



## RoofVent® LKW

Uređaj za tretiranje dovodnog i odvodnog vazduha sa povratom toplote za grejanje i hlađenje visokih prostorija

C

1	Primena	36
2	Rad i konstrukcija	36
3	Tehnički podaci	43
4	Uputstvo za projektovanje - primer	52
5	Pribor	54
6	Regulacioni sistemi	55
7	Transport i montaža	56
8	Specifikacija	60

## 1 Primena

### 1.1 Namensko korišćenje

RoofVent® LKW uređaji su namenjeni za dovod svežeg vazduha (ventilaciju), izbacivanje otpadnog vazduha kao i za grejanje i hlađenje visokih prostorija sa povratom toplote. 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® LKW 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® LKW 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

The RoofVent® LKW 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;
- Povrat toplote;
- Distribuciju vazduha kroz vrtložnu komoru (Air-Injector);
- Prečišćavanje vazduha.

Ventilacioni sistem se sastoji od nekoliko nezavisnih RoofVent® LKW 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® LKW uređaji pokrivaju veliku površinu poda. Stoga je u poređenju sa drugim sistemima, potreban manji broj uređaja da bi se postiglo željeno okruženje.

Tri veličine uređaja, različite veličine izmenjivača toplote i čitav niz dodatnog pribora, pružaju prilagodljivo rešenje i ispunjavanje zahteva svakog individualnog projekta.

### 2.1 Konstrukcija uređaja

RoofVent® LKW uređaj se sastoji iz sledećih komponenti:

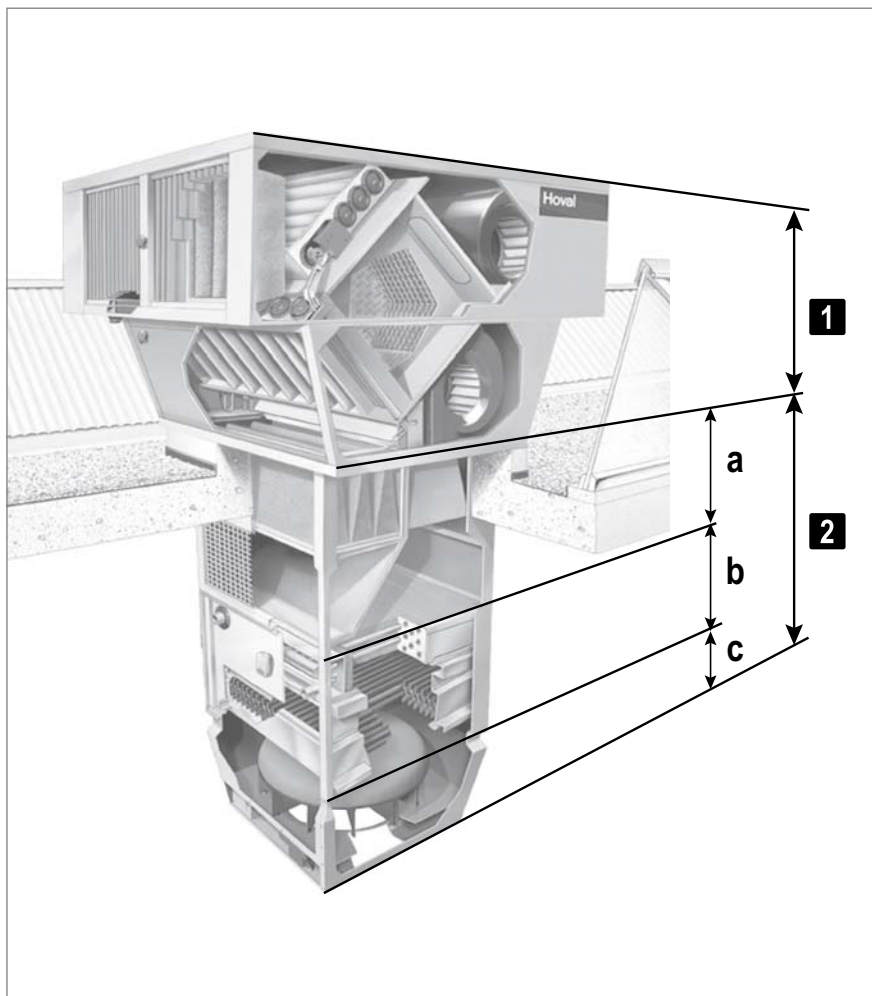
- Nadkrovnje jedinice sa rekuperatorom toplote: samonoseće kućište izrađeno od Alucink lima, izolovano iznutra (klasa zaštite B1);
- Filter komore: dostupna u tri standardne dužine za svaku veličinu uređaja radi usklađivanja sa specifičnim dimenzionim zahtevima projekta;
- Grejne/rashladne sekcije: priključke 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 C1). Delovi su međusobno spojeni zavrtnjima tako da se mogu zasebno rastaviti.

## 2.2 Distribucija vazduha pomoću vrtložne komore

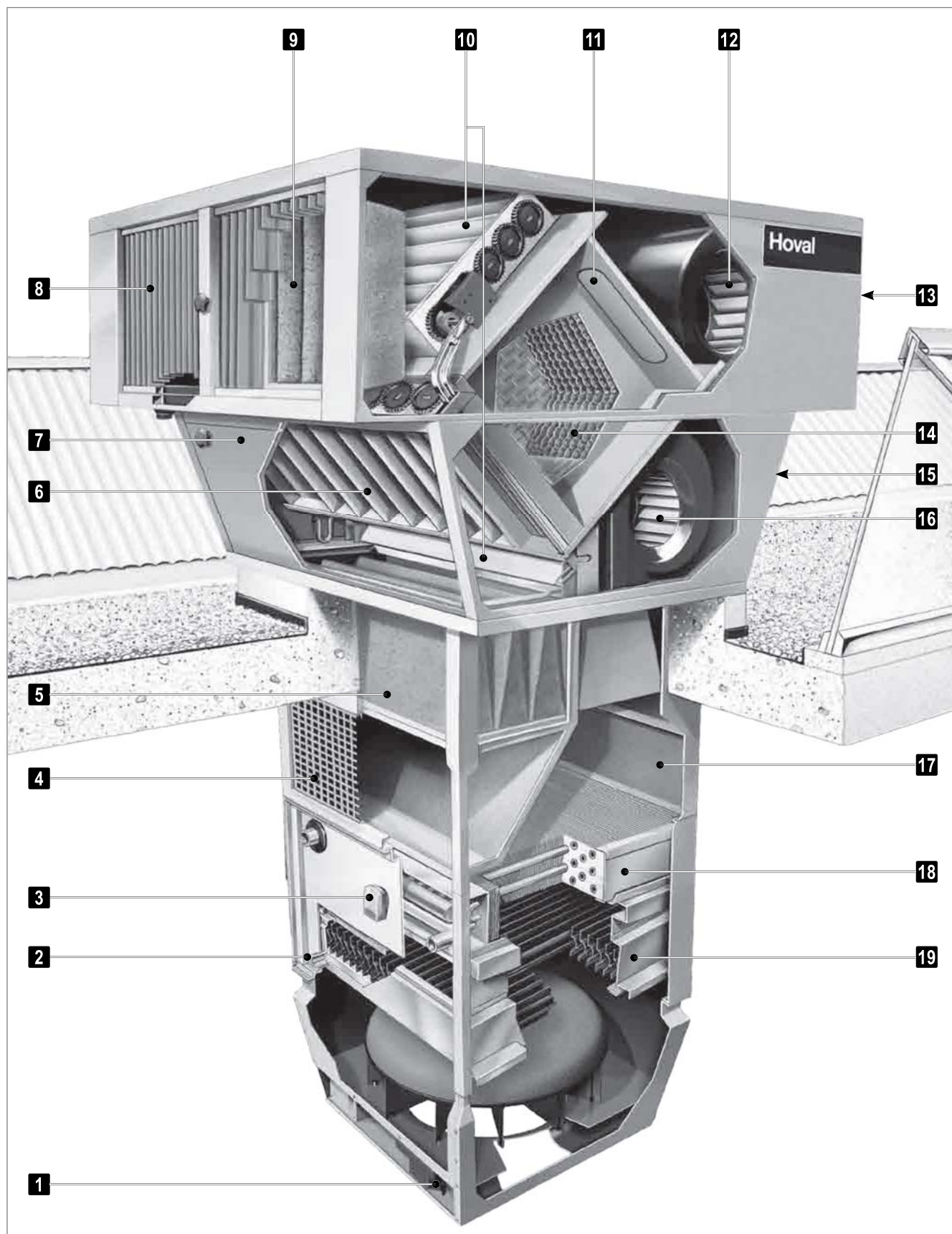
Patentirani vazdušni distributer – vrtložna komora (takozvani Air-Injector) – je ključni deo uređaja. Podešavanje ugla izduvavanja vazduha vrši se pomoću usmerivačkih lopatica koje se mogu zakretati oko svoje ose. Ugao zakretanja lopatica zavisi od protoka vazduha, montažne visine uređaja i razlike između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

- Svaki RoofVent® LKW 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.

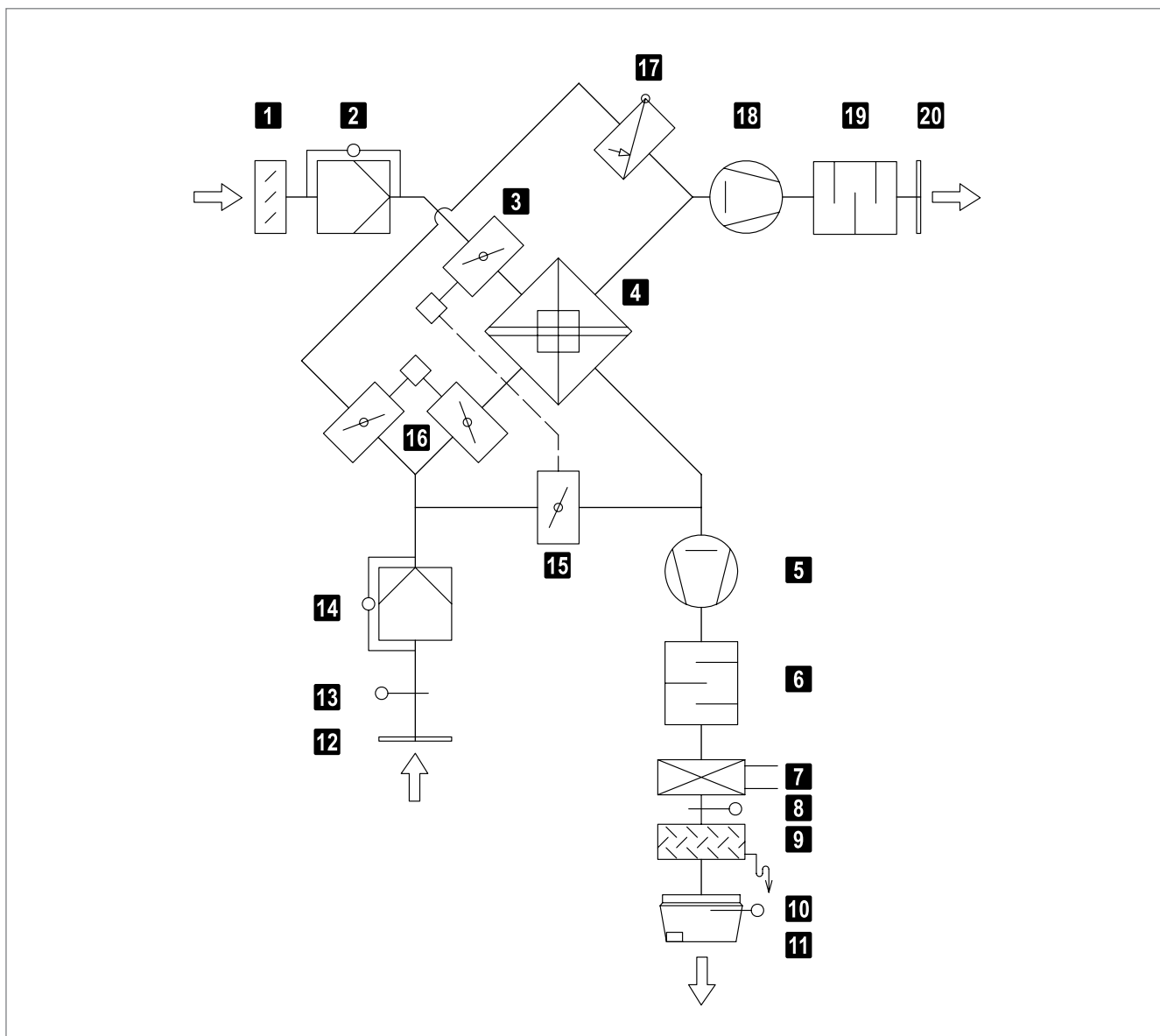


- 1** Nadkrovnna jedinica:  
Krovni uređaj sa rekuperatorom toplote
- 2** Podkrovnna jedinica:
  - a Filter komora
  - b Grejna/rashladna sekcija
  - c Vrtložna komora (Air-Injector)

Slika C1: Konstrukcija RoofVent® LKW uređaja



- 
- 1 Servomotor vrtložne komore:**  
kontinualno podešava otpusni ugao tretiranog vazduha, od vertikalnog do horizontalnog izduvavanja
- 
- 2 Priključak za odvod kondenzata**
- 
- 3 Zaštita od smrzavanja**
- 
- 4 Rešetka odvodnog vazduha**
- 
- 5 Filter odvodnog vazduha:**  
vrećasti filter sa diferencijalnim presostatom za kontrolu zaprljanosti filtera
- 
- 6 Žaluzine rekuperatora (ER) i bypass klapna:**  
suprotno spregnute žaluzine za regulaciju povrata toplote, sa servomotorom
- 
- 7 Kontrolna vrata:**  
omogućavaju lak pristup filteru odvodnog 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 i recirkulaciona klapna:**  
suprotno spregnute žaluzine za promenu režima rada - rad sa svežim ili recirkulacionim vazduhom, sa servomotorom
- 
- 11 Gravitaciona klapna:**  
zatvara bypass vod tokom prekida rada uređaja i tako sprečava gubitak toplote
- 
- 12 Ventilator otpadnog vazduha:**  
centrifugalni ventilator sa dvostrukim radnim kolom i pogonskim elektromotorom koji ne zahteva održavanje
- 
- 13 Rešetka otpadnog vazduha:**  
omogućava lak pristup ventilatoru otpadnog vazduha
- 
- 14 Pločasti izmenjivač toplote (rekuperator):**  
sa obilaznim vodom (bypass) za regulaciju povrata toplote i odvodom kondenzata
- 
- 15 Kontrolna vrata:**  
omogućavaju lak pristup ventilatoru tretiranog vazduha
- 
- 16 Ventilator tretiranog vazduha:**  
centrifugalni ventilator sa dvostrukim radnim kolom i pogonskim elektromotorom koji ne zahteva održavanje
- 
- 17 Kontrolna vrata:**  
omogućavaju lak pristup izmenjivaču toplote za grejanje/hlađenje
- 
- 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** Pločasti izmenjivač toplote

**5** Ventilator tretiranog vazduha

**6** Prigušivač buke i difuzor

**7** Izmenjivač toplote za grejanje/hlađenje

**8** Zaštita od smrzavanja

**9** Odvajač kondenzata

**10** Senzor temperature tretiranog vazduha

**11** Vrtložna komora sa servomotorom

**12** Ulaz odvodnog vazduha kroz rešetku odvodnog vazduha

**13** Senzor temperature odvodnog vazduha

**14** Filter sa diferencijalnim presostatom

**15** Recirkulaciona klapna (suprotno spregnuta sa žaluzinama svežeg vazduha)

**16** Žaluzine rekuperatora (ER) / bypass klapna sa servomotorom

**17** Gravitaciona klapna

**18** Ventilator otpadnog vazduha

**19** Prigušivač buke i difuzor

**20** Izlaz otpadnog vazduha kroz rešetku otpadnog vazduha

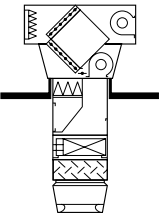
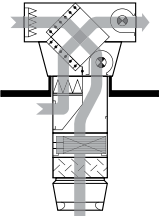

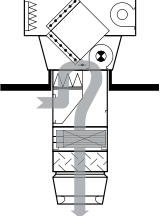
## 2.3 Režimi rada uređaja

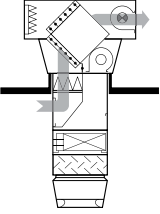
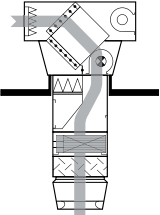
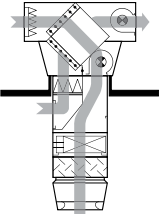
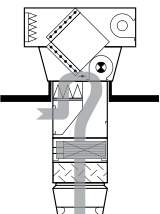
RoofVent® LKW uređaji imaju sledeće režime rada:

- 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 <sup>1)</sup>	Režim rada	Primena	Šema	Opis
OFF	<b>Isključeno</b> Ventilatori su isključeni. Zaštita od smrzavanja ostaje aktivna. Nema regulisanja sobne temperature.	ukoliko rad uređaja nije potreban		Vent. tretiranog vazduha .. Isključen Vent. otpadnog vazduha .. Isključen Povrat toplote..... 0 % Žaluzine svežeg vazduha... Zatvorene Recirkulaciona klapna ..... Otvorena Grejanje/hlađenje..... Isključeno
VE2	<b>Ventilacija</b> RoofVent® uređaj uduvava svež vazduh u prostoriju i odsisava iskorišćeni vazduh iz prostorije. Grejanje/hlađenje i povrat toplote 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 Povrat toplote..... 0 – 100 % Žaluzine svežeg vazduha... Otvorene Recirkulaciona klapna ..... Zatvorena Grejanje/hlađenje..... 0 - 100 %
VE1	<b>Ventilacija (smanjena)</b> 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	<b>Recirkulacija</b> 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 i predhlađenje		Vent. tretiranog vazduha .. Uključen *) Vent. otpadnog vazduha .. Isključen Povrat toplote..... 0 % Žaluzine svežeg vazduha... Zatvorene Recirkulaciona klapna ..... Otvorena Grejanje/hlađenje..... Uključeno *)
REC N	<b>Recirkulacija noću</b> Isto kao REC, ali sa zatom noćnom sobnom temperaturom.	tokom noći i preko vikenda		*) kada postoji zahtev za grejanjem ili hlađenjem

Oznaka <sup>1)</sup>	Režim rada	Primena	Šema	Opis
EA	<b>Izbacivanje vazduha</b> RoofVent® uređaj odsisava iskorišćeni vazduh iz prostorije. Nema regulisanja sobne temperature.	za posebne slučajeve		Vent. tretiranog vazduha .. Isključen Vent. otpadnog vazduha .. Uključen Povrat toplote..... 0 % Žaluzine svežeg vazduha... Otvorene Recirkulaciona klapna ..... Zatvorena Grejanje/hlađenje ..... Isključeno
SA	<b>Dovođenje vazduha</b> 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 Povrat toplote..... 0 % Žaluzine svežeg vazduha... Otvorene Recirkulaciona klapna ..... Zatvorena Grejanje/hlađenje ..... 0 - 100 %
NCS	<b>Noćno hlađenje leti</b> 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 *) Povrat toplote..... 0 % Žaluzine svežeg vazduha... Otvorene *) Recirkulaciona klapna ..... Zatvorena *) Grejanje/hlađenje ..... Isključeno  *) zaviso od temperaturnih uslova
-	<b>Havarijski režim</b> 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 Povrat toplote..... 0 % Žaluzine svežeg vazduha... Zatvorene Recirkulaciona klapna ..... Otvorena Grejanje/hlađenje ..... Uključeno

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

Tabela C1: Režimi rada RoofVent® LKW uređaja



## 3 Tehnički podaci

### 3.1 Oznake uređaja

	Podkrovnna jedinica														
	LKW	-	9	/	DN5	/	LW	+	F00	-	K.C	-	D	/	...
<b>Tip uređaja</b>	RoofVent® LKW														
<b>Veličina uređaja</b>	6, 9 ili 10														
<b>Regulacija</b>	DN5 Izvedba za DigiNet 5 KK Izvedba za ne-Hoval regulaciju														
<b>Nadkrovnna jedinica</b>	Krovni uređaj sa rekuperatorom toplote														
<b>Filter komora</b>	F00 Filter komora, kratka F25 Filter komora, srednja F50 Filter komora, dugačka														
<b>Grejna/rashladna sekcija i veličina izmenjivača toplote</b>	K.C Grejna/rashladna sekcija sa izmenjivačem toplote tipa C K.D Grejna/rashladna sekcija sa izmenjivačem toplote tipa D														
<b>Vrtložna komora (Air-Injector)</b>															
<b>Pribor</b>															

Tabela C2: Oznake uređaja

### 3.2 Granice primene

Tip uređaja			LKW-6	LKW-9	LKW-10
Temperatura odvodnog vazduha	max.	°C	50	50	50
Relativna vlažnost odvodnog vazduha	max.	%	60	60	60
Sadržaj vlage odvodnog vazduha <sup>1)</sup>	max.	g/kg	12,5	12,5	12,5
Temperatura svežeg vazduha <sup>2)</sup>	min.	°C	-30	-30	-30
Temperatura grejnog medijuma	max.	°C	120	120	120
Radni pritisak	max.	kPa	800	800	800
Temperatura tretiranog vazduha	max.	°C	60	60	60
Minimalno vreme rada uređaja na VE2	min.	min	30	30	30
Količina nastalog kondenzata	max.	kg/h	60	150	150
Protok vazduha	min.	m <sup>3</sup> /h	3100	5000	5000

Tabela C3: Granice primene RoofVent® LKW uređaja

## 3.3 Protok vazduha, električni priključci

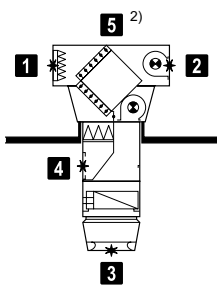
Tip uređaja			LKW-6	LKW-9	LKW-10
Distribucija vazduha	Nominalni protok vazduha <sup>1)</sup> Tretirani vazduh	m <sup>3</sup> /h	5000	7650	8400
	Otpadni vazduh	m <sup>3</sup> /h	5000	7650	8400
	Obuhvatna površina poda max.	m <sup>2</sup>	426	748	855
Rekuperacija toplote	Efikasnost povrata toplote, bez kondenzacije	%	60	63	57
	Efikasnost povrata toplote, sa kondenzacijom	%	68	73	65
Karakteristike ventilatora	Električno napajanje	V AC	3 × 400	3 × 400	3 × 400
	Dozvoljena naponska tolerancija	%	±10	±10	±10
	Frekvencija	Hz	50	50	50
	Potrebna snaga po motoru	kW	1,8	3,0	4,5
	Potrošnja struje	A	4,0	6,5	9,9
	Podešena vrednost termoprekidača	A	4,6	7,5	11,4
	Broj obrtaja (nominalni)	min <sup>-1</sup>	1440	1435	1450
Servomotori	Električno napajanje	VAC	24	24	24
	Frekvencija	Hz	50	50	50
	Komandni signal	VDC	2...10	2...10	2...10
	Obrtni moment	Nm	10	10	10
	Prelazno vreme za rotaciju od 90°	s	150	150	150
Nadzor filtera	Fabričko podešavanje diferencijalnog presostata	Pa	300	300	300

<sup>1)</sup> Odnosi se na: RoofVent® LKW uređaj sa izmenjivačem toplote veličine C pri vertikalnom izduvavanju tretiranog vazduha

Tabela C4: Tehnički podaci RoofVent® LKW uređaja

## 3.4 Nivo buke

Tip uređaja	Režim rada	LKW-6					LKW-9					LKW-10					
		VE2					REC	VE2					REC	VE2			
Pozicija		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Nivo pritiska buke (na 5 m udaljenosti) <sup>1)</sup>	dB (A)	46	60	58	47	46	52	66	57	49	48	54	68	60	52	51	
Ukupan intenzitet buke	dB (A)	68	82	80	69	68	74	88	79	71	70	76	90	82	74	73	
Oktavni intenzitet buke	63 Hz dB (A)	51	63	62	48	54	52	69	59	54	56	54	71	62	57	59	
	125 Hz dB (A)	55	71	70	56	63	63	78	70	60	63	65	80	73	63	66	
	250 Hz dB (A)	61	76	74	64	63	65	81	71	63	66	67	83	74	66	69	
	500 Hz dB (A)	61	75	71	61	58	66	81	70	62	61	68	83	73	65	64	
	1000 Hz dB (A)	65	77	72	63	57	71	81	72	67	60	73	83	75	70	63	
	2000 Hz dB (A)	57	72	72	60	56	66	80	73	64	58	68	82	76	67	61	
	4000 Hz dB (A)	49	71	71	57	48	58	76	71	58	50	60	78	74	61	53	
	8000 Hz dB (A)	36	65	63	49	42	44	70	62	51	41	46	72	65	54	44	



<sup>1)</sup> radialno u obliku polulopte u prostoriji sa malom refleksijom buke

<sup>2)</sup> spolja (nadkrovnna jedinica)

Tabela C5: Nivo buke RoofVent® LKW uređaja

## 3.5 Grejni kapacitet

**Napomena**

Radne karakteristike navedene u tabeli odnose se na najčešće korišćene projektne uslove. Za izračunavanje radnih karakteristika pri drugim projektivnim uslovima koristite program za izbor uređaja „HK-Select“. Program „HK-Select“ možete besplatno preuzeti sa Interneta.

Temperatura svežeg vazduha			-5 °C						-15 °C					
Režim	Veličina	Tip	Q	Q <sub>TG</sub>	H <sub>max</sub>	t <sub>s</sub>	Δp <sub>w</sub>	m <sub>w</sub>	Q	Q <sub>TG</sub>	H <sub>max</sub>	t <sub>s</sub>	Δp <sub>w</sub>	m <sub>w</sub>
°C	uređaja		kW	kW	m	°C	kPa	l/h	kW	kW	m	°C	kPa	l/h
80/60	LKW-6	C	75	60	8,6	52	12	3210	79	59	8,7	51	13	3399
60/40	LKW-6	C	47	33	11,3	36	5	2035	52	32	11,5	36	6	2225
80/60	LKW-9	C	112	93	9,2	53	10	4823	118	91	9,3	52	11	5070
	LKW-9	D	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60/40	LKW-9	C	70	51	12,1	37	4	3020	76	49	12,4	36	5	3269
	LKW-9	D	86	67	10,7	42	5	3680	93	66	10,8	42	6	3977
80/60	LKW-10	C	125	98	10,2	51	12	5347	133	95	10,4	50	13	5684
	LKW-10	D	151	124	9,2	60	13	6481	161	124	9,2	60	14	6887
60/40	LKW-10	C	80	53	13,7	36	5	3414	87	50	14,0	35	7	3753
	LKW-10	D	98	71	11,9	42	6	4192	107	70	12,0	41	7	4601

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

Odnosi se na: Sobni vazduh 18 °C, odvodni vazduh 20 °C / 40 % relativne vlažnosti

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

Tabela C6: Grejni kapacitet RoofVent® LKW uređaja

**Napomena**

Grejni kapacitet za pokrivanje toplotnih gubitaka prostorije (Q<sub>TG</sub>) dat je uzimajući u obzir potrošnju toplote za ventilaciju (Q<sub>V</sub>) i povrat toplote na rekuperatoru (Q<sub>ER</sub>) pod navedenim uslovima za sobni i odvodni vazduh. On se izračunava prema sledećem izrazu:  $Q_{TG} = Q + Q_{ER} - Q_V$

## 3.6 Rashladni kapacitet

Temp. rashladnog medijuma				6/12 °C							8/14 °C						
t <sub>F</sub>	rh <sub>F</sub>	Veličina	Tip	Q <sub>sen</sub>	Q <sub>tot</sub>	Q <sub>TG</sub>	t <sub>s</sub>	Δp <sub>w</sub>	m <sub>w</sub>	m <sub>c</sub>	Q <sub>sen</sub>	Q <sub>tot</sub>	Q <sub>TG</sub>	t <sub>s</sub>	Δp <sub>w</sub>	m <sub>w</sub>	m <sub>c</sub>
°C	%			kW	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h	kW	kW	kW	°C	kPa	l/h	kg/h
28	40	LKW-6	C	19	21	13	15	13	3065	3	17	17	11	16	8	2403	0
		60	LKW-6	C	18	36	12	15	33	5084	24	16	29	10	17	23	4199
32	40	LKW-6	C	24	33	18	16	29	4761	13	22	27	16	17	20	3877	7
		60	LKW-6	C	–	–	–	–	–	–	–	21	46	14	18	51	6529
28	40	LKW-9	C	29	32	20	15	11	4553	4	25	25	16	16	7	3618	0
		LKW-9	D	36	42	27	12	14	6047	10	31	31	22	14	8	4448	0
	60	LKW-9	C	27	54	19	15	28	7753	38	24	45	15	17	20	6396	29
		LKW-9	D	35	70	26	12	35	10067	50	30	59	21	14	25	8405	40
32	40	LKW-9	C	37	51	28	16	26	7315	20	33	42	24	17	18	5960	12
		LKW-9	D	45	66	36	13	32	9510	30	41	55	31	14	22	7848	21
	60	LKW-9	C	35	79	26	17	57	11375	63	31	70	22	18	44	9979	55
		LKW-9	D	44	102	35	13	69	14630	82	39	90	30	15	54	12941	72
28	40	LKW-10	C	32	34	21	15	12	4879	3	28	28	17	16	8	3959	0
		LKW-10	D	40	46	29	12	16	6551	9	34	34	23	14	9	4906	0
	60	LKW-10	C	30	58	19	16	32	8339	40	26	48	16	17	23	6891	31
		LKW-10	D	38	76	28	13	41	10953	54	33	64	23	14	29	9157	43
32	40	LKW-10	C	40	54	29	16	29	7801	21	36	44	26	18	20	6357	12
		LKW-10	D	50	72	39	13	36	10262	32	45	59	34	15	25	8466	21
	60	LKW-10	C	37	85	27	17	64	12183	67	34	75	23	18	50	10691	58
		LKW-10	D	48	111	37	13	79	15866	89	43	98	32	15	63	14036	78

Legenda:	t <sub>F</sub>	=	Temperatura svežeg vazduha	Q <sub>TG</sub>	=	Rashladni kapacitet za pokrivanje toplotnih dobitaka prostorije (→ osetno rashladno opterećenje)
	rh <sub>F</sub>	=	Relativna vlažnost svežeg vazduha	t <sub>s</sub>	=	Temperatura tretiranog vazduha
	Tip	=	Veličina izmenjivača toplote	Δp <sub>w</sub>	=	Pad pritiska sa vodene strane
	Q <sub>sen</sub>	=	Osetni rashladni kapacitet	m <sub>w</sub>	=	Protok rashladnog medijuma
	Q <sub>tot</sub>	=	Ukupan rashladni kapacitet	m <sub>c</sub>	=	Količina kondenzata

Odnosi se na: ■ Temperatura svežeg vazduha 28 °C: sobni vazduh 22 °C, odvodni vazduh 24 °C/50 % relativna vlažnost  
 ■ Temperatura svežeg vazduha 32 °C: sobni vazduh 26 °C, odvodni vazduh 28 °C/50 % relativna vlažnost

— Ovi radni uslovi nisu dozvoljeni, zato što je prekoračena maksimalna količina nastalog kondenzata od 60 kg/h.

Tabela C7: Rashladni kapacitet RoofVent® LKW uređaja

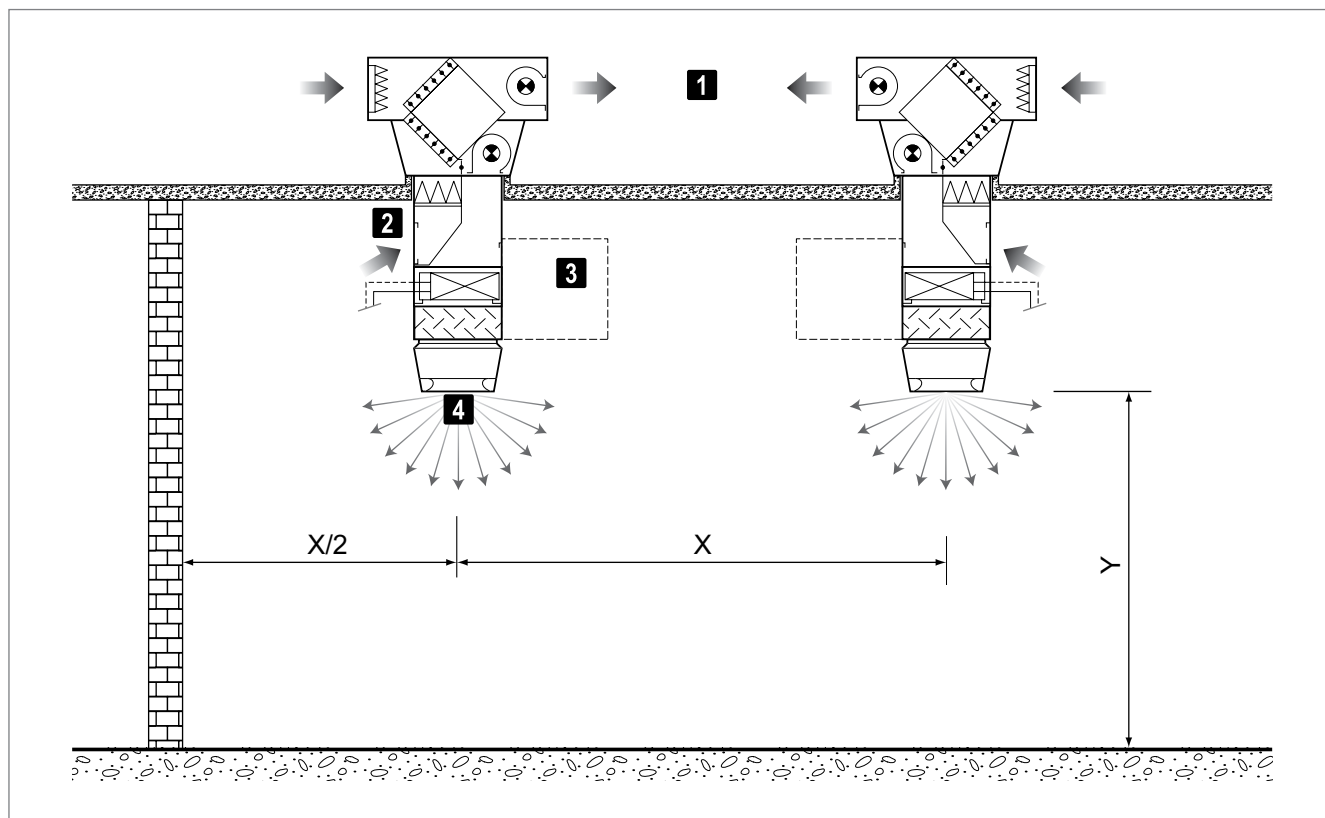


### Napomena

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

$$Q_{TG} = Q_{sen} + Q_{ER} - Q_V$$

## 3.7 Minimalna i maksimalna rastojanja



Tip uređaja		LKW-6	LKW-9	LKW-10	
Odstojanje uređaja X	min.	m	11	13	14
	max.	m	21	27	29
Montažna visina Y <sup>1)</sup>	min. <sup>1)</sup>	m	4,0	5,0	5,0
	max. <sup>2)</sup>	m	8,6 ... 14,0		

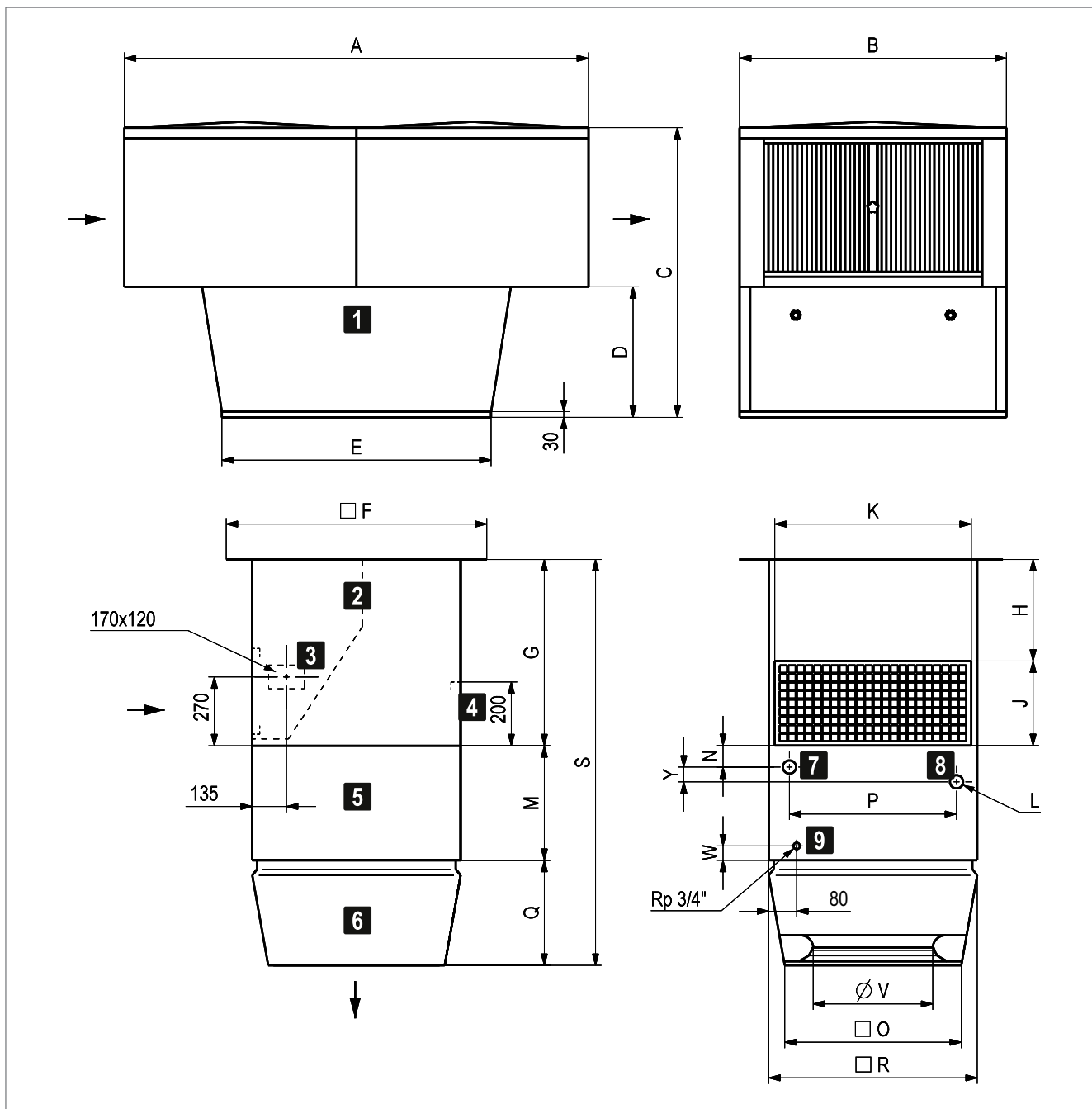
<sup>1)</sup> Minimalna montažna visina može se smanjiti za 1 m u svakom slučaju upotrebom opcionog dela – „Air Outlet izduvna komora” (pogledajte Poglavlje K „Pribor”).

<sup>2)</sup> Maksimalna montažna visina varira, zavisno od geometrijskih uslova (za vrednosti pogledajte Tabelu C6).

- 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 C8: Minimalna i maksimalna rastojanja

## 3.8 Dimenzije i masa



**1** Nadkrovnna jedinica LW

**2** Filter komora kratka F00 / srednja F25 / dugačka F50

**3** Uvodnice za kablove

**4** Kontrolna vrata

**5** Grejna/rashladna sekcija K

**6** Vrtložna komora (Air-Injector) D

**7** Povratni vod

**8** Polazni vod

**9** Priključak za odvod kondenzata

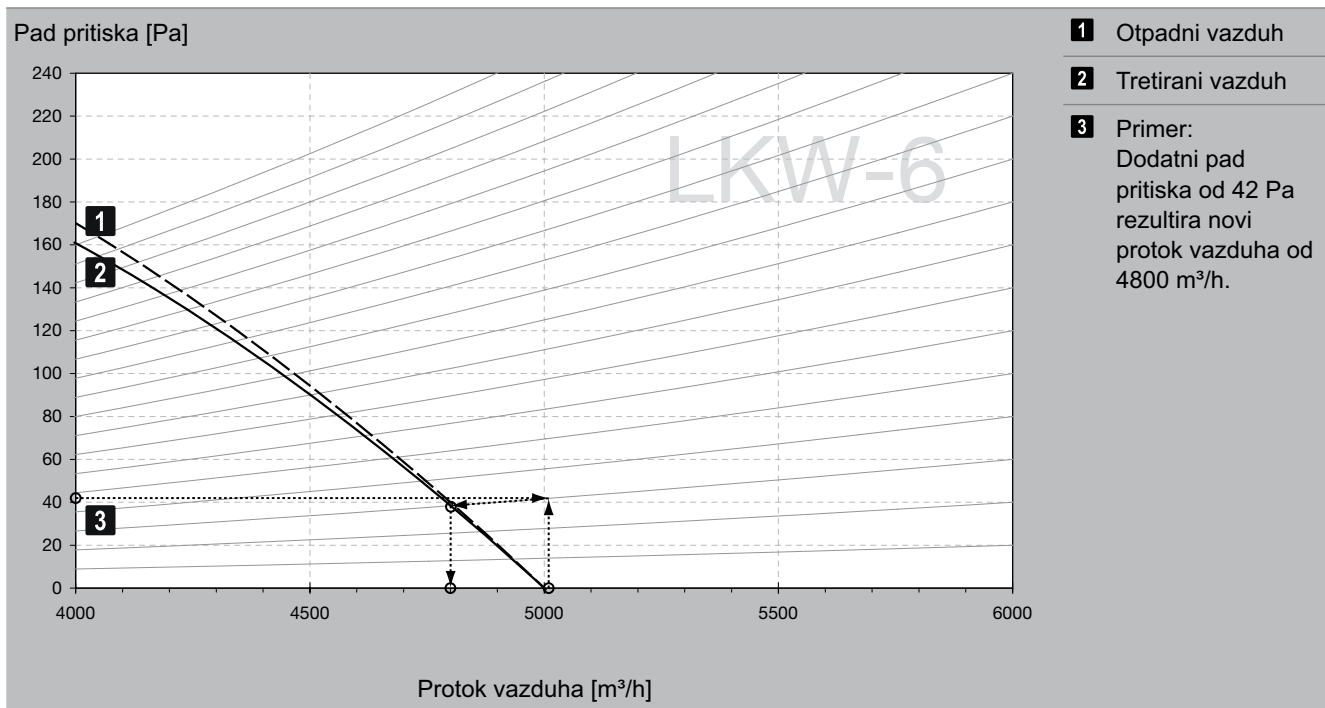
Slika C4: Dimenzije RoofVent® LKW uređaja (dimenzije date u mm)

Tip uređaja		LKW-6			LKW-9			LKW-10										
Dimenzije nadkrovne jedinice	A	mm	2100			2400			2400									
	B	mm	1080			1380			1380									
	C	mm	1390			1500			1500									
	D	mm	600			675			675									
	E	mm	1092			1392			1392									
Dimenzije podkrovne jedinice	Izvedba filter komore		F00	F25	F50	F00	F25	F50	F00	F25	F50							
	G	mm	940	1190	1440	980	1230	1480	980	1230	1480							
	S	mm	2050	2300	2550	2160	2410	2660	2160	2410	2660							
	H	mm	530	780	1030	530	780	1030	530	780	1030							
	F	mm	1000			1240			1240									
	J	mm	410			450			450									
	K	mm	848			1048			1048									
	M	mm	620			610			610									
	O	mm	767			937			937									
	P	mm	758			882			882									
	Q	mm	490			570			570									
	R	mm	900			1100			1100									
	V	mm	500			630			630									
	W	mm	54			53			53									
	Veličina izmjenjivača toplote		C			C			D			C			D			
	N	mm	123			92			83			92			83			
	Y	mm	78			78			95			78			95			
	Podaci o izmjenjivaču toplote	Sadržaj vode	l	6,2			9,4			14,2			9,4			14,2		
		L	"	Cevni navoj 1¼ (unutrašnji)			Cevni navoj 1½ (unutrašnji)			Cevni navoj 2 (unutrašnji)			Cevni navoj 1½ (unutrašnji)			Cevni navoj 2 (unutrašnji)		
	Masa	Nadkrovna jedinica	kg	390			560			560			565			565		
Podkrovna jedinica (sa F00)		kg	170			240			259			240			259			
Filter komora F00		kg	63			82			82			82			82			
Grejna/rashladna sekcija		kg	70			102			121			102			121			
Vrtložna komora		kg	37			56			56			56			56			
<b>Ukupno (sa F00)</b>		<b>kg</b>	<b>560</b>			<b>800</b>			<b>819</b>			<b>805</b>			<b>824</b>			
Filter komora F25 <sup>1)</sup>	kg	+ 11			+ 13			+ 13			+ 13			+ 13				
Filter komora F50 <sup>1)</sup>	kg	+ 22			+ 26			+ 26			+ 26			+ 26				

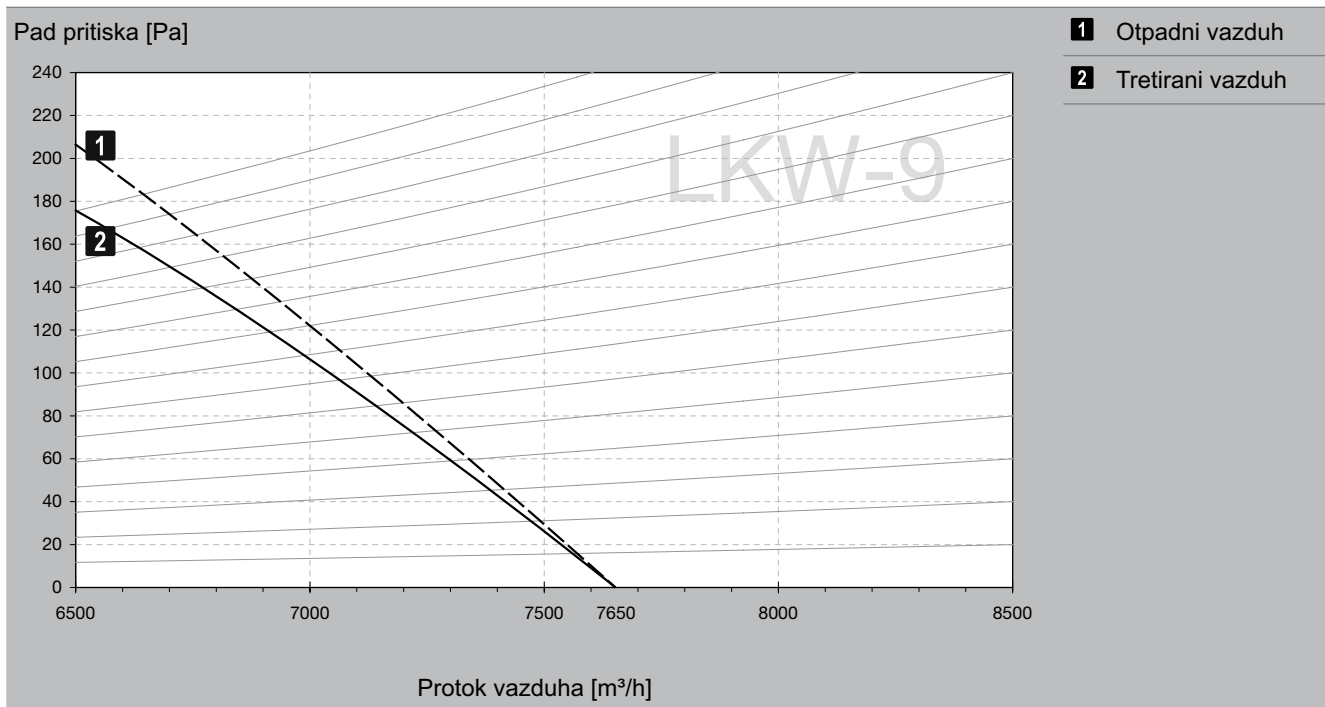
<sup>1)</sup> Dodatna masa u odnosu na izvedbu sa kratkom filter komorom F00

Tabela C9: Dimenzije i masa RoofVent® LKW uređaja

## 3.9 Protok vazduha sa dodatnim padom pritiska

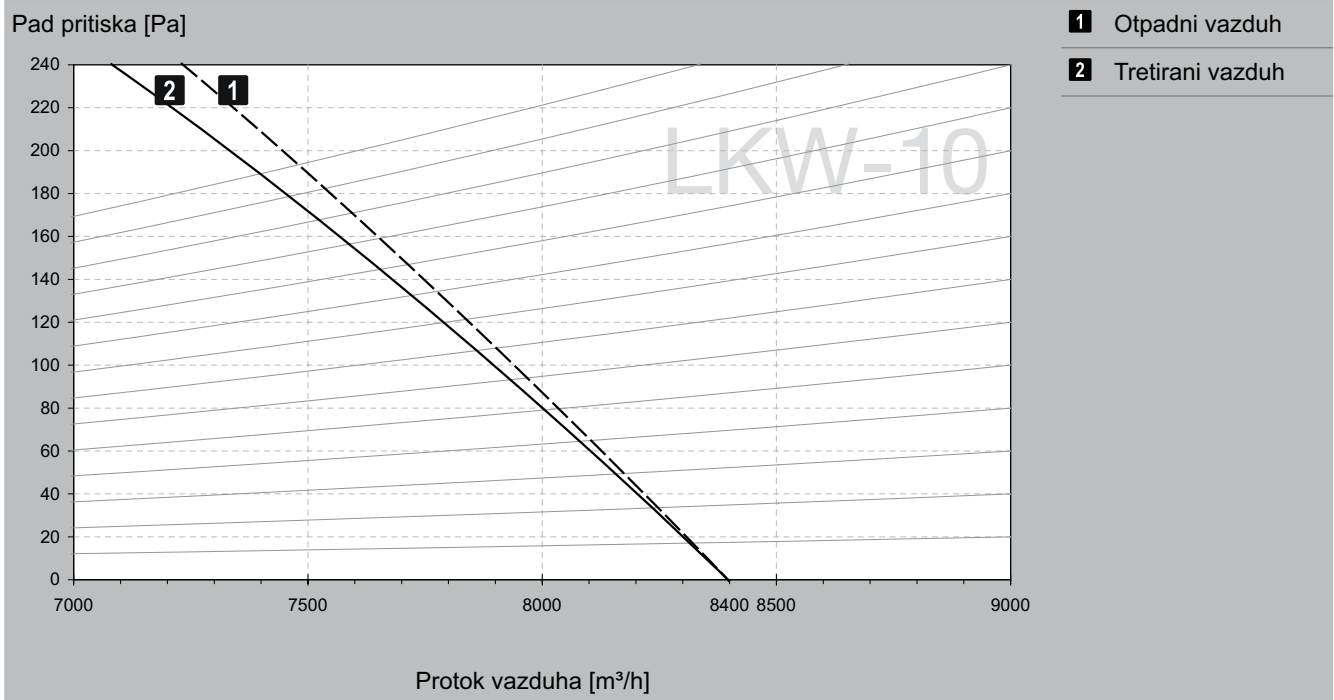


Dijagram C1: Protok vazduha za RoofVent® LKW-6 uređaj sa dodatnim padom pritiska



Dijagram C2: Protok vazduha za RoofVent® LKW-9 uređaj sa dodatnim padom pritiska





Dijagram C3: Protok vazduha za RoofVent® LKW-10 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 B „RoofVent® LHW”.

**Početni podaci**

- Potrebna količina (protok) svežeg vazduha ili broj izmena vazduha u prostoriji na čas
- Dimenzije prostorije (dužina, širina, visina)
- Spoljna projektna temperatura / spoljna projektna relativna vlažnost vazduha
- Željena sobna temperatura (u obuhvatnoj zoni)
- Parametri odvodnog vazduha <sup>1)</sup>
- Rashladno opterećenje
- Rashladni režim

<sup>1)</sup> 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.

**Primer**

Protok svežeg vazduha .....	75'000 m <sup>3</sup> /h
Dimenzije prostorije (D × Š × V).....	72 × 60 × 10 m
Spoljni projektni uslovi .....	32 °C / 40 %
Željena sobna temperatura.....	26 °C
Parametri odvodnog vazduha.....	28 °C/50 %
Rashladno opterećenje.....	200 kW
Rashladni režim.....	8/14 °C
Sobna temperatura .....	26 °C
Temperaturni gradijent.....	10 × 0,2 K
Temperatura odvodnog vazduha.....	= 28 °C

**Potreban broj uređaja  $n_{req}$** 

Na osnovu protoka vazduha po uređaju (pogledajte Tabelu C4), odaberite probnu veličinu uređaja. (Zavisno od rezultata daljeg proračuna, ponovite postupak odabira uređaja za drugu veličinu uređaja, ukoliko je potrebno.)

$$n_{req} = V_{req} / V_U$$

$V_{req}$  = potreban protok svežeg vazduha u m<sup>3</sup>/h

$V_U$  = protok vazduha odabrane veličine uređaja u m<sup>3</sup>/h

Približan odabir: Veličina uređaja LKW-10

$$n_{req} = 75'000 / 8'400$$

$$n_{req} = 8,93$$

Odaberite 9 LKW-10 uređaja.

**Stvarni protok svežeg vazduha V (u m<sup>3</sup>/h)**

$$V = n \cdot V_U$$

n = odabrani broj uređaja

$$V = 9 \cdot 8'400$$

$$V = 75'600 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Neophodan kapacitet uređaja kako bi se pokrili toplotni dobitci prostorije (osetno rashladno opterećenje) po uređaju  $Q_{TG}$  (u kW)**

$$Q_{TG} = Q_{Teff} / n$$

$$Q_{TG} = 200 / 9$$

$$Q_{TG} \approx 22 \text{ kW}$$

**Izbor veličine izmenjivača toplote**

Iz Tabele C7 odaberite potrebnu veličinu izmenjivača toplote na osnovu kapaciteta uređaja koji je neophodan za pokrivanje toplotnih dobitaka prostorije.

Odaberite izmenjivač toplote tipa C rashladnog kapaciteta za pokrivanje toplotnih dobitaka prostorije od 26 kW pri rashladnom režimu 8/14 °C i temperaturi svežeg vazduha od 32 °C / 40 %.

**Napomena**

Primitite da se ukupan rashladni kapacitet  $Q_{tot}$  mora koristiti za dimenzionisanje rashladnog uređaja (čilera).

**Provera geometrijskih uslova**

- Maksimalna obuhvatna površina poda  
Izračunajte obuhvaćenu površinu poda po uređaju koristeći izabrani broj uređaja. Ukoliko ona prelazi maksimalnu vrednost navedenu u Tabeli C4, povećajte broj uređaja.
- Usaglašavanje sa minimalnim i maksimalnim rastojanjima  
Proverite konačna rastojanja na osnovu geometrije hale i rasporeda uređaja, koristeći podatke iz Tabele C8.

Obuhvaćena površina poda po uređaju =  $72 \cdot 60 / 9 =$   
 = 480 m<sup>2</sup>  
 Maksimalna obuhvatna površina poda = 855 m<sup>2</sup>  
 → OK

Minimalna i maksimalna rastojanja su zadovoljena kada su uređaji simetrično raspoređeni.  
 → OK

**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.

Izaberite 9 RoofVent® LKW-10 uređaja sa izmenjivačem toplote tipa C. Oni obezbeđuju ekonomičan rad sistema i štednju energije.

## 5 Pribor

RoofVent® LKW 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
<b>ColdClimate izvedba</b>	Za ugradnju RoofVent® uređaja u područjima gde spoljna temperatura pada ispod $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$
<b>Izvedba otporna na ulje</b>	Za upotrebu RoofVent® uređaja u aplikacijama sa visokim sadržajem ulja u odvodnom vazduhu
<b>Higijenska izvedba</b>	Za upotrebu RoofVent® uređaja u aplikacijama sa strožim higijenskim zahtevima (prema VDI 6022)
<b>Ventilatori sa promenljivim protokom vazduha</b>	Za rad uređaja sa promenljivim protokom vazduha (tretiranog i otpadnog vazduha)
<b>Ventilator tretiranog vazduha sa povećanim naporom</b>	Za savladavanje dodatnog spoljnog pada pritiska (npr. od vazdušnog kanala tretiranog vazduha, ugrađenog na licu mesta)
<b>Ventilator otpadnog vazduha sa povećanim naporom</b>	Za savladavanje dodatnog spoljnog pada pritiska (npr. od vazdušnog kanala odvodnog vazduha, ugrađenog na licu mesta)
<b>Hidraulični skretni sistem</b>	Za unapređenje hidraulične instalacije
<b>Magnetni mešni ventil</b>	Za kontinualnu regulaciju kapaciteta izmenjivača toplote (spreman za priključenje – sa utikačem)
<b>Prigušivač buke svežeg vazduha</b>	Za sniženje buke od rešetke za zaštitu od spoljnih vremenskih uticaja
<b>Prigušivač buke otpadnog vazduha</b>	Za sniženje buke od rešetke otpadnog vazduha
<b>Prigušivač buke tretiranog vazduha</b>	Za sniženje buke unutar prostorije
<b>Prigušivač buke odvodnog vazduha</b>	Za sniženje buke unutar prostorije
<b>Akustična obloga</b>	Za sniženje buke unutar prostorije (snižava emisiju buke koja potiče od vrtložne komore)
<b>Servomotori sa povratnom oprugom</b>	Kao dodatna zaštita od smrzavanja izmenjivača toplote (zatvaraju žaluzine svežeg vazduha i žaluzine rekuperatora (ER) u slučaju nestanka struje)
<b>Air Outlet izduvna komora</b>	Za upotrebu RoofVent® uređaja u nižim prostorijama (ugrađuje se umesto vrtložne komore)
<b>Izdvajač kapi kondenzata</b>	Za odvod kondenzata od rekuperatora toplote na krov
<b>Kondenz pumpa</b>	Za odvod kondenzata od odvajača kondenzata kroz kanalizacione cevi neposredno ispod plafona ili na krov objekta
<b>Grejanje i hlađenje u 4-cevnom sistemu</b>	Dodatna grejna sekcija za dva potpuno odvojena hidraulična kruga
<b>Izvedba za injektorski sistem</b>	Za ugradnju RoofVent® uređaja sa hidrauličnim injektorskim sistemom (integrisana regulacija pumpe)

Tabela C10: Dostupan pribor za RoofVent® LKW uređaj

## 6 Regulacioni sistemi

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

Sistem	Opis
<b>Hoval DigiNet regulacioni sistem</b>	<p>Savetujemo Vam da RoofVent® LKW 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"> <li>■ DigiNet u potpunosti iskorišćava potencijal decentralizovanog sistema. On reguliše svaki ventilacioni uređaj individualno, zavisno od lokalnih uslova.</li> <li>■ DigiNet omogućava maksimalnu fleksibilnost rada u pogledu regulacionih zona, kombinacije uređaja, režima rada i vremena rada;</li> <li>■ DigiNet reguliše distribuciju vazduha i na taj način obezbeđuje maksimalnu efikasnost ventilacije;</li> <li>■ DigiNet reguliše kapacitet rekuperacije toplote u pločastom izmenjivaču toplote;</li> <li>■ Uređaji laki za povezivanje (sa utičnicama) sa integrisanim regulacionim komponentama, veoma su laki za projektovanje i montažu;</li> <li>■ Puštanje u pogon DigiNet regulacionog sistema je brzo i jednostavno zahvaljujući plug &amp; play komponentama i predadresiranim kontrolnim modulima.</li> </ul> <p>Detaljan opis Hoval DigiNet regulacionog sistema možete pronaći u Poglavlju L „Regulacioni sistemi” ovog priručnika.</p>
<b>Ne-Hoval regulacioni sistem</b>	<p>RoofVent® LKW 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® LKW uređaji dolaze samo sa osnovnom elektrokomandnom kutijom umesto DigiUnit elektrokomandne kutije. Dodatne informacije možete pronaći u posebnom opisu pod nazivom „Elektrokomandna kutija RoofVent® LKW uređaja” (dostupno na zahtev).</p>

Tabela C11: Regulacioni sistemi za RoofVent® LKW 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® LKW 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 opcionih 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 C5: 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!

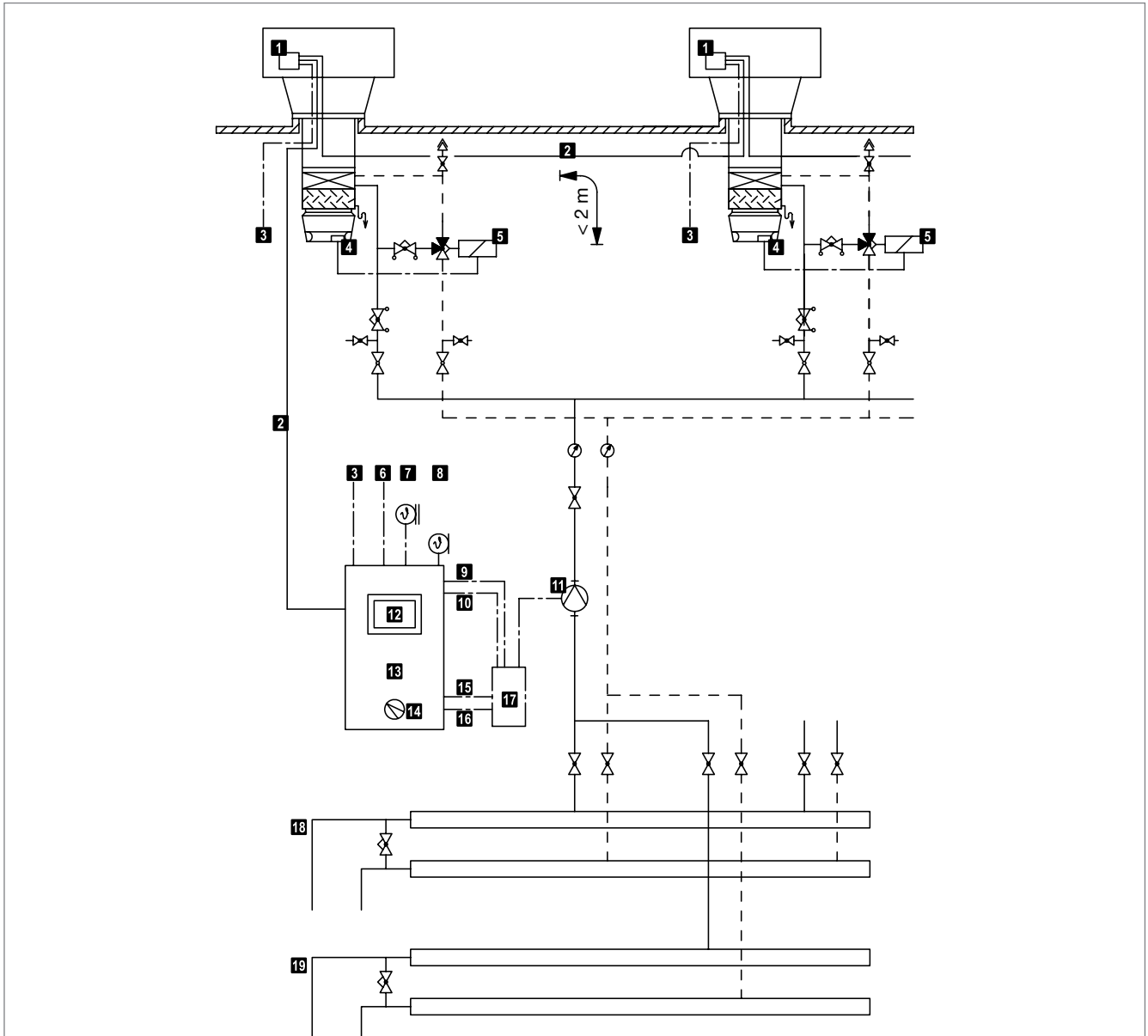


#### Napomena

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 bus veza (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

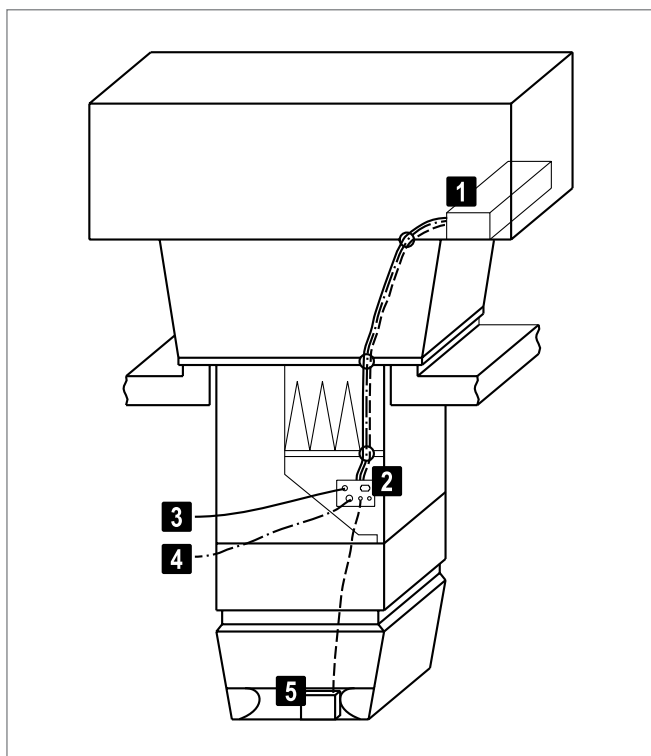
Slika C6: Šematski dijagram hidrauličnog skretnog sistema

## 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 C7);
- Instalirajte bus kabel za regulacioni sistem (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** Bus kabel
- 5** Razvodna kutija

Slika C7: Električno povezivanje unutar uređaja



Komponenta	Opis	Napon	Kabel	Opcija	Komentar
<b>DigiUnit elektro-komandna kutija</b>	Električno napajanje	3 × 400 V	LKW-6: 5 × 4 mm <sup>2</sup> LKW-9: 5 × 6 mm <sup>2</sup> LKW-10: 5 × 10 mm <sup>2</sup>		
	novaNet bus veza		2 × 0,16 mm <sup>2</sup>		Za specifikaciju bus kablova pogledajte Poglavlje L, deo 2.4
	Pumpa grejnog/rashladnog sistema	3 × 400 V	4 × 2,5 mm <sup>2</sup>	o	Za injektorski sistem, po pumpi
<b>Zonska komandna tabla 3-fazna</b>	Električno napajanje	3 × 400 V	5 × ... mm <sup>2</sup>		Zavisno od pribora
	novaNet bus veza		2 × 0,16 mm <sup>2</sup>		Za specifikaciju bus kablova pogledajte Poglavlje L, deo 2.4
	Senzor sobne temperature		2 × 1,5 mm <sup>2</sup>		max. 170 m Širmovani kabel
	Senzor spoljne temperature		2 × 1,5 mm <sup>2</sup>		max. 170 m
	Uključenje grejnog sistema	beznaponski max. 230 V	3 × 1,5 mm <sup>2</sup>		2 A max. Po zoni
	Uključenje rashladnog sistema	beznaponski max. 230 V	3 × 1,5 mm <sup>2</sup>		2 A max. Po zoni
	Ulaz greške iz grejnog sistema	24 V	3 × 1,5 mm <sup>2</sup>		Po zoni
	Ulaz greške iz rashladnog sistema	24 V	3 × 1,5 mm <sup>2</sup>		Po zoni
	Indikacija kolektivne greške	beznaponski max. 230 V	3 × 1,5 mm <sup>2</sup>		max. 6 A
	Specijalna funkcija na terminalu	24 V	3 × 1,5 mm <sup>2</sup>	o	Po specijalnoj funkciji
	Električno napajanje za RoofVent® LKW uređaj	3 × 400 V	LKW-6: 5 × 4 mm <sup>2</sup> LKW-9: 5 × 6 mm <sup>2</sup> LKW-10: 5 × 10 mm <sup>2</sup>	o	Po RoofVent® LKW uređaju
	Glavna pumpa	3 × 400 V	4 × 2,5 mm <sup>2</sup>	o	Po pumpi
	Senzor vlažnosti vazduha	24 V	4 × 1,5 mm <sup>2</sup>	o	max. 170 m
	CO <sub>2</sub> senzor	24 V	4 × 1,5 mm <sup>2</sup>	o	max. 170 m
	<b>Varijanta: Zonska komandna tabla 1-fazna</b>	Električno napajanje	1 × 230 V	3 × ... mm <sup>2</sup>	
novaNet bus veza			2 × 0,16 mm <sup>2</sup>		Za specifikaciju bus kablova pogledajte Poglavlje L, deo 2.4
Senzor sobne temperature			2 × 1,5 mm <sup>2</sup>		max. 170 m Širmovani kabel
Senzor spoljne temperature			2 × 1,5 mm <sup>2</sup>		max. 170 m
Uključenje grejnog sistema		beznaponski max. 230 V	3 × 1,5 mm <sup>2</sup>		2 A max. Po zoni
Uključenje rashladnog sistema		beznaponski max. 230 V	3 × 1,5 mm <sup>2</sup>		2 A max. Po zoni
Ulaz greške iz grejnog sistema		24 V	3 × 1,5 mm <sup>2</sup>		Po zoni
Ulaz greške iz rashladnog sistema		24 V	3 × 1,5 mm <sup>2</sup>		Po zoni
Indikacija kolektivne greške		beznaponski max. 230 V	3 × 1,5 mm <sup>2</sup>		max. 6 A
Specijalna funkcija na terminalu		24 V	3 × 1,5 mm <sup>2</sup>	o	Po specijalnoj funkciji
Glavna pumpa		1 × 230 V	3 × 1,5 mm <sup>2</sup>	o	Po pumpi
Senzor vlažnosti vazduha		24 V	4 × 1,5 mm <sup>2</sup>	o	max. 170 m
CO <sub>2</sub> senzor		24 V	4 × 1,5 mm <sup>2</sup>	o	max. 170 m

Tabela C12: Lista kablova

## 8 Specifikacija

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

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

Svi delovi su kompletno ožičeni, spremni za povezivanje.

### 8.1 Nadkrovnna jedinica sa rekuperatorom toplote LW

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 sa recirkulacionom klapnom, sa servomotorom;
- Pločasti izmenjivač toplote izrađen od aluminijuma sa obilaznim vodom (bypass), kanalom i sifonom za skupljanje kondenzata i njegov odvod na krov, uključujući žaluzine rekuperatora (ER) i bypass klapnu sa servomotorom za regulaciju povrata toplote;
- 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, zaštitom od smrzavanja 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	LW-...	/DN5
Nominalni protok vazduha, tretiranog / otpadnog	...	m <sup>3</sup> /h
Efikasnost povrata toplote, suvo	...	%
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 zaštitu od smrzavanja; 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

Kućiče 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 <sup>2</sup>

## 8.5 Pribor (opcije)

### ColdClimate izvedba

- Materijali otporni na niske temperature;
- Ventilatori sa grejanjem tokom prekida rada;
- Servomotori ventila sa povratnom oprugom i dodatnim grejanjem;
- Izmenjivač toplote tipa X sa kontrolom smrzavanja sa vodene strane;
- Pločasti izmenjivač toplote sa diferencijalnim presostatom.

### Izvedba otporna na ulje

- Materijali otporni na ulje;
- Filter odvodnog vazduha klase F5;
- Odvod kondenzata od pločastog izmenjivača toplote do slivnika u filter komori;
- Filter komora F25 u izvedbi nepropusnoj za ulje, sa integrisanim slivnikom za ulje/kondenzat i odvodnim priključkom.

### 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.

### Servomotori sa povratnom oprugom SMF

Modulisani servomotori sa bezbednosnom funkcijom u slučaju nestanka struje, montiraju se i povezuju na žaluzine svežeg vazduha i žaluzine rekuperatora (ER).

### Air Outlet izduvna komora AK

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

### Izdvačaj kapi kondenzata TA

Sastoji se od aluminijumskih lamela, ugrađuje se u struju odvodnog vazduha na njegovom ulazu u pločasti izmenjivač toplote, za odvod kondenzata na krov.

**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 podkrovnju 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 zaštitu od smrzavanja.

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 Regulatorni sistem**

Digitalni regulatorni 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 грома 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 računarnom:

- 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 (dvolpolni, 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);
- Regulira režime rada saglasno vremenskom programu;
- Šalje izlazne signale za uključanje grejnog sistema, uključanje rashladnog sistema i indikaciju kolektivne greške.

**Opcije**

- Alarmna lampica;
- Strujna utičnica;
- Regulacija glavne cirkulacione pumpe;
- Dvolpolni 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;
- CO<sub>2</sub> senzor;
- Postolje za zonsku komandnu tablu.