1
			D	48	48	12	17	6900	1	43	43	14	14	6200	1	39	39	16	11	5500	1
		40	C	34	46	17	14	6600	17	29	33	19	8	4700	5	26	26	21	5	3700	1
			D	48	71	12	33	10100	33	43	58	14	23	8300	21	36	40	16	12	5800	6
	50	C	35	63	17	25	9100	41	31	53	18	18	7600	31	27	40	20	11	5700	18	
		D	48	88	12	49	12500	58	43	77	14	38	11000	48	39	65	15	28	9300	36	
	60	C	34	77	17	35	11000	61	31	68	18	28	9700	52	28	58	20	21	8400	43	
		D	48	105	12	67	15000	84	43	94	14	54	13400	74	39	82	15	42	11800	62	

Legenda:

Režim = Temperaturni režim rashladnog medijuma

t_{Al} = Temperatura vazduha na ulazu u izmenjivač toplote

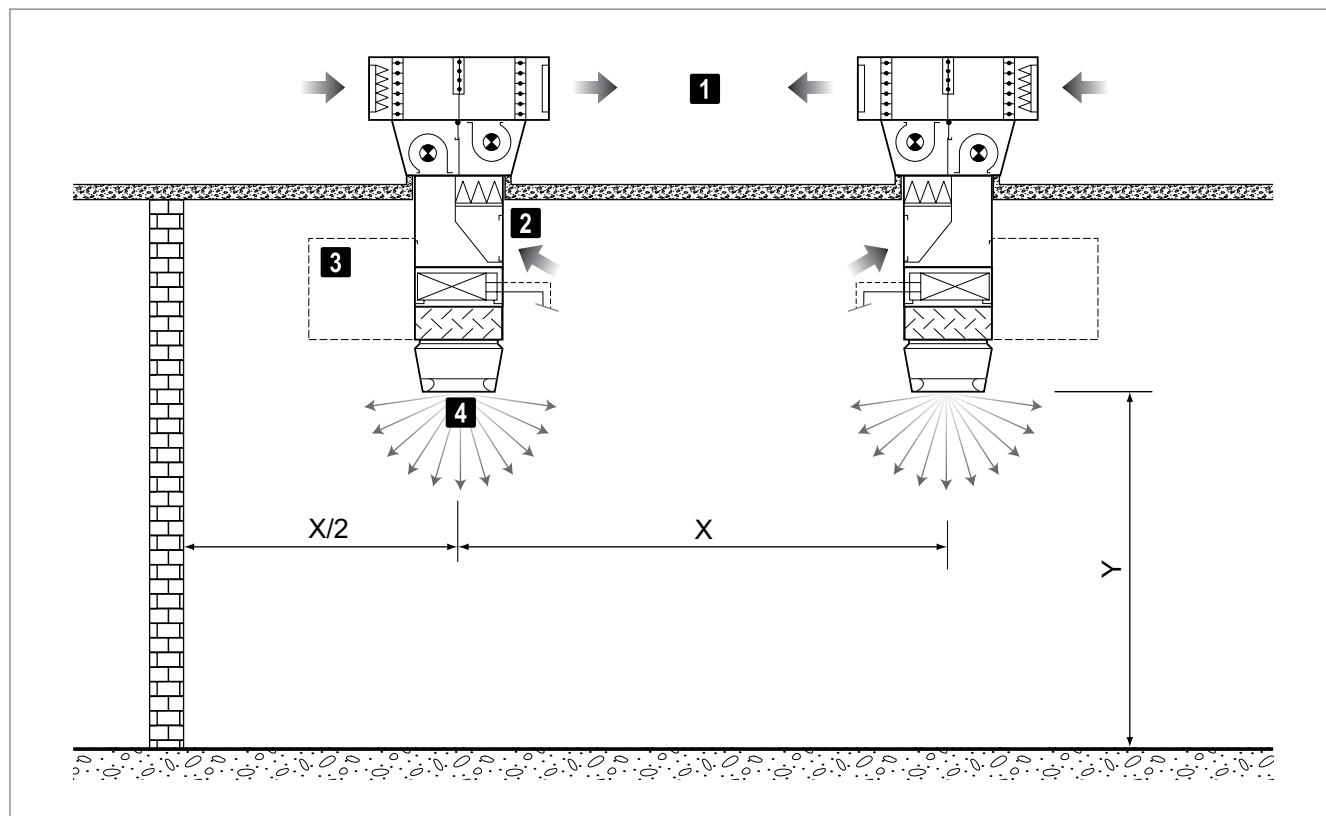
rh = Rel. vlažnost vazduha na ulazu u izmenjivač toplote

Tip = Veličina izmenjivača toplote

Q_{sen} = Osetni rashladni kapacitetQ_{tot} = Ukupan rashladni kapacitett_s = Temperatura tretiranog vazduhaΔp_w = Pad pritiska sa vodene stranem_w = Protok rashladnog medijumam_c = Količina kondenzata

Tabela J10: Rashladni kapacitet RoofVent® LK-9 uređaja

3.7 Minimalna i maksimalna rastojanja



Tip uređaja		LK-6	LK-9
Odstojanje uređaja X	min.	m 11	13
	max.	m 21	27
Montažna visina Y ¹⁾	min. ¹⁾	m 4,0	5,0
	max. ²⁾	m 8,3 ... 12,8	

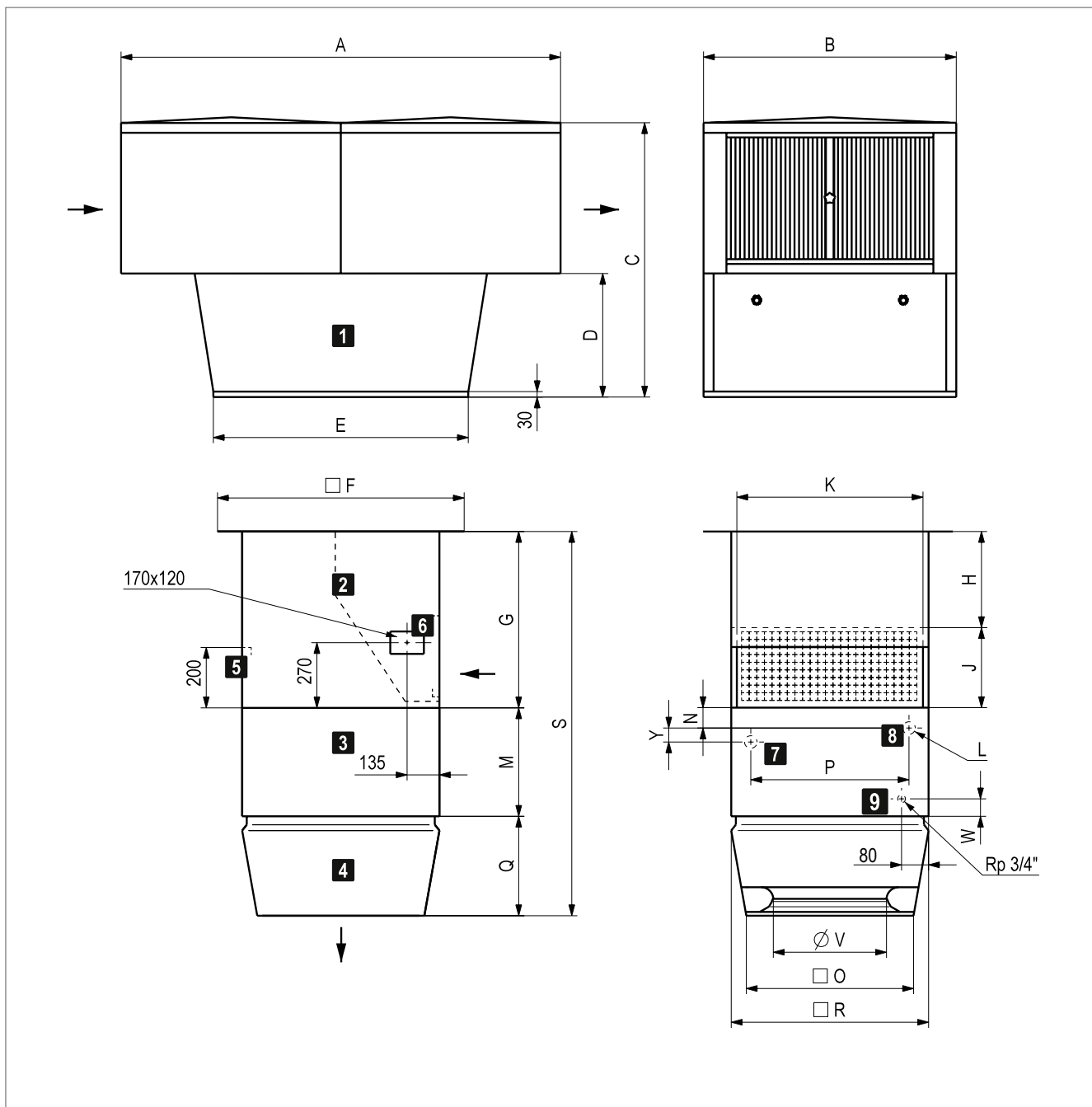
¹⁾ Minimalna montažna visina može se smanjiti za 1 m u svakom slučaju upotrebom opcionog dela – „Air Outlet izduvna komora“ (pogledajte Poglavlje K „Pribor“).

²⁾ Maksimalna montažna visina varira, zavisno od geometrijskih uslova (za vrednosti pogledajte Tabelu J7).

- 1** Pozicionirajte RoofVent® uređaje tako da otpadni vazduh iz jednog uređaja ne dolazi na usis svežeg vazduha drugog uređaja.
- 2** Rešetka odvodnog vazduha mora biti lako pristupačna.
- 3** Obezbedite slobodan prostor od oko 1,5 m sa suprotne strane od priključaka izmenjivača toplote radi servisiranja i održavanja uređaja.
- 4** Morate obezbediti neometano širenje mlaza tretiranog vazduha u prostoriju (obratite pažnju na položaj greda i rasvete).

Tabela J11: Minimalna i maksimalna rastojanja

3.8 Dimenzije i masa



1 Nadkrovnna jedinica L

2 Filter komora kratka F00 / srednja F25 / dugačka F50

3 Grejna/rashladna sekcija K

4 Vrtložna komora (Air-Injector) D

5 Kontrolna vrata

6 Uvodnice za kablove

7 Povratni vod

8 Polazni vod

9 Priključak za odvod kondenzata

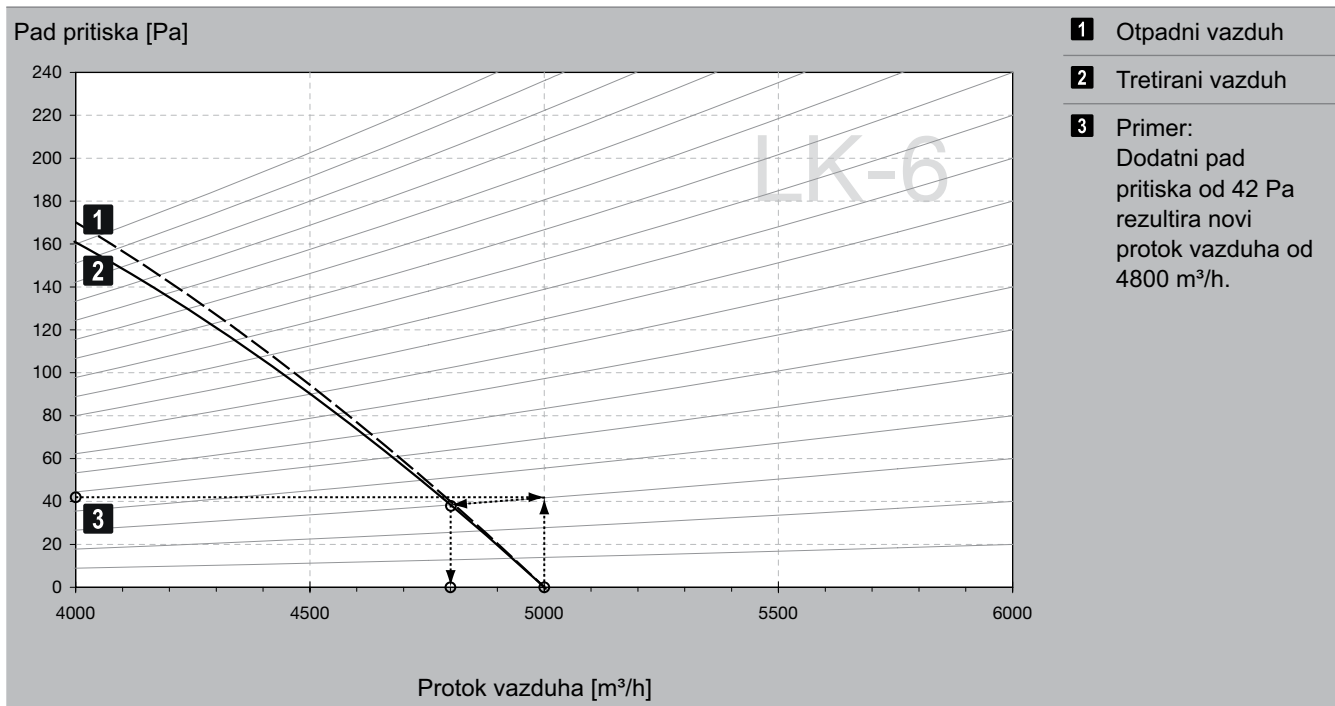
Slika J4: Dimenzije RoofVent® LK uređaja (dimenzije date u mm)

Tip uređaja			LK-6			LK-9			
Dimenzije nadkrovne jedinice	A	mm	2100			2400			
	B	mm	1080			1380			
	C	mm	1390			1500			
	D	mm	600			675			
	E	mm	1092			1392			
Dimenzije podkrovne jedinice	Izvedba filter komore		F00	F25	F50	F00	F25	F50	
	G	mm	940	1190	1440	980	1230	1480	
	S	mm	2050	2300	2550	2160	2410	2660	
	H	mm	530	780	1030	530	780	1030	
	F	mm	1000			1240			
	J	mm	410			450			
	K	mm	848			1048			
	M	mm	620			610			
	O	mm	767			937			
	P	mm	758			882			
	Q	mm	490			570			
	R	mm	900			1100			
	V	mm	500			630			
	W	mm	54			53			
	Tip izmenjivača toplote		C			C		D	
	N	mm	123			92		83	
	Y	mm	78			78		95	
Podaci o izmenjivaču toplote	Sadržaj vode	l	6.2		9.4		14.2		
	L	"	Cevni navoj 1¼ (unutrašnji)	Cev. navoj 1½ (unutrašnji)	Cevni navoj 2 (unutrašnji)				
Masa	Nadkrovnna jedinica	kg	350		465		465		
	Podkrovnna jedinica (sa F00)	kg	170		240		259		
	Filter komora F00	kg	63		82		82		
	Grejna/rashladna sekcija	kg	70		102		121		
	Vrtložna komora	kg	37		56		56		
	Ukupno (sa F00)	kg	520		705		724		
	Filter komora F25 ¹⁾	kg	+ 11		+ 13		+ 13		
Filter komora F50 ¹⁾	kg	+ 22		+ 26		+ 26			

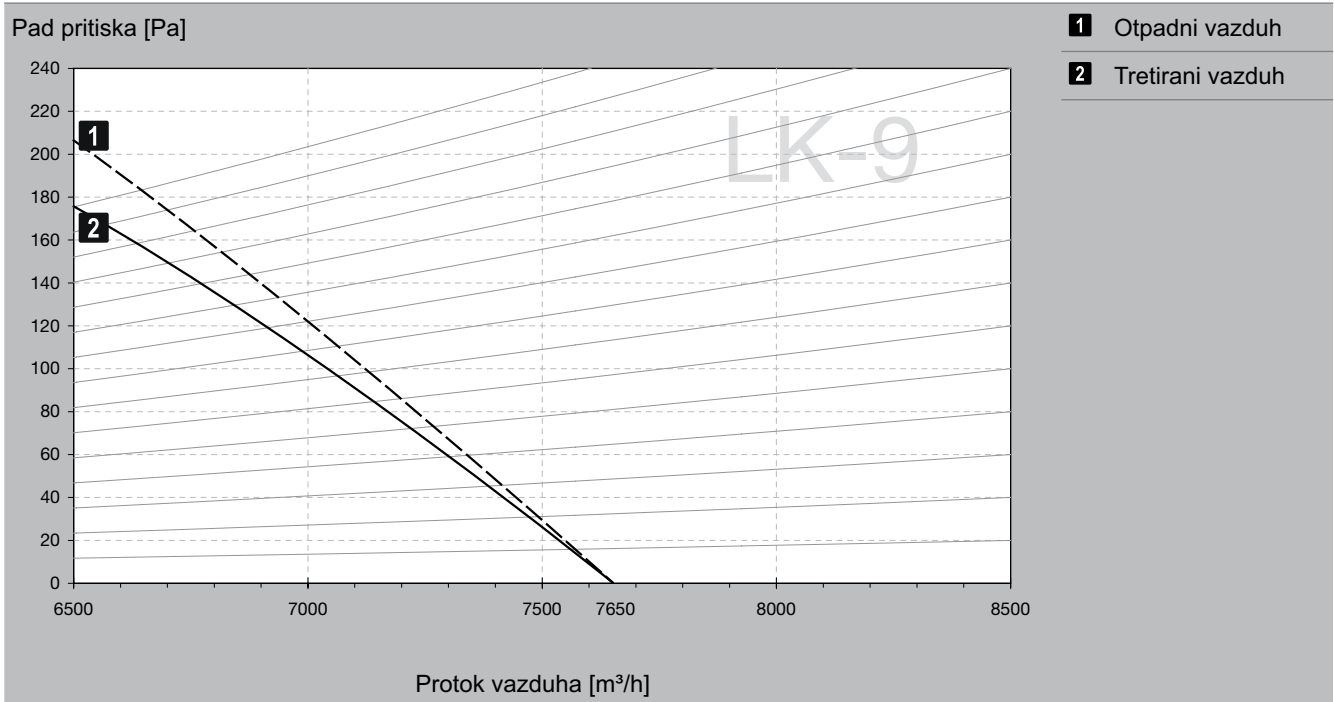
¹⁾ Dodatna masa u odnosu na izvedbu sa kratkom filter komorom F00

Tabela J12: Dimenzije i masa RoofVent® LK uređaja

3.9 Protok vazduha sa dodatnim padom pritiska



Dijagram J1: Protok vazduha za RoofVent® LK-6 uređaj sa dodatnim padom pritiska



Dijagram J2: Protok vazduha za RoofVent® LK-9 uređaj sa dodatnim padom pritiska

4 Uputstvo za projektovanje – primer

**Napomena**

Sledeći primer projektovanja odnosi se na rashladni režim. Projektovanje za grejni režim vrši se analogno primeru u Poglavlju I „RoofVent® LH”.

Početni podaci

- Minimalni protok svežeg vazduha ili minimalni broj izmena vazduha u prostoriji na čas
- Minimalni udeo svežeg vazduha
- Dimenzije prostorije (dužina, širina, visina)
- Spoljna projektna temperatura / spoljna projektna relativna vlažnost vazduha
- Željena sobna temperatura (u obuhvatnoj zoni)
- Temperatura odvodnog vazduha ¹⁾
- Rashladno opterećenje
- Rashladni režim

**Napomena**

U slučajevima kada je konstantno potrebno više od 40 % svežeg vazduha, ekonomičnija je upotreba uređaja sa povratom toplote.

¹⁾Temperatura odvodnog vazduha je uvek viša od temperature vazduha u obuhvatnoj zoni – u zoni boravka ljudi. To je rezultat neizbežnog temperaturnog raslojavanja vazduha u visokim prostorijama, ali sveden je na minimum primenom vrtložne komore (Air-Injector-a). Stoga se može usvojiti temperaturni gradijent od svega 0,2 K po metru visine.

Potreban broj uređaja n_{req}

Na osnovu protoka vazduha po uređaju (pogledajte Tabelu J4), odaberite probnu veličinu uređaja. (Zavisno od rezultata daljeg proračuna, ponovite postupak odabira uređaja za drugu veličinu uređaja, ukoliko je potrebno.)

$$n_{req} = V_{req} / (V_U \cdot R)$$

- V_{req} = potreban protok svežeg vazduha u m³/h
- V_U = protok vazduha odabrane veličine uređaja u m³/h
- R = minimalni udeo svežeg vazduha u %

Stvarni protok svežeg vazduha V (u m³/h)

$$V = n \cdot V_U \cdot R$$

n = odabrani broj uređaja

Protok recirkulisiranog vazduha V_R (u m³/h)

$$V_R = n \cdot V_U \cdot (1 - R)$$

Primer

Minimalni protok svežeg vazduha 17'500 m³/h

Minimalni udeo svežeg vazduha 20 %

Dimenzije prostorije (D × Š × V) 108 × 40 × 9 m

Spoljni projektni uslovi 30 °C / 40 %

Željena sobna temperatura 24 °C

Temperatura odvodnog vazduha 26 °C

Rashladno opterećenje 260 kW

Rashladni režim LPCW 6/12 °C

Sobna temperatura 24 °C

Temperaturni gradijent 9 · 0,2 K

Temperatura odvodnog vazduha ≈ 26 °C

Približan odabir: Veličina uređaja LK-9

$$n_{req} = 17'500 / (7'650 \cdot 0,2)$$

$$n_{req} = 11,44$$

Odaberite 12 LK-9 uređaja.

$$V = 12 \cdot 7'650 \cdot 0,2$$

$$V = 18'360 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V = 12 \cdot 7'650 \cdot (1 - 0,2)$$

$$V = 73'440 \text{ m}^3/\text{h}$$

<p>Ukupna potrošnja rashladne energije za ventilaciju Q_v (u kW)</p> $Q_v = V \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{\text{fresh}} - t_{\text{room}})$ <p> ρ = gustina vazduha = 1,2 kg/m³ c = specifična toplota vazduha = 2,79 · 10⁻⁴ kWh/kg K t_{fresh} = spoljna projektna temperatura u °C t_{room} = željena sobna temperatura u °C </p>	$Q_v = 18'360 \cdot 1,2 \cdot 2,79 \cdot 10^{-4} \cdot (30 - 24)$ $Q_v = 37 \text{ kW}$
<p>Potreban osetni rashladni kapacitet svih uređaja Q_c (u kW)</p> $Q_c = Q_{CL} + Q_v$ <p>Q_{CL} = rashladno opterećenje u kW</p>	$Q_c = 260 + 37$ $Q_c = 297 \text{ kW}$
<p>Potreban osetni rashladni kapacitet po uređaju Q (u kW)</p> $Q = Q_c / n$	$Q = 297 / 12$ $Q = 25 \text{ kW}$
<p>Izbor veličine izmenjivača toplote</p> <ul style="list-style-type: none"> Prvo iz Tabele J8 definišite temperaturu vazduha na ulazu u izmenjivač toplote t_{AI}. Koristeći potreban osetni rashladni kapacitet po uređaju Q i parametre vazduha na ulazu u izmenjivač toplote, odaberite potrebnu veličinu izmenjivača toplote iz Tabele J9 ili Tabele J10. <p>i Napomena Primerite da se ukupan rashladni kapacitet Q_{tot} mora koristiti za dimenzionisanje rashladnog uređaja (čilera).</p>	<p>Pri parametrima svežeg vazduha 30 °C / 40% temperaturi odvodnog vazduha 26 °C, parametri vazduha na ulazu u izmenjivač toplote su 28 °C / 40 %.</p> <p>Odaberite izmenjivač toplote tipa C, osetnog rashladnog kapaciteta 25 kW pri režimu hlađenja 6/12 °C i parametrima vazduha na ulazu u izmenjivač toplote 28 °C / 40 %.</p>
<p>Provera geometrijskih uslova</p> <ul style="list-style-type: none"> Maksimalna obuhvatna površina poda Izračunajte obuhvaćenu površinu poda po uređaju koristeći izabrani broj uređaja. Ukoliko ona prelazi maksimalnu vrednost navedenu u Tabeli J4, povećajte broj uređaja. Usaglašavanje sa minimalnim i maksimalnim rastojanjima Proverite konačna rastojanja na osnovu geometrije hale i rasporeda uređaja, koristeći podatke iz Tabele J11. 	<p>Obuhvaćena površina poda po uređaju = 108 · 40 / 12 = 360 m² Maksimalna obuhvatna površina poda = 729 m² → OK</p> <p>Minimalna i maksimalna rastojanja su zadovoljena kada su uređaji simetrično raspoređeni. → OK</p>
<p>Konačan broj uređaja Sa većim brojem uređaja rad sistema je mnogo fleksibilniji. Međutim i troškovi su veći. Za optimalno rešenje, uporedite troškove sa kvalitetom ventilacije prostorije.</p>	<p>Izaberite 12 RoofVent® LK-9 uređaja sa izmenjivačem toplote tipa C. Oni obezbeđuju ekonomičan rad sistema i štednju energije.</p>

5 Pribor

RoofVent® LK uređaji se mogu prilagoditi zahtevima svakog pojedinačnog projekta zahvaljujući čitavom nizu opcionih delova. Detaljan opis svih opcionih komponenti možete pronaći u Poglavlju K „Pribor” ovog priručnika.

Opcija	Upotreba
Higijenska izvedba	Za upotrebu RoofVent® uređaja u aplikacijama sa strožim higijenskim zahtevima (prema VDI 6022)
Ventilatori sa promenljivim protokom vazduha	Za rad uređaja sa promenljivim protokom vazduha (tretiranog i otpadnog vazduha)
Ventilator tretiranog vazduha sa povećanim naporom	Za savladavanje dodatnog spoljnog pada pritiska (npr. od vazdušnog kanala tretiranog vazduha, ugrađenog na licu mesta)
Ventilator otpadnog vazduha sa povećanim naporom	Za savladavanje dodatnog spoljnog pada pritiska (npr. od vazdušnog kanala odvodnog vazduha, ugrađenog na licu mesta)
Hidraulični skretni sistem	Za unapređenje hidraulične instalacije
Magnetni mešni ventil	Za kontinualnu regulaciju kapaciteta izmenjivača toplote (spreman za priključenje – sa utikačem)
Prigušivač buke svežeg vazduha	Za sniženje buke od rešetke za zaštitu od spoljnih vremenskih uticaja
Prigušivač buke otpadnog vazduha	Za sniženje buke od rešetke otpadnog vazduha
Prigušivač buke tretiranog vazduha	Za sniženje buke unutar prostorije
Prigušivač buke odvodnog vazduha	Za sniženje buke unutar prostorije
Akustična obloga	Za sniženje buke unutar prostorije (snižava emisiju buke koja potiče od vrtložne komore)
Servomotor sa povratnom oprugom	Kao dodatna zaštita od smrzavanja izmenjivača toplote (zatvara žaluzine svežeg vazduha i žaluzine otpadnog vazduha u slučaju nestanka struje)
Air Outlet izduvna komora	Za upotrebu RoofVent® uređaja u nižim prostorijama (ugrađuje se umesto vrtložne komore)
Kondenz pumpa	Za odvod kondenzata od odvajača kondenzata kroz kanalizacione cevi neposredno ispod plafona ili na krov objekta
Grejanje i hlađenje u 4-cevnom sistemu	Dodatna grejna sekcija za dva potpuno odvojena hidraulična kruga
Izvedba za injektorski sistem	Za ugradnju RoofVent® uređaja sa hidrauličnim injektorskim sistemom (integrisana regulacija pumpe)

Tabela J13: Dostupan pribor za RoofVent® LK uređaj

6 Regulacioni sistemi

U osnovi postoje dve mogućnosti za regulaciju RoofVent® LK uređaja:

Sistem	Opis
Hoval DigiNet regulacioni sistem	<p>Savetujemo Vam da RoofVent® LK uređaje reguliše i vodi Hoval DigiNet. Ovaj regulacioni sistem koji je namenski razvijen za Hoval ventilacione sisteme, obezbeđuje sledeće prednosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ DigiNet u potpunosti iskorišćava potencijal decentralizovanog sistema. On reguliše svaki ventilacioni uređaj individualno, zavisno od lokalnih uslova; ■ DigiNet omogućava maksimalnu fleksibilnost rada u pogledu regulacionih zona, kombinacije uređaja, režima rada i vremena rada; ■ DigiNet reguliše distribuciju vazduha i na taj način obezbeđuje maksimalnu efikasnost ventilacije; ■ DigiNet konstantno vrši optimizaciju udela svežeg vazduha; ■ Uređaji laki za povezivanje (sa utičnicama) sa integrisanim regulacionim komponentama, veoma su laki za projektovanje i montažu; ■ Puštanje u pogon DigiNet regulacionog sistema je brzo i jednostavno zahvaljujući plug & play komponentama i predadresiranim kontrolnim modulima. <p>Detaljan opis Hoval DigiNet regulacionog sistema možete pronaći u Poglavlju L „Regulacioni sistemi” ovog priručnika.</p>
Ne-Hoval regulacioni sistem	<p>RoofVent® LK uređaje takođe može da reguliše regulacioni sistem drugog proizvođača. Međutim, taj sistem mora uzeti u obzir specifične odlike decentralizovanog ventilacionog sistema.</p> <p>U izvedbi za ne-Hoval regulaciju, RoofVent® LK uređaji dolaze samo sa osnovnom elektrokomandnom kutijom umesto DigiUnit elektrokomandne kutije. Dodatne informacije možete pronaći u posebnom opisu pod nazivom „Elektrokomandna kutija RoofVent® LK uređaja” (dostupno na zahtev).</p>

Tabela J14: Regulacioni sistemi za RoofVent® LK uređaj

7 Transport i montaža

7.1 Montaža



Pažnja!

Postoji opasnost od povreda usled nepravilnog rukovanja. Transport i montažu uređaja mora obaviti obučeno osoblje!

RoofVent® LK uređaji se isporučuju u dva dela (nadkrovnna i podkrovnna jedinica) na drvenoj paleti. Zajednički delovi označeni su istim serijskim brojem kao i uređaj.



Napomena

Zavisno od opcionalnih komponenti, isporuka može da se sastoji iz više delova (kao npr. kada je ugrađen prigušivač buke tretiranog vazduha).

Za pripremu montaže važne su sledeće smernice:

- Uređaji se montiraju sa krovnog nivoa. Potrebna je kranska dizalica ili helikopter;
- Za transport uređaja na krov potrebna su dva užeta za dizanje (približne dužine 6 m). Ukoliko koristite čelične sajle ili lance, ivice uređaja morate prikladno zaštititi;
- Postarajte se da krovni okviri odgovaraju specifikacijama datim u Poglavlju M „Aspekti projektovanja“;
- Odredite željenu orijentaciju uređaja (položaj priključaka izmenjivača toplote);
- Uređaji stoje u ležištima krovnog okvira pomoću sopstvene težine. Silikon, PU-pena ili slično sredstvo potrebno je radi zaptivanja;
- Za uređaje sa prigušivačem buke otpadnog vazduha, potreban je dodatak za krovni okvir;
- Pratite priložena uputstva za sastavljanje.



Slika J5: Nadkrovnna i podkrovnna jedinica RoofVent® uređaja se ugrađuju sa krovnog nivoa

7.2 Hidraulična instalacija



Pažnja!

Postoji opasnost od povreda usled nepravilnog rukovanja. Hidrauličnu instalaciju može da obavi samo obučeno osoblje!

Hoval DigiNet regulacioni sistem konstruisan je za cevnu mrežu sa odvojenim hidrauličnim krugovima za svaki uređaj, tj. mešni ventil je ugrađen ispred svakog uređaja. Skretni sistem se koristi kao standardni.

Zahtevi za grejni sistem (kotlarnicu)

- Prilagodite hidraulični sistem shodno podelama regulacionih zona;
- Hidraulički uravnotežite cevovod za svaki uređaj pojedinačno unutar regulacione zone, kako bi obezbedili podjednako snabdevanje;
- Počevši od temperature svežeg vazduha od 15 °C, grejni medijum (max. 120 °C) mora biti dostupan na mešnom ventilu bez kašnjenja, u traženoj količini i sa traženom temperaturom;
- Potrebna je regulacija temperature polaznog voda na osnovu temperature svežeg (spoljašnjeg) vazduha. Hoval DigiNet regulacioni sistem jednom nedeljno na 1 minut aktivira komandni signal „Uključenje grejnog sistema“. Ovo sprečava blokadu glavne pumpe u slučaju dužeg prekida rada sistema.

Zahtevi za cevnu mrežu

- Koristite trokake mešne ventile sa linearnim karakteristikama i visokim kvalitetom;
- Karakteristika ventila mora biti $\geq 0,5$;
- Servomotor ventila mora imati kratko prelazno vreme (5 s);
- Servomotor ventila mora biti modulisan, tj. zakretanje vretena proporcionalno komandnom signalu (DC 0...10 V);
- Servomotor ventila mora biti projektovan za Havariski režim sa odvojenom ručnom regulacijom (AC 24 V);
- Montirajte ventil blizu uređaja (max. rastojanje 2 m).



Pažnja!

Postoji opasnost od povreda usled pada delova. Izmenjivač toplote ne sme da trpi nikakva spoljašnja opterećenja, npr. preko polaznog ili povratnog voda!

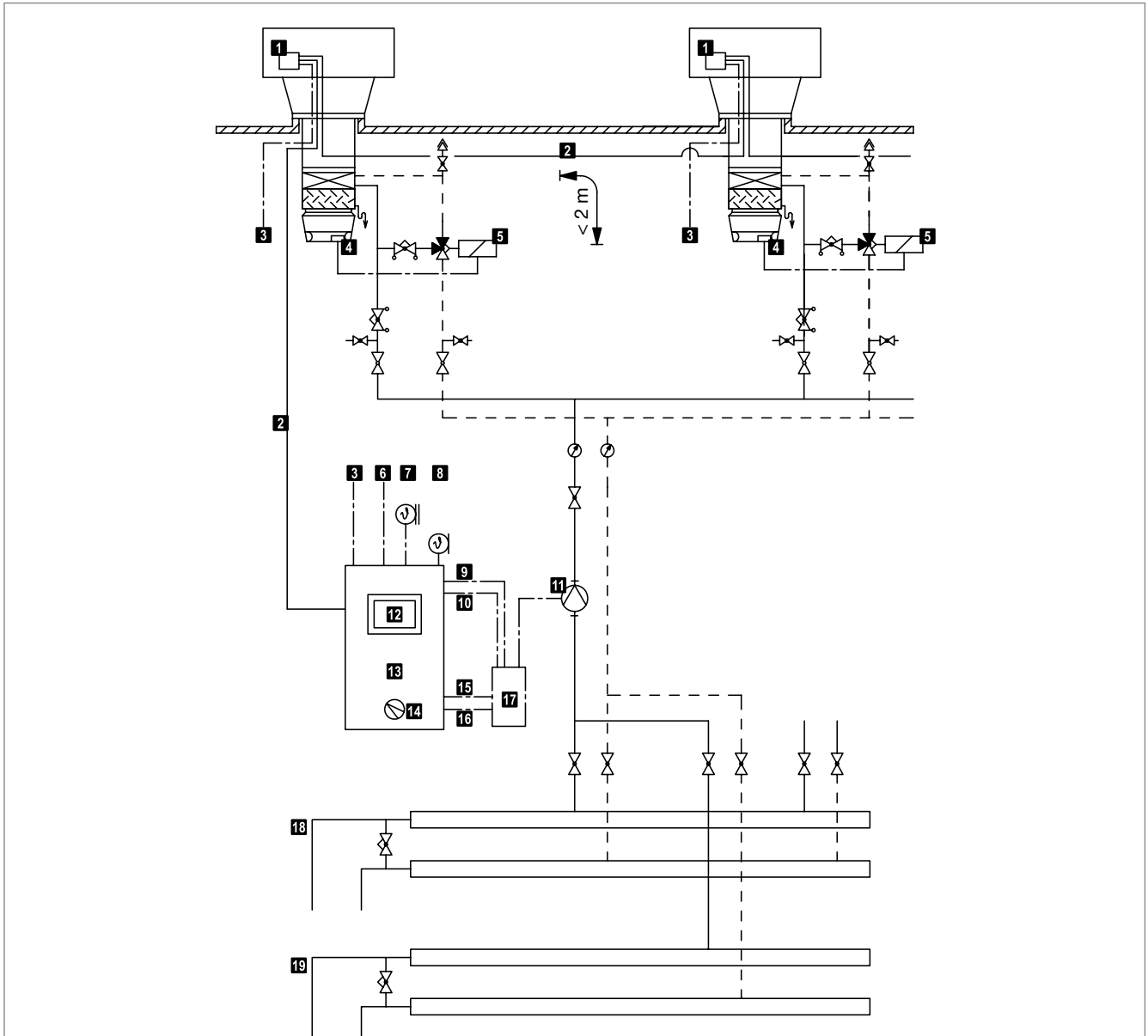


Napomena

Koristite opcione delove „Kondenz pumpa“, „Hidraulični skretni sistem“ ili „Magnetni mešni ventil“ za laku i brzu hidrauličnu montažu.

Odvod kondenzata

Dimenzionišite nagib i poprečni presek cevi za odvod kondenzata tako da ne može doći do njegovog povratnog strujanja.



1 DigiUnit elektrokomandna kutija

2 novaNet komunikacioni kanal (system bus)

3 Električno napajanje

4 Razvodna kutija

5 Magnetni mešni ventil

6 Indikacija kolektivne greške

7 Senzor temperature svežeg vazduha

8 Senzor temperature sobnog vazduha

9 Ulaz greške iz grejnog sistema

10 Ulaz greške iz rashladnog sistema

11 Glavna pumpa

12 DigiMaster terminal za operatera

13 Zonska komandna tabla

14 Izborni prekidač za grejanje/hlađenje

15 Uključenje grejnog sistema

16 Uključenje rashladnog sistema

17 Komandna tabla grejnog sistema

18 Grejni krug

19 Rashladni krug

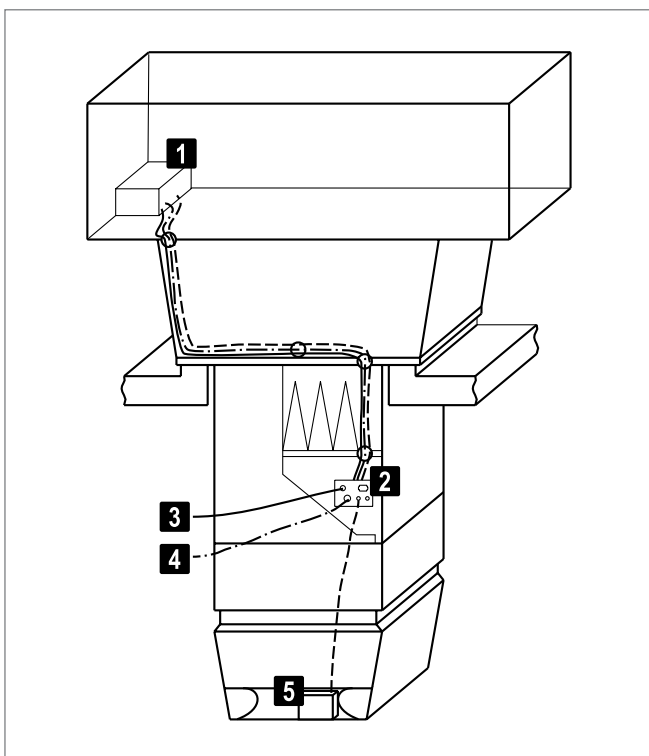
Slika J6: Šematski dijagram hidrauličnog skretnog sistema

7.3 Električna instalacija

**Pažnja!**

Opasnost od strujnog udara. Izvođenje električne instalacije može izvršiti samo kvalifikovani električar!

- Pridržavajte se svih važećih tehničkih propisa (npr. EN 60204-1);
- Poprečni preseći dugačkih napojnih vodova moraju biti izabrani prema važećim tehničkim normativima;
- Električnu instalaciju uradite prema šemi povezivanja regulacionog sistema (za povezivanje unutar uređaja, pogledajte Sliku J7);
- Instalirajte komunikacioni kabel za regulacione sisteme (system bus) odvojeno od napojnih kablova;
- Spojite utikače od vrtložne komore do filter komore i od filter komore (iznutra) do nadkrovne jedinice;
- Povežite mešne ventile sa razvodnom kutijom. (U njoj postoji utičnica za priključenje Hoval magnetnih mešnih ventila.);
- Za injektorski sistem: Povežite pumpu sa DigiUnit elektrokomandnom kutijom;
- Osigurajte da na licu mesta postoji oprema za zaštitu od preopterećenja glavnog napojnog voda zonske komandne table (otpor kratkog spoja 10 kA).



- 1** DigiUnit elektrokomandna kutija sa revizionim prekidačem
- 2** Uvodnice za kablove i priključci (utičnice) vrtložne komore
- 3** Električno napajanje
- 4** Komunikacioni (bus) kanal
- 5** Razvodna kutija

Slika J7: Električno povezivanje unutar uređaja

Komponenta	Opis	Napon	Kabel	Opcija	Komentar
DigiUnit elektro-komandna kutija	Električno napajanje	3 × 400 V	LK-6: 5 × 4 mm ² LK-9: 5 × 6 mm ²		
	novaNet komunikacioni kanal		2 × 0,16 mm ²		Za specifikaciju bus kablova pogledajte Poglavlje L, deo 2.4
	Pumpa grejnog/rashladnog sistema	3 × 400 V	4 × 2,5 mm ²	o	Za injektorski sistem, po pumpi
Zonska komandna tabla 3-fazna	Električno napajanje	3 × 400 V	5 × ... mm ²		Zavisno od pribora
	novaNet komunikacioni kanal		2 × 0,16 mm ²		Za specifikaciju bus kablova pogledajte Poglavlje L, deo 2.4
	Senzor sobne temperature		2 × 1,5 mm ²		max. 170 m Širmovani kabel
	Senzor spoljne temperature		2 × 1,5 mm ²		max. 170 m
	Uključenje grejnog sistema	beznaponski max. 230 V	3 × 1,5 mm ²		2 A max. Po zoni
	Uključenje rashladnog sistema	beznaponski max. 230 V	3 × 1,5 mm ²		2 A max. Po zoni
	Ulaz greške iz grejnog sistema	24 V	3 × 1,5 mm ²		Po zoni
	Ulaz greške iz rashladnog sistema	24 V	3 × 1,5 mm ²		Po zoni
	Indikacija kolektivne greške	beznaponski max. 230 V	3 × 1,5 mm ²		max. 6 A
	Specijalna funkcija na terminalu	24 V	3 × 1,5 mm ²	o	Po specijalnoj funkciji
	Električno napajanje za RoofVent® LK uređaj	3 × 400 V	LK-6: 5 × 4 mm ² LK-9: 5 × 6 mm ²	o	Po RoofVent® LK uređaju
	Glavna pumpa	3 × 400 V	4 × 2,5 mm ²	o	Po pumpi
	Senzor vlažnosti vazduha	24 V	4 × 1,5 mm ²	o	max. 170 m
	CO ₂ senzor	24 V	4 × 1,5 mm ²	o	max. 170 m
	Varijanta: Zonska komandna tabla 1-fazna	Električno napajanje	1 × 230 V	3 × ... mm ²	
novaNet komunikacioni kanal			2 × 0,16 mm ²		Za specifikaciju bus kablova pogledajte Poglavlje L, deo 2.4
Senzor sobne temperature			2 × 1,5 mm ²		max. 170 m Širmovani kabel
Senzor spoljne temperature			2 × 1,5 mm ²		max. 170 m
Uključenje grejnog sistema		beznaponski max. 230 V	3 × 1,5 mm ²		2 A max. Po zoni
Uključenje rashladnog sistema		beznaponski max. 230 V	3 × 1,5 mm ²		2 A max. Po zoni
Ulaz greške iz grejnog sistema		24 V	3 × 1,5 mm ²		Po zoni
Ulaz greške iz rashladnog sistema		24 V	3 × 1,5 mm ²		Po zoni
Indikacija kolektivne greške		beznaponski max. 230 V	3 × 1,5 mm ²		max. 6 A
Specijalna funkcija na terminalu		24 V	3 × 1,5 mm ²	o	Po specijalnoj funkciji
Glavna pumpa		1 × 230 V	3 × 1,5 mm ²	o	Po pumpi
Senzor vlažnosti vazduha		24 V	4 × 1,5 mm ²	o	max. 170 m
CO ₂ senzor		24 V	4 × 1,5 mm ²	o	max. 170 m

Tabela J15: Lista kablova

8 Specifikacija

RoofVent® LK uređaj za tretiranje dovodnog i odvodnog vazduha, sastoji se od:

- Nadkrovne jedinice;
- Filter komore;
- Grejne/rashladne sekcije;
- Vrtložne komore (Air-Injector);
- Regulacionog sistema.

Svi delovi su kompletno ožičeni, spremni za povezivanje.

8.1 Nadkrovnna jedinica L

Samonoseće kućište sa zaštitom od spoljnih vremenskih uticaja izrađeno od Alucink lima, izolovano iznutra (klasa protivpožarne zaštite B1), sa rešetkom za zaštitu od spoljnih vremenskih uticaja za lak pristup filteru svežeg vazduha i DigiUnit elektrokomandnoj kutiji, kontrolna vrata sa brzo-otpuštajućim zavrtnjima za lak pristup filteru odvodnog vazduha, revizioni prekidač sa spoljne strane za prekid električnog napajanja uređaja.

Nadkrovnna jedinica sadrži:

- Filter svežeg vazduha (vrećasti filter klase G4) sa diferencijalnim presostatom za kontrolu zaprljanosti filtera;
- Suprotno spregnute žaluzine svežeg vazduha, recirkulacione žaluzine i žaluzine otpadnog vazduha, sa servomotorom;
- Ventilator tretiranog vazduha sa direktnim pogonom, bez zahteva za održavanjem;
- Ventilator otpadnog vazduha sa direktnim pogonom, bez zahteva za održavanjem;
- DigiUnit elektrokomandnu kutiju sa DigiUnit regulatorom kao delom Hoval DigiNet regulacionog sistema.

DigiUnit regulator DU5

Kontrolni modul, kompletno povezan sa delovima ventilacionog uređaja (sa ventilatorima, servomotorima, senzorima temperature, mraznim termostatom i presostatom filtera):

- Reguliše uređaj, uključujući i distribuciju vazduha, shodno kriterijumima regulacione zone;
- Reguliše temperaturu tretiranog vazduha pomoću kaskadne regulacije.

Visokonaponska sekcija

- Priključci za glavno električno napajanje;
- Revizioni prekidač (može se njime rukovati spolja);
- Kontaktor motora za svaki ventilator;
- Osigurač za elektroniku;
- Transformator za DigiUnit regulator, mešni ventil i servomotore;
- Releji za Havarijski režim;
- Redne stezaljke za servomotore i senzore temperature;
- Komandna tabla grejnog sistema.

Tip	L-...	/DN5
Nominalni protok vazduha, tretiranog / otpadnog	...	m ³ /h
Minimalni udeo svežeg vazduha	...	%
Potrošnja el. energije po motoru	...	kW
Električno napajanje	3 × AC 400 V	
Frekvencija	50 Hz	

8.2 Filter komora F00 / F25 / F50

Kućište izrađeno od Alucink lima, sa rešetkom odvodnog vazduha i kontrolnim vratima. Filter komora sadrži:

- Filter odvodnog vazduha (vrećasti filter klase G4) sa diferencijalnim presostatom za kontrolu zaprljanosti filtera;
- Senzor temperature odvodnog vazduha;
- Telo kao difuzor tretiranog vazduha, koje prigušuje buku.

Tip	F-...
-----	-------

8.3 Grejna/rashladna sekcija K.C / K.D

Kućište izrađeno od Alucink lima termički izolovano sa unutrašnje strane, sadrži toplovodni cevasti izmenjivač toplote (za grejanje/hlađenje) od bakarnih cevi i aluminijumskih lamela, odvajač kondenzata sa kanalom za skupljanje kondenzata kao i mrazni termostad; sifon za povezivanje na cev za odvod kondenzata (u opsegu isporuke).

Tip	K.__-9	
Grejni kapacitet	...	kW
Grejni medijum – temperaturni režim	... / ...	°C
pri ulaznoj temperaturi vazduha	...	°C
Rashladni kapacitet	...	kW
Rashladni medijum – temperaturni režim	...	°C
pri ulaznoj temperaturi vazduha	...	°C
pri ulaznoj vlažnosti vazduha	...	%

8.4 Vrtložna komora (Air-Injector) D

Kućište termički izolovano sa unutrašnje strane, izrađeno od Alucink lima sa:

- Vrtložnim distributerom vazduha sa koncentričnom izduvnom mlaznicom, podesivim usmerivačkim lopaticama i integrisanim osnovnim prigušivačem buke;
- Servomotorom za automatsko podešavanje otpusnog ugla vazduha (podešava položaj usmerivačkih lopatica);
- Senzorom temperature tretiranog vazduha;
- Električnom razvodnom kutijom (sadrži priključke za trokraki mešni ventil grejnog/rashladnog sistema).

Tip	D -9	
Obuhvatna površina poda	...	m ²

8.5 Pribor (opcije)

Higijenska izvedba

- Filter svežeg vazduha klase F7;
- Filter odvodnog vazduha klase F5.

Ventilatori sa promenljivim protokom vazduha VAR

- Motor bez zahteva za održavanjem, sa direktnim pokretanjem ventilatora tretiranog vazduha, sa frekventnim regulatorom;
- Motor bez zahteva za održavanjem, sa direktnim pokretanjem ventilatora otpadnog vazduha, sa frekventnim regulatorom.

Ventilator tretiranog vazduha sa povećanim naporom HZ

Motor bez zahteva za održavanjem, sa direktnim pokretanjem ventilatora tretiranog vazduha sa povećanim naporom.

Ventilator otpadnog vazduha sa povećanim naporom HF

Motor bez zahteva za održavanjem, sa direktnim pokretanjem ventilatora otpadnog vazduha sa povećanim naporom.

Hidraulični skretni sistem HG

Fabrički set za hidraulični skretni sistem; sastoji se od magnetnog mešnog ventila, prigušnog ventila, kuglaste slavine, automatskog odzračnog ventila i navojnih priključaka za povezivanje na ventilacioni uređaj i cevnu mrežu grejnog/rashladnog sistema; mešni ventil sa utikačem za povezivanje sa razvodnom kutijom; dimenzionisan za odgovarajuću veličinu cevastog izmenjivača toplote i Hoval DigiNet regulacioni sistem.

Magnetni mešni ventil ..HV

Kontinualni regulacioni ventil sa magnetnim pogonom, spreman za priključenje na razvodnu kutiju (sa utikačem), dimenzionisan za odgovarajuću veličinu cevastog izmenjivača toplote.

Prigušivač buke svežeg vazduha ASD

Kao dodatak rešetki za zaštitu od spoljnih vremenskih uticaja; kućište izrađeno od Alucink lima sa premazom od zvučno apsorpcionog materijala, za sniženje nivoa buke kroz rešetku za zaštitu od spoljnih vremenskih uticaja; prigušenje buke iznosi _____ dB.

Prigušivač buke otpadnog vazduha FSD

Kao dodatak rešetki otpadnog vazduha; kućište izrađeno od Alucink lima sa ugrađenim prolazima za prigušenje buke; za sniženje nivoa buke kroz rešetku otpadnog vazduha; prigušenje buke iznosi _____ dB.

Prigušivač buke tretiranog vazduha ZSD

Kao ugradna komponenta u podkrovnu jedinicu; kućište izrađeno od Alucink lima sa ugrađenim prolazima za prigušenje buke; za sniženje nivoa buke u prostoriji; prigušenje buke iznosi _____ dB.

Prigušivač buke odvodnog vazduha ABSD

Kao dodatak rešetki odvodnog vazduha; kućište izrađeno od Alucink lima sa ugrađenim prolazima za prigušenje buke; za sniženje nivoa buke u prostoriji; prigušenje buke iznosi _____ dB.

Akustična obloga AHD

Sastoji se od prigušnog omotača velike zapremine, obložen je slojem zvučno-apsorpcionog materijala; prigušenje buke iznosi 4 dB.

Servomotor sa povratnom oprugom SMF

Modulisani servomotor sa bezbednosnom funkcijom u slučaju nestanka struje, montira se i povezuje na žaluzine svežeg vazduha.

Air Outlet izduvna komora AK

Izrađena od Alucink lima, sa četiri podesive izduvne rešetke za usmeravanje vazduha (zamenjuje vrtložnu komoru).

Kondenz pumpa KP

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

Grejanje i hlađenje u 4-cevnom sistemu

U podkrovnu jedinicu se ugrađuje dodatna grejna sekcija:

- Grejna sekcija H.A / H.B / H.C
Kućište izrađeno od Alucink lima, sadrži toplovodni cevasti izmenjivač toplote od bakarnih cevi i aluminijumskih lamela kao i mrazni termostat.

Tip	H. __-...	
Grejni kapacitet	...	kW
Grejni medijum – temperaturni režim	... / ...	°C
pri ulaznoj temperaturi vazduha	...	°C

Izvedba za injektorski sistem ES

Regulator i visokonaponska sekcija za cirkulacionu pumpu grejnog/rashladnog sistema, integrisani su u DigiUnit elektrokomandnoj kutiji.

8.6 Regulacioni sistem

Digitalni regulacioni sistem za energetsko-optimizovani rad decentralizovanog ventilacionog sistema:

- Podešavanje sistema prema referentnom OSI modelu;
- Povezivanje na licu mesta do pojedinačnih kontrolnih modula pomoću novaNet bus veze u serijskoj topologiji;
- Međusobna komunikacija sa jednakim prioritetima (peer-to-peer/multiplikator) pomoću novaNet protokola;
- Brzo vreme reagovanja zahvaljujući prenosu podataka na bazi događaja;
- Fabrički predadresirani kontrolni moduli sa integrisanom zaštitom od udara groma i baterijskim RAM modulima;
- Nema potrebe za inženjerskim radom na licu mesta.

DigiNet terminali za operatera

DigiMaster DM5

Isprogramirani Plug-&-Play terminal za operatera sistema, sa grafičkim korisničkim interfejsom, sadrži ekran osetljiv na dodir (touch panel) u koloru; ugrađuje se u vrata zonske komandne table:

- Nadzor i podešavanje DigiNet sistema (režimi rada, vrednosti temperature, vremenski programi, kalendar, upravljanje alarmima, parametri regulacije).

DigiCom DC5

Pakovanje koje sadrži radni softver, novaNet ruter i priključne kablove; za korišćenje Hoval DigiNet sistema sa PC računom:

- Nadzor i podešavanje DigiNet sistema (režimi rada, vrednosti temperature, vremenski programi, kalendar, upravljanje alarmima i njihovo prosleđivanje, parametri regulacije);
- Tok funkcije, skladištenje podataka i vođenje dnevnika;
- Zaštita promenljivom šifrom.

DigiEasy DE5

Dodatni uređaj za daljinsko upravljanje regulacionom zonom. Ugrađuje se u zid u kutiju ili u vrata zonske komandne table:

- Prikaz trenutno podešene vrednosti sobne temperature;
- Povećanje ili smanjenje podešene vrednosti za 5 °C;
- Prikaz i potvrda alarma;

- Promena režima rada.

Opcije

- Okvir za DigiMaster;
- IP65 sistem zaštite;
- novaNet priključak;
- novaNet ruter;
- 4 specijalne funkcije sa prekidačem;
- 8 specijalnih funkcija sa dva prekidača;
- Specijalna funkcija na terminalu;
- DigiEasy ugradnja.

DigiNet zonska komandna tabla

Zonska komandna tabla (plastificiran čelični lim, RAL 7035) sadrži:

- Jedan senzor temperature svežeg vazduha;
- Jedan transformator 230/24 V;
- Dva osigurača za transformator (jednopolni);
- Jedan relej;
- Jedan sigurnosni relej (dvopolni, spoljni);
- Redne stezaljke za ulazne i izlazne vodove (gore);
- Jednu šema povezivanja sistema;
- Jedan DigiZone regulator, jedan izborni prekidač za grejanje/hlađenje, jedan relej i jedan senzor temperature sobnog vazduha (sadržan) za svaku regulacionu zonu.

DigiZone regulator DZ5

Za svaku regulacionu zonu ide po jedan DigiZone regulator koji se ugrađuje u zonsku komandnu tablu:

- Obrađuje sledeće ulazne signale: temperaturu sobnog i spoljašnjeg vazduha, grešku iz grejnog sistema, grešku iz rashladnog sistema i specijalne funkcije (opciono);
- Reguliše režime rada saglasno vremenskom programu;
- Šalje izlazne signale za uključenje grejnog sistema, uključenje rashladnog sistema i indikaciju kolektivne greške.

Opcije

- Alarmna lampica;
- Strujna utičnica;
- Regulacija glavne cirkulacione pumpe;
- Dvopolni osigurači;
- Električno napajanje ventilacionih uređaja sa integrisanim DigiUnit regulatorom;
- Integracija ventilacionih uređaja bez integrisanog DigiUnit regulatora;
- Prosečna vrednost sobne temperature;
- DigiPlus regulator;
- Senzor vlažnosti sobnog vazduha;
- CO₂ senzor;
- Postolje za zonsku komandnu tablu.