

Centrometal

TEHNIKA GRIJANJA

Centrometal d.o.o. - Glavna 12, 40306 Macinec, Hrvatska, tel: +385 40 372 600, fax: +385 40 372 611

Tehničke upute

za ugradnju, korištenje i
održavanje dizalice topline

R32

HR

CE



*Dizalice topline
Arctic Split serija*

SADRŽAJ

Dio 1	Opće informacije	3
Dio 2	Tehnički podaci	10
Dio 3	Ugradnja i postavke na terenu	34

Dio 1

Opće informacije

1 Konfiguracija sustava	4
2 Učini jedinica	5
3 Nomenklatura	6
4 Odabir i projektiranje sustava	8

1 Konfiguracija sustava

Split dizalica topline može se konfigurirati da radi s omogućenim ili onemogućenim električnim grijačem, ukoliko je on odabran kao dodatna oprema, a može se koristiti i zajedno s pomoćnim izvorom topline, poput kotla.

Odabrana konfiguracija utječe na potrebnu snagu dizalice topline. Tri tipične konfiguracije opisane su u nastavku. Pogledati sliku 1-1.1.

Konfiguracija 1: Samo dizalica topline

- Dizalica topline pokriva potreban učin i nije potreban dodatni učin grijanja.
- Zahtijeva odabir dizalice topline većeg učina i podrazumijeva veća početna ulaganja.
- Idealno za novogradnju u projektima gdje je energetska učinkovitost najvažnija.

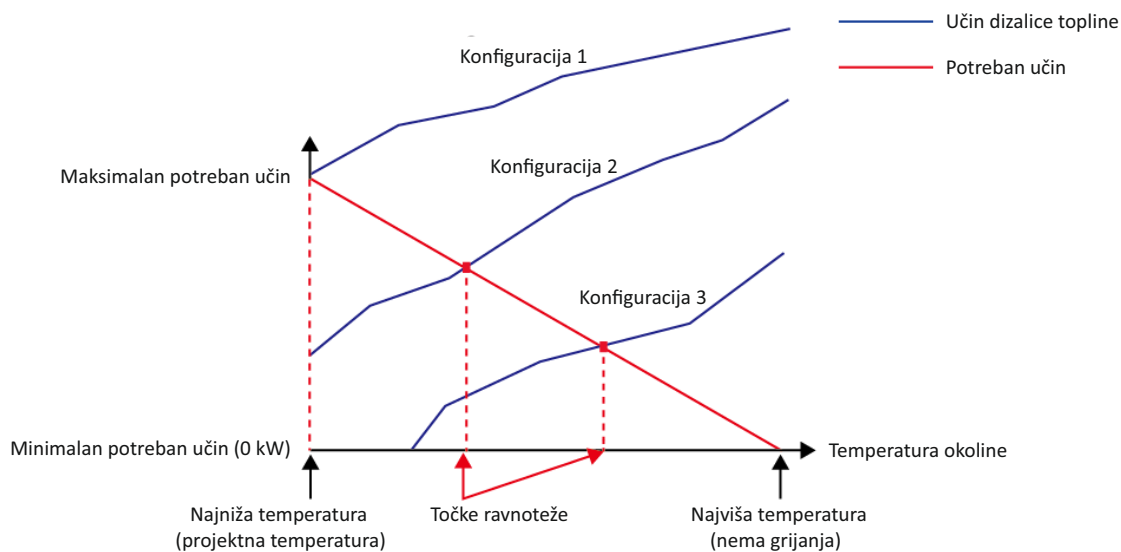
Konfiguracija 2: Dizalica topline i pomoćni električni grijač

- Dizalica topline pokriva potrebni učin sve dok temperatura okoline ne padne ispod točke u kojoj dizalica topline može osigurati dovoljan učin. Kada je temperatura okoline ispod ove ravnotežne točke (kao što je prikazano na slici 1-1.1), pomoćni električni grijač daje potreban dodatni učin grijanja.
- Najbolja ravnoteža između početnog ulaganja i tekućih troškova rezultira najnižim troškovima životnog ciklusa.
- Idealno za novogradnju.

Konfiguracija 3: Spoj dizalice topline i dodatnog izvora topline

- Dizalica topline pokriva potrebni učin sve dok temperatura okoline ne padne ispod točke u kojoj dizalica topline može osigurati dovoljan učin. Kada je temperatura okoline ispod ove ravnotežne točke (kao što je prikazano na slici 1-1.1), ovisno o postavkama sustava, bilo koji dodatni izvor topline daje potreban dodatni učin grijanja ili dizalica topline ne radi, a dodatni izvor topline pokriva potreban učin.
- Omogućuje odabir dizalice topline manjeg učina.
- Idealno za obnove i nadogradnje.


Slika 1-1.1: Konfiguracija sustava




2 Učini jedinica

2.1 Vanjske jedinice

Tablica 1-2.1: Vanjske jedinice

Učin	6 kW
Model	SHPAO6RP24CM
Napajanje (V/f/Hz)	220-240/1/50
Izgled	

Učin	10 kW	16 kW
Model	SHPAO10RP24CM	SHPAO16RP24P3CM
Napajanje (V/f/Hz)	220-240/1/50	380-415/3/50
Izgled		

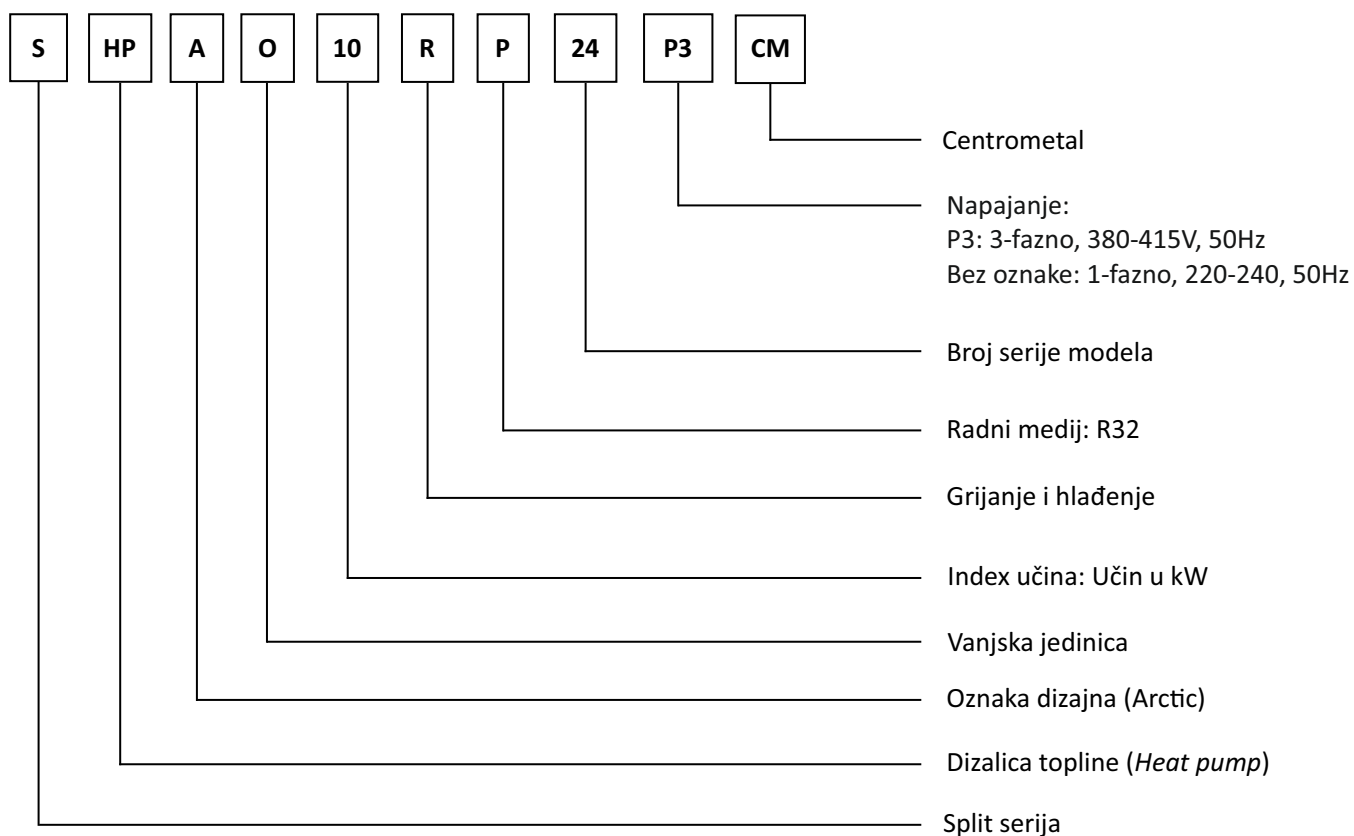
2.2 Unutarnje jedinice

Tablica 1-2.2: Unutarnje jedinice

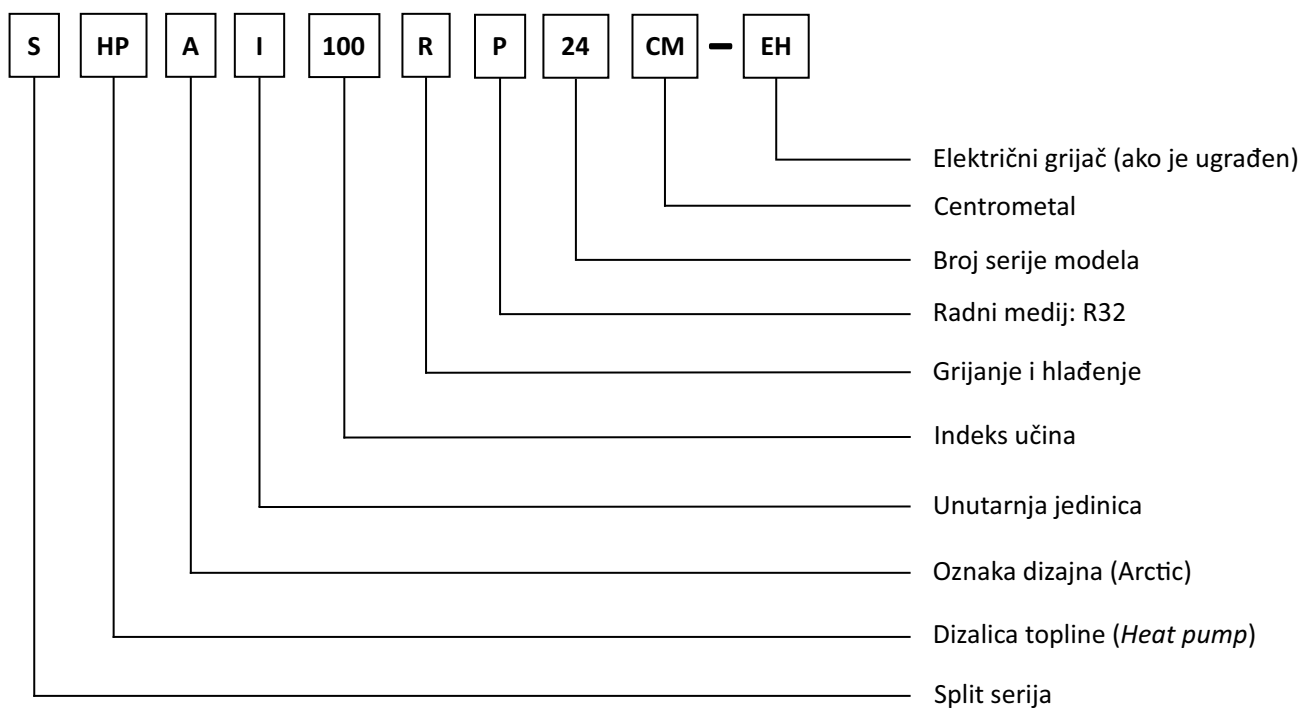
Model	SHPAI60RP24CM SHPAI60RP24CM-EH	SHPAI100RP24CM SHPAI100RP24CM-EH	SHPAI160RP24CM SHPAI160RP24CM-EH
Napajanje (V/f/Hz)	220-240/1/50	220-240/1/50	220-240/1/50 380-415/3/50
Kompatibilni modeli vanjskih jedinica	SHPAO6RP24CM	SHPAO10RP24CM	SHPAO16RP24P3CM
Izgled			

3 Nomenklatura

3.1 Vanjska jedinica



3.2 Unutarnja jedinica



4 Odabir sustava i dizajna

4.1 Procedura odabira

Korak 1: Proračun ukupnog toplinskog opterećenja

Izračunati toplinske gubitke objekta.
Odabrati ogrjevna tijela (vrstu, količinu, temperaturu vode i toplinsko opterećenje).

Korak 2: Konfiguracija sustava

Odabrati je li uključen dodatni izvor topline i postaviti temperaturu prebacivanja grijanja na dodatni izvor topline.
Odabrati je li pomoćni električni grijač omogućen ili onemogućen.

Korak 3: Odabir vanjskih jedinica

Odrediti potrebno ukupno toplinsko opterećenje na vanjskim jedinicama.
Postaviti faktor sigurnosti učina.
Odabrati napajanje.

Privremeno odabrati učine Split jedinica dizalica topline na temelju nazivnog učina.

Ispraviti učine vanjskih jedinica za sljedeće stavke:
Temperatura vanjskog zraka/ Vlažnost / Temperatura polaza¹/ Nadmorska visina/ Tekućina protiv smrzavanja

Je li ispravljeni učin Split jedinice \geq potrebno ukupno toplinsko opterećenje vanjske jedinice²

Da

Odabir Split sustava dizalice topline je dovršen.

Ne

Odabrati veći model ili omogućite rad pomoćnog električnog grijača.

Napomene:

1. Ako tražene temperature polaza za ogrjevna tijela nisu iste, postavku temperature polaza Centrometal dizalice topline - Split treba postaviti na najvišu traženu temperaturu polaza nekog ogrjevnog tijela. Ako projektna temperatura polaza padne između dvije temperature navedene u tablici učina vanjske jedinice, potrebno je izračunati ispravljeni učin interpolacijom.
2. Ako se izbor vanjske jedinice zasniva na ukupnom opterećenju grijanja i ukupnom opterećenju hlađenja, odabrati jedinice koje zadovoljavaju ne samo ukupne potrebe opterećenja grijanja, već i ukupne potrebe opterećenja hlađenja.

4.2 Odabir temperature polaznog voda

Preporučeni rasponi projektne temperature polaznog voda za različite vrste ogrjevnih tijela:

- Za podno grijanje: 30 do 35°C
- Za ventilokonvektore: 30 do 45°C
- Za niskotemperaturne radijatore: 40 do 50°C.

4.3 Optimiziranje sustava

Da bi se postigla najviša udobnost s najnižom potrošnjom energije Centrometal dizalice topline, važno je uzeti u obzir sljedeća razmatranja:

- Odabrati ogrjevna tijela koja dopuštaju da sustav dizalice topline radi na što nižoj temperaturi tople vode, a istovremeno pruža dovoljno grijanja.
- Provjeriti je li odabrana ispravna krivulja grijanja kako bi odgovarala ugradbenom okruženju (građevinska struktura, klima), kao i zahtjevima korisnika.
- Spajanje sobnih termostata s hidrauličkim sustavom pomaže u sprječavanju prekomjernog zagrijavanja prostora zaustavljanjem vanjske jedinice i cirkulacijske pumpe kada je sobna temperatura iznad zadane vrijednosti termostata.

4.4 Odabir akumulacijskog spremnika i PTV spremnika

4.4.1 Odabir akumulacijskog spremnika

Dizalicu topline potrebno je povezati na akumulacijski spremnik kako bi se zadovoljila minimalna količina vode u sustavu. Volumen akumulacijskog spremnika potrebno je odabrati prema tablici 1-2.3.

Tablica 1-2.3: Minimalni volumen akumulacijskog spremnika

Model	Akumulacijski spremnik [L]
6-10 kW	≥25
16 kW	≥40
Kaskada	≥40*n

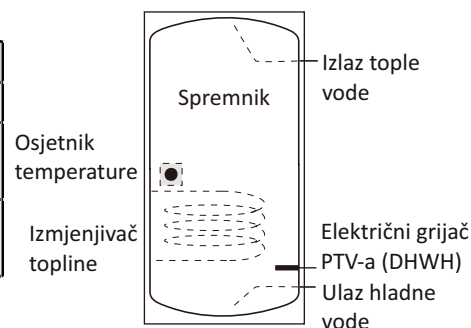
n = broj dizalica topline u kaskadi

4.4.2 Odabir PTV spremnika

Dizalicu topline moguće je povezati s PTV spremnikom. Spremnik može biti s ugrađenim električnim grijač ili bez njega. Električni grijač PTV spremnika mora biti ugrađen ispod osjetnika temperature spremnika. Osjetnik temperature spremnika mora biti iznad izmjenjivača topline u spremniku. Za ispravan rad sustava grijanja PTV-a dizalicom topline potrebno se pridržavati minimalnih zahtjeva PTV spremnika danih u tablici 1-2.4.

Tablica 1-2.4: Minimalni zahtjevi PTV spremnika

Model		6 kW	10 kW	16 kW
Volumen PTV spremnika [L]	Preporučeno	100-250	150-300	200-500
Površina izmjenjivača od nehrđajućeg čelika [m ²]	Minimalno	1,4	1,4	1,6
Površina emajliranog izmjenjivača [m ²]	Minimalno	2,0	2,0	2,5



Dio 2

Tehnički podaci

1 Tehnički podaci	11
2 Dimenzije i težišta	15
3 Sheme cjevovoda	18
4 Sheme električnih instalacija.....	20
5 Tablice učina	23
6 Radna ograničenja	29
7 Hidraulični učin	30
8 Razina buke	31
9 Dodaci	33

1 Tehnički podaci

1.1 Vanjska jedinica

Tablica 2-1.1: SHPAO6(10)RP24CM specifikacije¹

Naziv modela			SHPAO6RP24CM	SHPAO10RP24CM
Kompatibilna unutarnja jedinica			SHPAI60RP24CM(-EH)	SHPAI100RP24CM(-EH)
Napajanje		V/f/Hz	220-240/1/50	
Grijanje (A7W35)	Učin	kW	6.20	10.0
	Ulazna snaga	kW	1.24	2.00
	COP		5.00	5.00
Grijanje (A7W45)	Učin	kW	6.35	10.0
	Ulazna snaga	kW	1.69	2.63
	COP		3.75	3.80
Grijanje (A7W55)	Učin	kW	6.00	9.50
	Ulazna snaga	kW	2.00	3.06
	COP		3.00	3.10
Grijanje (A-7W35)	Učin	kW	6.10	8.25
	Ulazna snaga	kW	2.00	2.62
	COP		3.05	3.15
Grijanje (A-7W55)	Učin	kW	5.15	6.85
	Ulazna snaga	kW	2.58	3.43
	COP		2.00	2.00
Hlađenje (A35W18)	Učin	kW	6.55	10.00
	Ulazna snaga	kW	1.34	2.08
	EER		4.90	4.80
Hlađenje (A35W7)	Učin	kW	7.00	8.20
	Ulazna snaga	kW	2.33	2.48
	EER		3.00	3.30
Sezonska klasa energetske efikasnosti grijanja prostora	Polaz vode 35°C		A+++	A+++
	Polaz vode 55°C		A++	A++
SCOP	Toplija klima	35°C	6.57	7.09
		55°C	4.21	4.62
	Prosječna klima	35°C	4.95	5.20
		55°C	3.52	3.47
	Hladnija klima	35°C	4.21	4.32
		55°C	2.85	2.99
SEER	Polaz vode 7°C		5.34	5.98
	Polaz vode 18°C		8.21	8.78
MOP	A		18	19
MCA	A		14	17
Deklarirani protok vode		m ³ /h	1.07	1.72
Kompresor	Tip		DC inverter s dvostrukim rotorom	DC inverter s dvostrukim rotorom
Vanjski ventilator	Tip motora		DC motor bez četkica	DC motor bez četkica
	Broj ventilatora		1	1
Izmjenjivač topline strana zraka	Tip		Orebrena cijev	Orebrena cijev
Radni medij (R32)	Tvoričko punjenje	kg	1.50	1.65
Vrsta ventila			Elektronički ekspanzijski ventil	Elektronički ekspanzijski ventil
Cijevni spojevi	Tip		Pertlani spoj	Pertlani spoj
	Kaplj. - prom.(OD)	mm	Φ6.35	Φ9.52
	Plin - promjer (OD)	mm	Φ15.9	Φ15.9
	Min. duljina cijevi	m	2	2
	Maks. duljina cijevi	m	30	30

Dio 2

Razlika visine ugradnje jedinica	Vanjska jed. iznad	m	20	20
	Vanjska jed. ispod	m	20	20
Nivo zvučne snage ²		dB	58	60
Nivo zvučnog tlaka ³		dB	45	49
Neto dimenzije (Š×V×D)		mm	1008×712×426	1118×865×523
Dimenzije pakiranja (Š×V×D)		mm	1065×800×485	1180×890×560
Neto/bruto masa		kg	58/64	77/88
Raspon radnih temperatura	Hlađenje	°C	-5 do 43	
	Grijanje	°C	-25 do 35	
	PTV	°C	-25 do 43	

Napomene:

1. Važeći EU standardi i zakonodavstvo: EN14511; EN14825; EN50564; EN12102; (EU) No 811:2013; (EU) No 813:2013; OJ 2014/C 207/02:2014.
2. Standard: EN12102-1.
3. Nivo zvučnog tlaka je najveća vrijednost dobivena testiranjem pod dva uvjeta, grijanje: A7W35 i hlađenje: A35W18.

Tablica 2-1.1: SHPAO16RP24P3CM¹

Naziv modela			SHPAO16RP24P3CM
Kompatibilna unutarnja jedinica			SHPAI160RP24CM(-EH)
Napajanje		V/f/Hz	380-415/3/50
Grijanje (A7W35)	Učin	kW	16.0
	Ulazna snaga	kW	3.56
	COP		4.50
Grijanje (A7W45)	Učin	kW	16.0
	Ulazna snaga	kW	4.44
	COP		3.60
Grijanje (A7W55)	Učin	kW	16.0
	Ulazna snaga	kW	5.52
	COP		2.90
Grijanje (A-7W35)	Učin	kW	13.3
	Ulazna snaga	kW	4.93
	COP		2.7
Grijanje (A-7W55)	Učin	kW	12.5
	Ulazna snaga	kW	6.19
	COP		2.02
Hlađenje (A35W18)	Učin	kW	14.90
	Ulazna snaga	kW	4.38
	EER		3.40
Hlađenje (A35W7)	Učin	kW	14.0
	Ulazna snaga	kW	5.71
	EER		2.45
Sezonska klasa energetske efikasnosti grijanja prostora	Polaz vode 35°C		A+++
	Polaz vode 55°C		A++
SCOP	Toplija klima	35°C	6.28
		55°C	4.47
	Prosječna klima	35°C	4.62
		55°C	3.41
	Hladnija klima	35°C	4.02
		55°C	3.12
SEER	Polaz vode 7°C		4.67
	Polaz vode 18°C		6.71
MOP	A		14
MCA	A		12
Deklarirani protok vode		m ³ /h	2.75
Kompresor	Tip		DC inverter s dvostrukim rotorom
Vanjski ventilator	Tip motora		DC motor bez četkica
	Broj ventilatora		1
Izmjenjivač topline strana zraka	Tip		Orebrena cijev
Radni medij (R32)	Tvorničko punjenje	kg	1.84
Vrsta ventila			Elektronički ekspanzijski ventil
Cijevni spojevi	Tip		Pertlani spoj
	Kaplj. / plin promjer (vanj. pr.)	mm	Ø9.52/15.9
	Min. /Maks. duljina cijevi	m	2/30
Razlika visine ugradnje	Vanjska jedinica iznad/ispod	m	20
Razina zvučne snage ²		dB	68
Razina zvučnog tlaka (1m) ³		dB	55
Neto dimenzije (Š×V×D)		mm	1118×865×523
Dimenzije pakiranja (Š×V×D)		mm	1180×890×560

Neto/bruto masa		kg	112/125
Raspon radnih temperatura	Hlađenje	°C	-5 do 43
	Grijanje	°C	-25 do 35
	PTV	°C	-25 do 43

Napomene:

- Važeći EU standardi i zakonodavstvo: EN14511; EN14825; EN50564; EN12102; (EU) No 811:2013; (EU) No 813:2013; OJ 2014/C 207/02:2014.
- Standard: EN12102-1
- Nivo zvučnog tlaka je najveća vrijednost dobivena testiranjem pod dva uvjeta, grijanje: A7W35 i hlađenje: A35W18.

1.2 Unutarnja jedinica

Tablica 2-1.2: SHPAI60(100,160)RP24CM(EH) specifikacija

Naziv modela			SHPAI60RP24CM(-EH)	SHPAI100RP24CM(-EH)	SHPAI160RP24CM(-EH)	
Kompatibilna vanjska jedinica			SHPAO6RP24CM	SHPAO10RP24CM	SHPAO16RP24P3CM	
Funkcija			Grijanje i hlađenje			
Raspon radnih temperatura	Hlađenje	°C	5 do 25			
	Grijanje	°C	25 do 65			
	PTV ³	°C	30 do 60			
Napajanje		V/f/Hz	220-240/1/50	220-240/1/50	220-240/1/50 380-415/3/50 ⁴	
Razina zvučne snage ¹		dB	38	42	43	
Razina zvučnog tlaka (1m) ²		dB	28	30	32	
Neto dimenzije (Š×V×D)		mm	420×790×270	420×790×270	420×790×270	
Dimenzije pakiranja (Š×V×D)		mm	525×1050×360	525×1050×360	525×1050×360	
Neto/bruto masa		kg	37/43	37/43	39/45	
Krug vode	Cijevni spojevi		inch	R1"	R1"	R1"
	Tlak sigurnosnog ventila		MPa	0.3	0.3	0.3
	Spoj drenažne cijevi		mm	Φ25	Φ25	Φ25
	Ekspanzijska posuda	Volumen	L	8.0	8.0	8.0
		Maks. tlak vode	MPa	0.3	0.3	0.3
		Pretlak	MPa	0.1	0.1	0.1
	Izmjenjivač topl. strana vode	Tip		Pločasti	Pločasti	Pločasti
	Visina dobave pumpe		m	9	9	9
	Raspon protoka vode		m ³ /h	0.4~1.25	0.4~2.10	0.70~3.00
Sadržaj vode		L	5.0	5.0	5.0	
Krug radnog medija	Kapljevina - promjer (vanj. pr.)		mm	Φ6.35	Φ9.52	Φ9.52
	Plin - promjer (vanjski promjer)		mm	Φ15.9	Φ15.9	Φ15.9

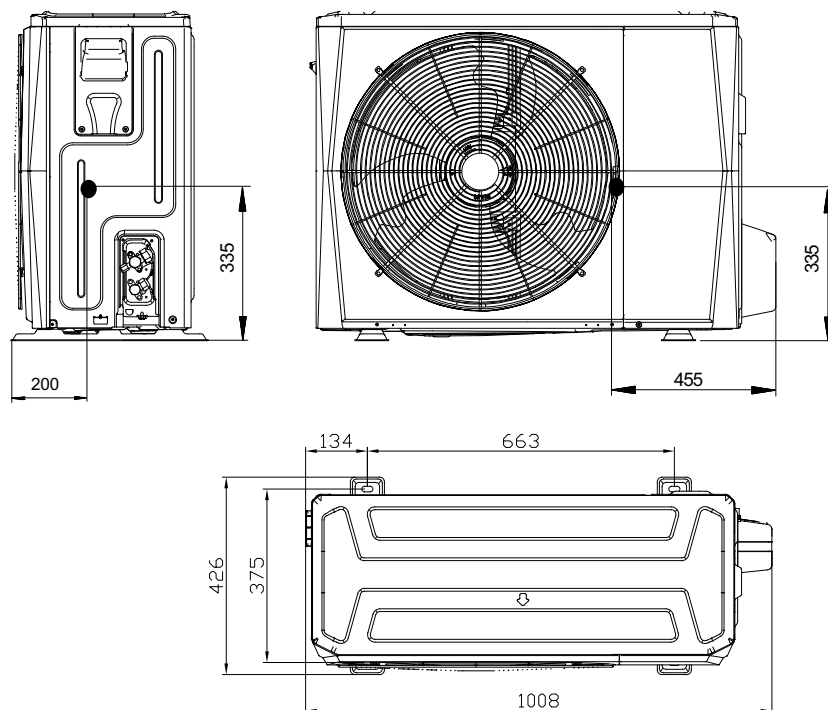
- Napomene:
- Standard: EN12102-1
 - Nivo zvučnog tlaka je najveća vrijednost dobivena testiranjem pod dva uvjeta, grijanje: A7W35 i hlađenje: A35W18.
 - Maksimalna temperatura PTV-a 60°C je moguća samo uz pomoć električnog grijača.
 - Modeli s ugrađenim električnim grijačem (SHPAI160RP24CM-EH).

2 Dimenzije i težišta

2.1 Vanjska jedinica

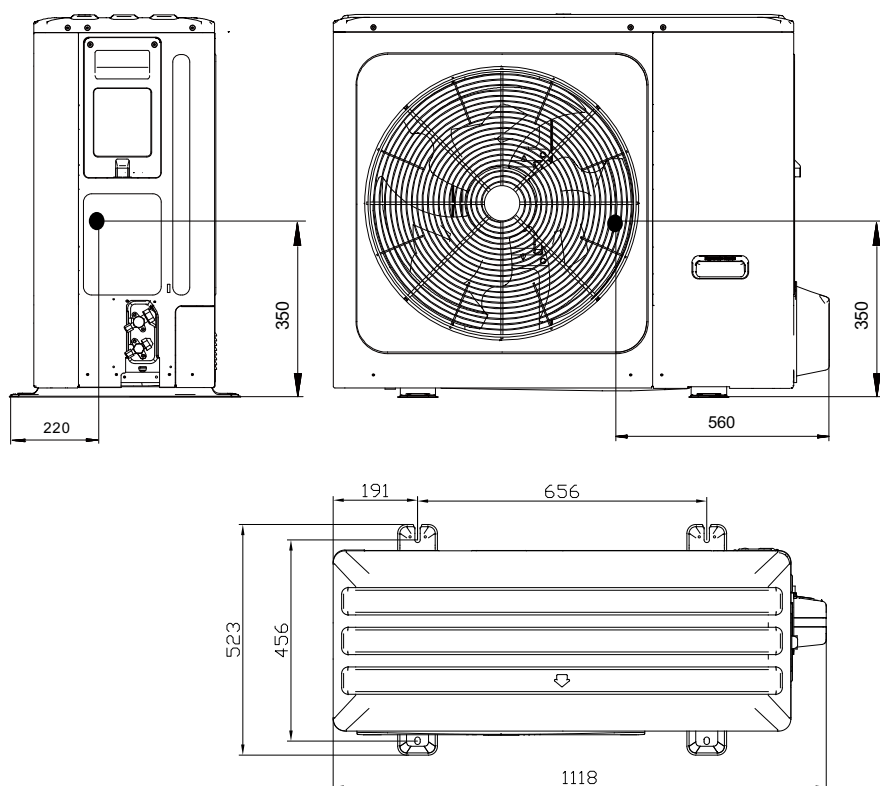
SHPAO6RP24CM

Slika 2-2.1: SHPAO6RP24CM dimenzije i težište (jedinice: mm)



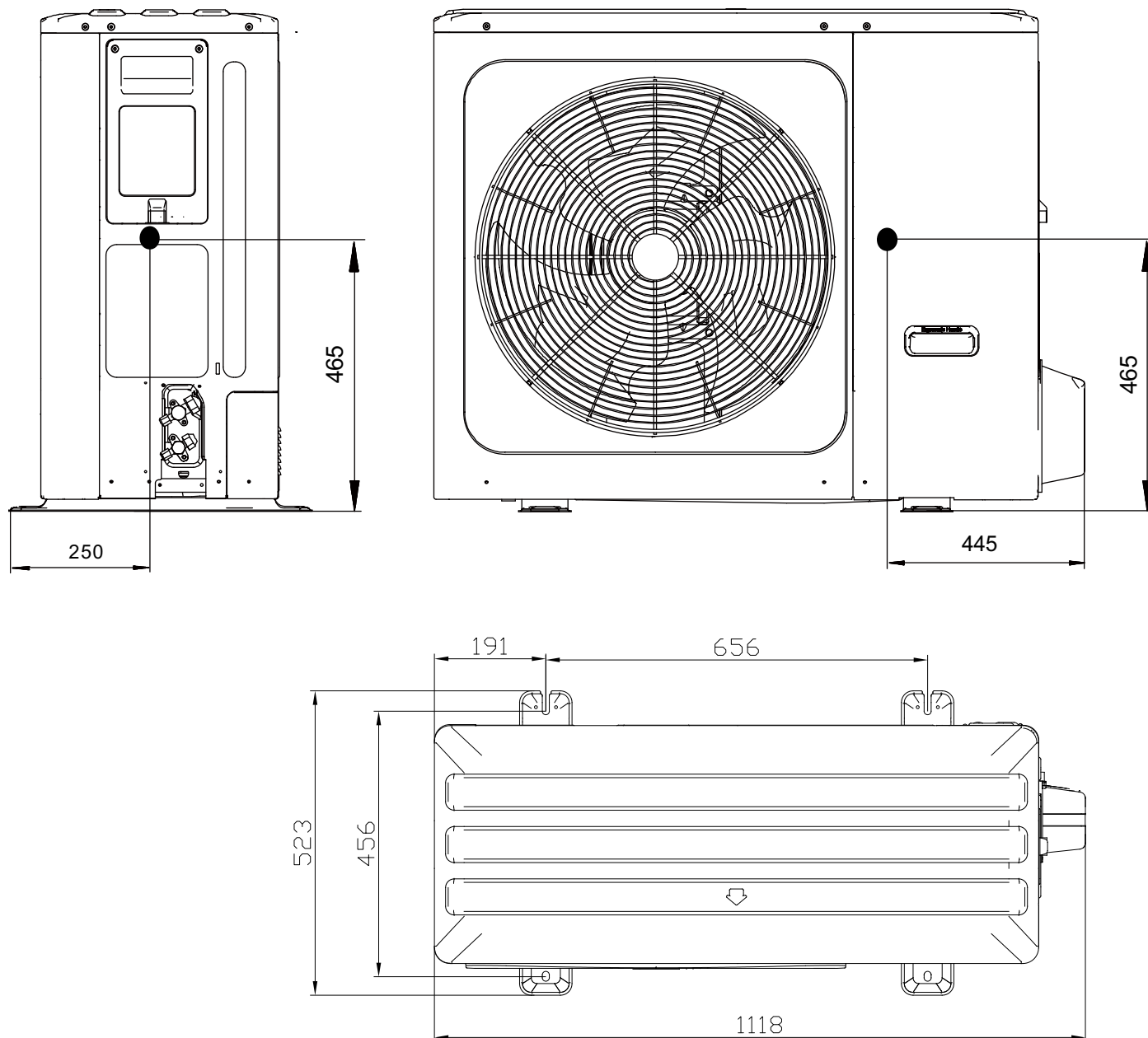
SHPAO10RP24CM

Slika 2-2.2: SHPAO10RP24CM dimenzije i težište (jedinice: mm)



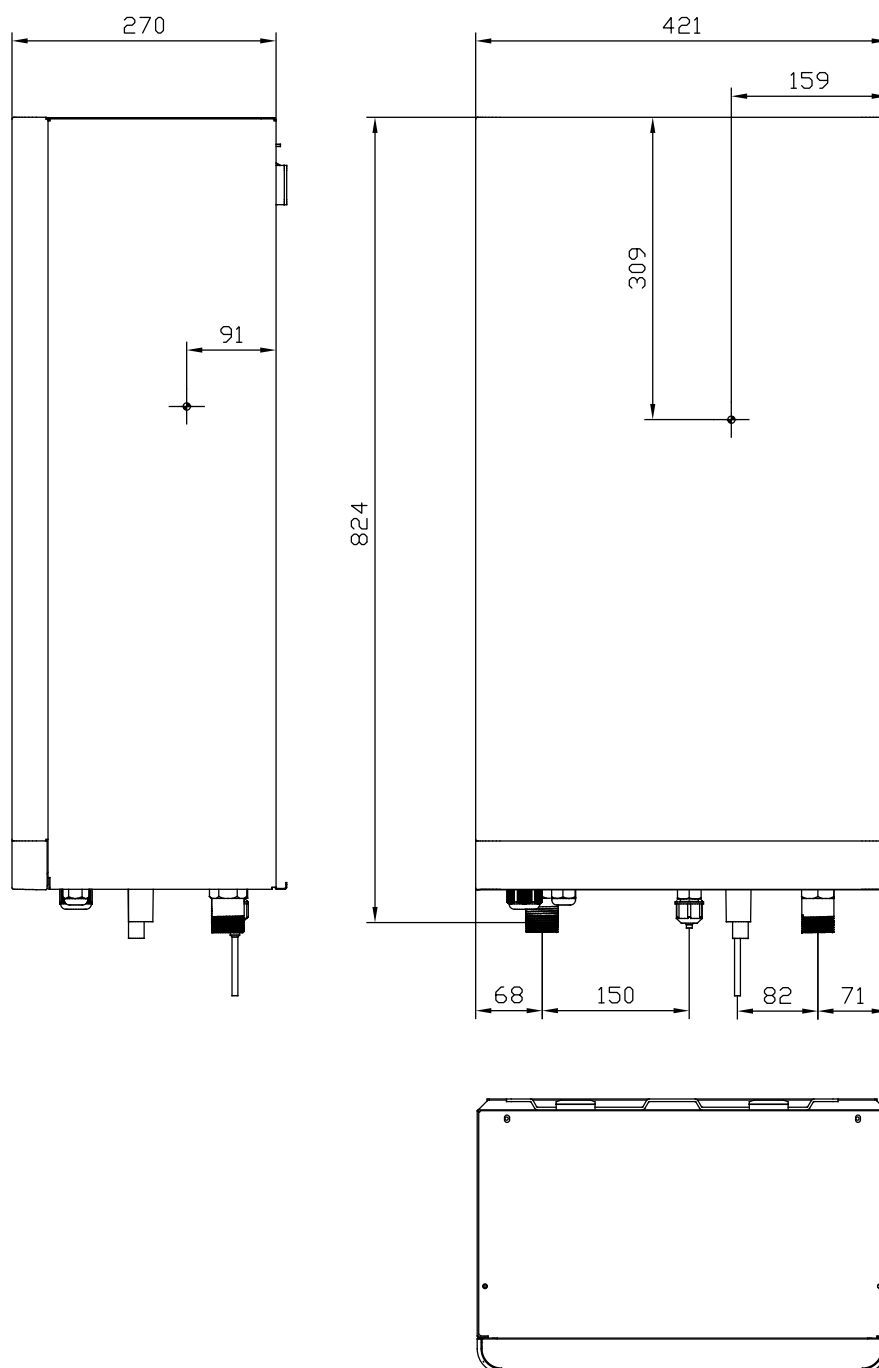
SHPAO16RP24P3CM

Slika 2-2.3: SHPAO16RP24P3CM dimenzije i težište (jedinice: mm)



2.2 Unutarnja jedinica

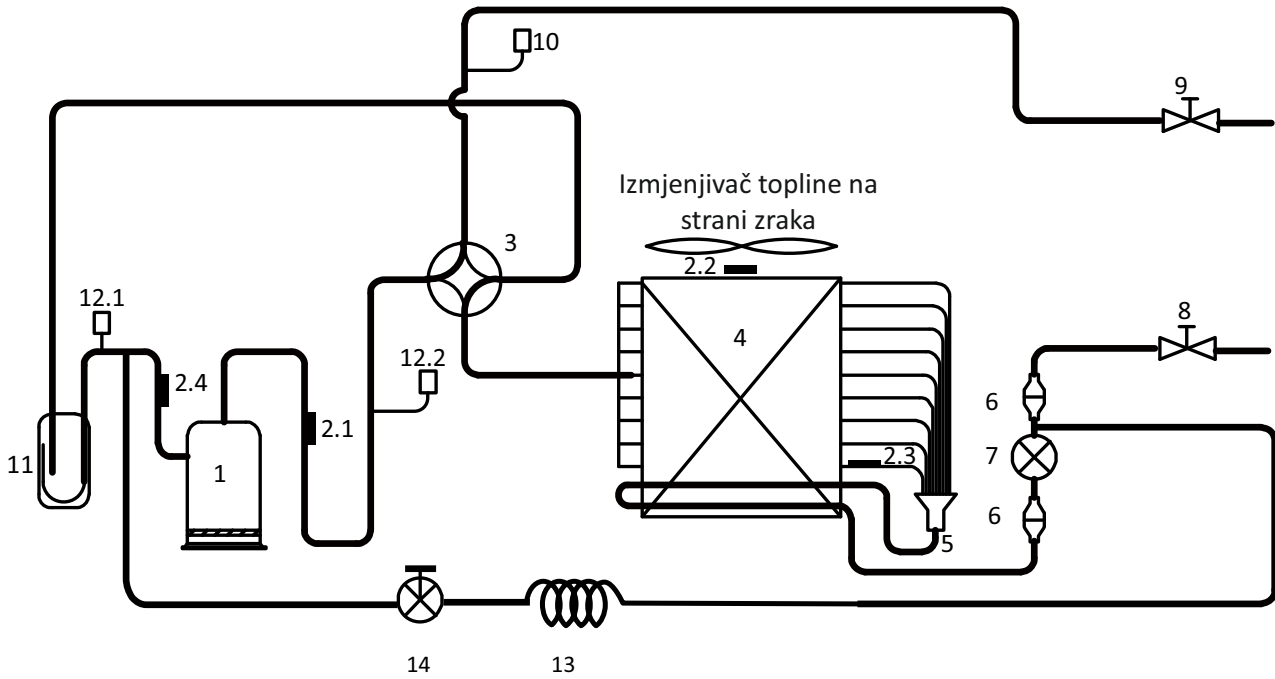
Slika 2-2.4: Dimenzije i težište unutarnje jedinice (jedinice: mm)



3 Sheme cjevovoda

3.1 Vanjska jedinica

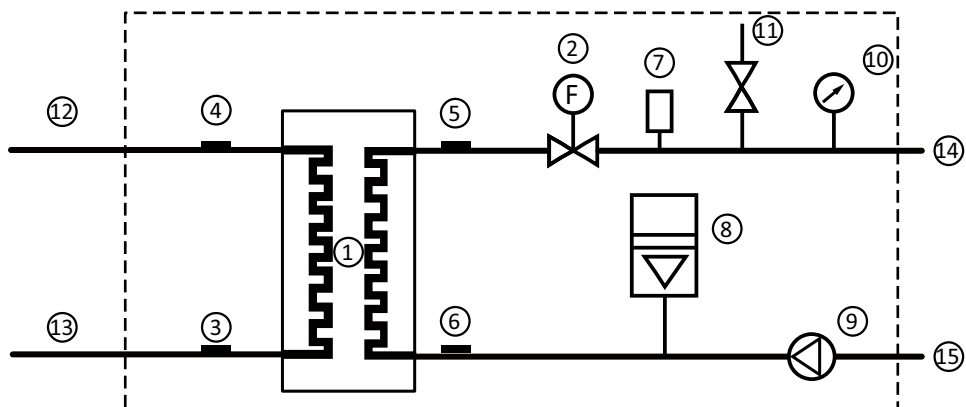
Slika 2-3.1: Shema cjevovoda vanjske jedinice



Legenda			
1	Kompresor	7	Elektronski ekspanzijski ventil
2.1	Osjetnik temperature na izlazu iz kompresora	8	Zaporni ventil (strana kaplj.)
2.2	Osjetnik vanjske temperature	9	Zaporni ventil (strana plina)
2.3	Osjetnik temp. radnog medija na izlazu iz izmjenjivača sa zrakom	10	Osjetnik tlaka
2.4	Osjetnik temperature na ulazu u kompresor	11	Separator
3	4-putni ventil	12.1	Niskotlačni presostat
4	Izmjenjivač topline sa zrakom	12.2	Visokotlačni presostat
5	Razdjelnik	13	Kapilara
6	Filtar	14	Magnetski ventil

3.2 Unutarnja jedinica

Slika 2-3.2: Shema cjevovoda unutarnje jedinice



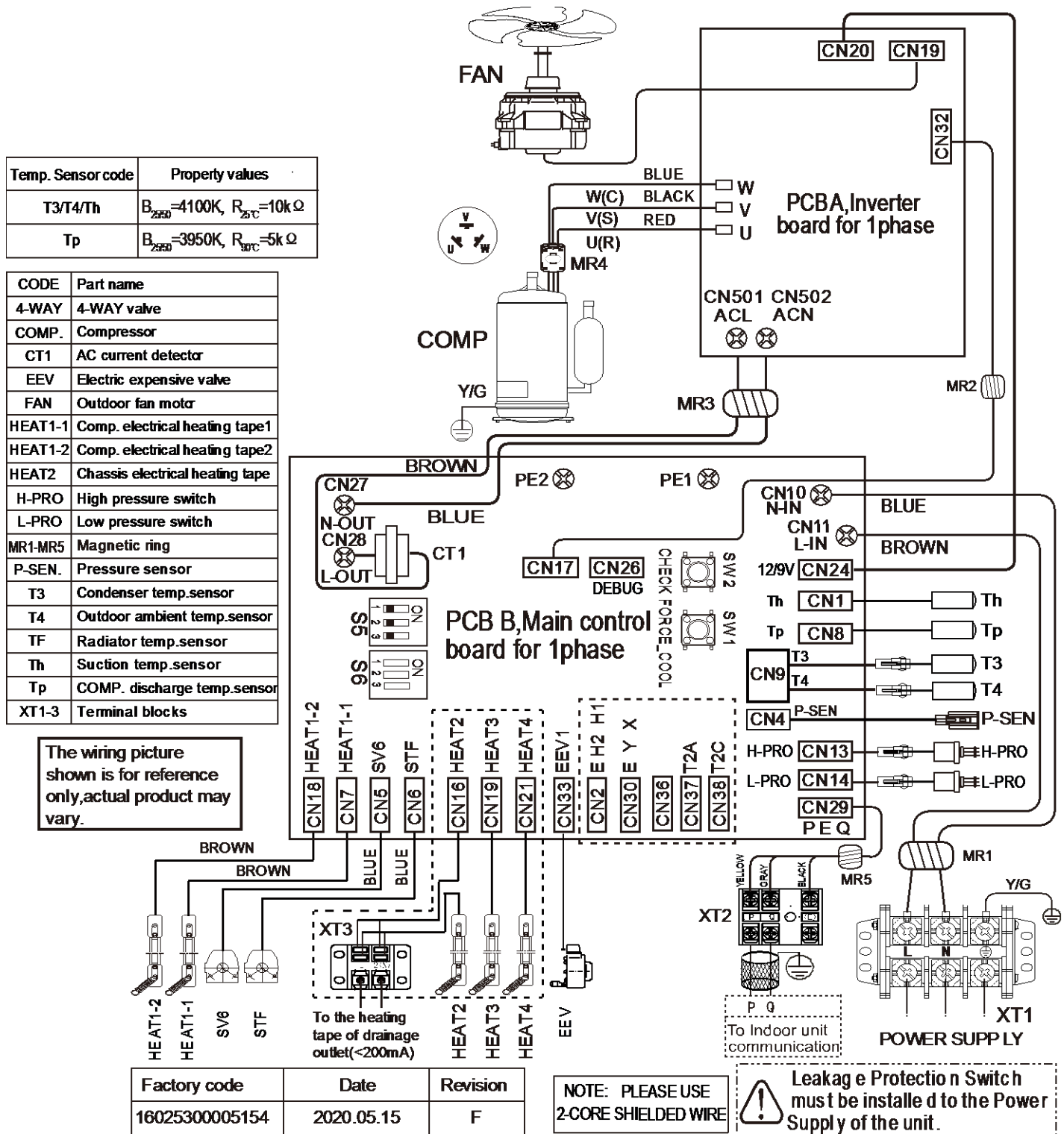
Legenda			
1	Izmjenjivač topline s vodom	9	Cirkulacijska pumpa
2	Detektor protoka vode	10	Manometar
3	Osjetnik temperature kapljeviteg radnog medija	11	Sigurnosni ventil
4	Osjetnik temperature plinovitog radnog medija	12	Radni medij - plinovita faza
5	Osjetnik temperature polaza vode	13	Radni medij - kapljevita faza
6	Osjetnik temperature povrata vode	14	Polaz vode
7	Odzračni lončić	15	Povrat vode
8	Ekspanzijska posuda		

4 Sheme električnih instalacija

4.1 Vanjska jedinica

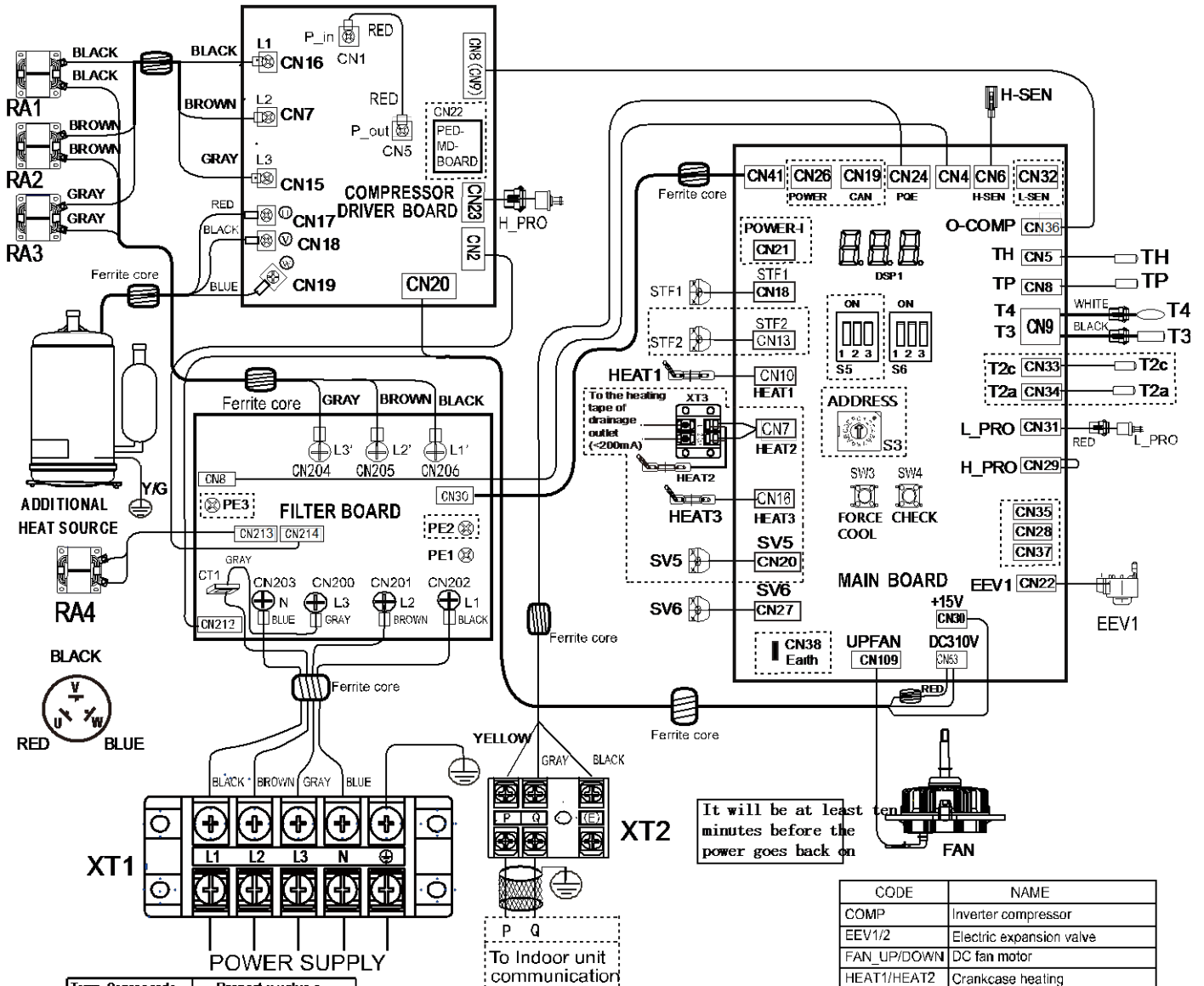
SHPAO6(10)RP24CM

Slika 2-4.1: SHPAO6(10)RP24CM shema električnih instalacija



SHPAO16RP24P3CM

Slika 2-4.2: SHPAO16RP24P3CM shema električnih instalacija



Temp. Sensor code	Property value s
T3/T4/T6(Th)	$B_{2500}=4100K, R_{25}=10k\Omega$
T5(Tp)	$B_{2500}=3950K, R_{25}=5k\Omega$

Leakage Protection Switch must be installed to the Power Supply of the electric heating.

Equipment must be grounded.

The wiring picture shown is for reference only, actual product may vary.

Factory code	Date	Revision
16025300005134	2020.05.07	H

CODE	NAME
COMP	Inverter compressor
EEV1/2	Electric expansion valve
FAN_UP/DOWN	DC fan motor
HEAT1/HEAT2	Crankcase heating
H_PRO/L_PRO	High/Low pressure switch
H-SEN	High pressure sensor
XT1	Big 4-phase terminal
CT1	AC current transformer
RA	Reactor
STF1/STF2	4-way valve
SV5/SV6	Solenoid valve
T3/T3A	Piping temperature sensor
T4	Outdoor ambient temperature sensor
T5	Inverter compressor discharge temperature sensor
TP	Compressor exhaust temperature sensor
TH	Compressor return temperature sensor

5 Tablice učina

5.1 Tablice učina grijanja (Standard: EN14511)

Tablica 2-5.1: SHPA06RP24CM učin grijanja

Maksimalno																													
DB	Temperatura polaza vode (°C)																												
	25			30			35			40			45			50			55			60			65				
	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP		
-25	2.57	1.49	1.72	2.25	1.53	1.46	2.14	1.67	1.28	1.91	1.64	1.17	1.71	1.57	1.09	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				
-20	3.64	1.56	2.34	3.34	1.86	1.80	2.88	2.03	1.42	2.56	2.08	1.23	2.33	2.08	1.12	2.19	2.04	1.07	1.84	1.86	0.99	/	/	/	/				
-15	4.43	1.49	2.97	4.19	1.53	2.73	4.00	1.71	2.34	3.61	1.87	1.93	3.08	2.01	1.53	2.70	2.02	1.34	2.26	1.88	1.20	2.13	2.02	1.05	/	/	/		
-10	5.75	1.69	3.41	5.50	1.84	2.99	5.11	1.99	2.57	4.83	2.18	2.22	4.64	2.24	2.07	4.13	2.41	1.72	3.80	2.24	1.69	3.32	2.30	1.44	/	/	/		
-7	6.55	1.77	3.71	6.30	1.92	3.28	6.21	2.17	2.86	5.79	2.32	2.50	5.57	2.38	2.35	5.29	2.63	2.01	5.22	2.66	1.96	4.57	2.61	1.75	/	/	/		
-5	6.54	1.64	3.98	6.32	1.79	3.52	6.14	1.99	3.09	5.97	2.18	2.74	5.84	2.30	2.54	5.44	2.44	2.23	5.31	2.64	2.01	4.73	2.59	1.83	/	/	/		
0	6.49	1.34	4.85	6.37	1.48	4.31	6.35	1.68	3.79	6.80	1.99	3.42	6.85	2.25	3.04	5.88	2.37	2.48	5.42	2.59	2.09	5.06	2.54	1.99	/	/	/		
5	7.04	1.31	5.37	6.71	1.50	4.48	6.88	1.62	4.25	6.96	1.89	3.69	6.99	2.12	3.29	6.37	2.27	2.81	6.11	2.46	2.48	5.74	2.53	2.27	4.92	2.68	1.84		
7	7.58	1.28	5.90	7.06	1.47	4.81	7.41	1.56	4.76	7.13	1.79	3.99	7.13	2.00	3.58	6.87	2.16	3.17	6.90	2.37	2.91	6.42	2.52	2.55	5.25	2.60	2.02		
10	7.43	1.21	6.12	7.11	1.36	5.24	7.35	1.46	5.02	7.37	1.75	4.21	7.32	1.93	3.78	7.01	2.09	3.35	6.93	2.28	3.04	6.27	2.41	2.60	5.57	2.52	2.21		
15	7.17	1.13	6.35	7.20	1.24	5.82	7.26	1.38	5.28	7.78	1.69	4.61	7.63	1.83	4.16	7.24	1.97	3.67	6.98	2.12	3.30	6.01	2.23	2.70	6.10	2.39	2.56		
20	6.93	0.97	7.15	6.97	1.11	6.28	6.98	1.18	5.91	7.21	1.54	4.70	7.42	1.68	4.42	7.28	1.81	4.02	6.81	1.89	3.60	5.98	1.95	3.06	/	/	/		
25	6.69	0.80	8.32	6.74	0.94	7.16	6.70	1.06	6.31	6.65	1.30	5.11	7.21	1.52	4.74	7.33	1.66	4.43	6.63	1.66	4.00	5.94	1.67	3.55	/	/	/		
30	6.74	0.71	9.53	6.83	0.85	8.02	6.83	0.94	7.27	6.56	1.09	6.01	7.05	1.40	5.05	6.91	1.40	4.92	6.60	1.57	4.21	6.01	1.57	3.83	/	/	/		
35	6.79	0.66	10.3	6.93	0.73	9.43	6.96	0.85	8.17	6.47	0.94	6.87	6.89	1.27	5.42	6.49	1.24	5.21	6.57	1.48	4.45	/	/	/	/	/	/		
40	7.26	0.64	11.4	7.37	0.73	10.2	7.28	0.81	9.02	7.12	0.97	7.34	7.34	1.20	6.12	6.93	1.22	5.68	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
43	7.54	0.63	12.0	7.64	0.70	10.9	7.48	0.76	9.87	7.51	0.91	8.27	7.61	1.08	7.02	7.19	1.21	5.96	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
Normalno																													
DB	Temperatura polaza vode (°C)																												
	25			30			35			40			45			50			55			60			65				
	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI
-25	2.37	1.35	1.76	2.07	1.37	1.51	1.95	1.50	1.30	1.77	1.51	1.17	1.61	1.49	1.08	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
-20	3.33	1.37	2.43	3.04	1.65	1.85	2.60	1.78	1.46	2.34	1.87	1.25	2.16	1.92	1.13	2.04	1.88	1.08	1.77	1.78	1.00	/	/	/	/	/	/		
-15	4.01	1.29	3.11	3.77	1.33	2.83	3.57	1.47	2.43	3.27	1.65	1.98	2.73	1.76	1.56	2.41	1.76	1.37	2.08	1.70	1.22	1.98	1.88	1.05	/	/	/		
-10	5.15	1.43	3.61	4.89	1.57	3.12	4.51	1.69	2.66	4.33	1.91	2.27	4.21	2.01	2.10	3.76	2.15	1.75	3.46	2.03	1.71	3.06	2.13	1.44	/	/	/		
-7	6.24	1.62	3.86	6.05	1.80	3.36	6.10	2.00	3.05	5.61	2.21	2.54	5.40	2.25	2.40	5.07	2.45	2.07	5.15	2.58	2.00	4.28	2.39	1.79	/	/	/		
-5	5.89	1.40	4.20	5.64	1.54	3.66	5.26	1.64	3.21	5.26	1.81	2.90	5.10	1.93	2.64	4.31	1.87	2.30	4.28	2.06	2.07	3.94	2.12	1.86	/	/	/		
0	5.99	1.20	4.98	5.80	1.31	4.43	5.74	1.47	3.89	6.26	1.81	3.47	6.06	1.92	3.15	5.36	2.12	2.53	4.75	2.24	2.12	4.46	2.24	1.99	/	/	/		
5	6.43	1.16	5.56	6.06	1.31	4.64	6.16	1.39	4.42	6.36	1.68	3.78	6.13	1.78	3.45	5.76	1.99	2.89	5.40	2.13	2.54	5.01	2.19	2.29	4.03	2.09	1.93		
7	6.75	1.09	6.18	6.30	1.21	5.21	6.20	1.24	5.00	6.44	1.55	4.14	6.35	1.69	3.75	6.13	1.86	3.29	6.00	2.00	3.00	5.64	2.17	2.60	4.40	2.06	2.14		
10	6.68	1.02	6.52	6.22	1.13	5.49	6.49	1.26	5.17	6.59	1.50	4.39	6.62	1.73	3.83	6.47	1.88	3.44	6.04	1.94	3.11	5.76	2.17	2.65	4.54	1.94	2.34		
15	6.52	0.94	6.93	6.37	1.02	6.24	6.48	1.16	5.57	7.03	1.43	4.92	6.98	1.61	4.32	6.76	1.75	3.86	6.15	1.80	3.42	5.59	2.00	2.79	5.04	1.82	2.77		
20	6.34	0.81	7.85	6.20	0.91	6.79	6.27	1.00	6.28	6.55	1.30	5.05	6.82	1.48	4.62	6.84	1.61	4.25	6.03	1.60	3.76	5.58	1.82	3.07	/	/	/		
25	5.97	0.65	9.21	6.12	0.78	7.79	6.13	0.91	6.75	6.15	1.11	5.53	6.76	1.35	4.99	7.01	1.49	4.72	5.99	1.43	4.20	5.65	1.57	3.59	/	/	/		
30	6.04	0.57	10.6	6.24	0.71	8.79	6.29	0.80	7.84	6.10	0.93	6.55	6.64	1.24	5.35	6.64	1.26	5.28	6.00	1.35	4.46	5.75	1.47	3.91	/	/	/		
35	6.14	0.53	11.6	6.38	0.61	10.4	6.46	0.73	8.87	6.07	0.81	7.54	6.55	1.13	5.79	6.29	1.12	5.63	6.02	1.27	4.75	/	/	/	/	/	/		
40	6.66	0.52	12.9	6.67	0.59	11.3	6.57	0.67	9.86	6.49	0.80	8.11	6.78	1.03	6.59	6.53	1.06	6.19	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
43	6.97	0.51	13.7	6.98	0.57	12.2	6.80	0.63	10.9	6.91	0.75	9.20	7.09	0.93	7.61	6.84	1.05	6.54	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
Minimalno																													
DB	Temperatura polaza vode (°C)																												
	25			30			35			40			45			50			55			60			65				
	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI
-25	1.54	0.86	1.78	1.39	0.91	1.53	1.48	1.12	1.32	1.36	1.14	1.19	1.08	0.99	1.09	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
-20	2.04	0.82	2.47	1.80	0.96	1.88	1.67	1.12	1.49	1.64	1.28	1.28	1.45	1.27	1.14	1.51	1.38	1.09	1.34	1.34	1.01	/	/	/	/	/	/		
-15	2.07	0.65	3.18	2.03	0.70	2.90	1.90	0.76	2.49	2.02	0.99	2.03	1.97	1.25	1.58	1.86	1.35	1.39	1.53	1.24	1.24	1.51	1.41	1.07	/	/	/		
-10	2.28	0.62	3.71	2.14	0.67	3.21	2.02	0.74	2.74	2.51	1.07	2.34	2.81	1.32	2.14	2.80	1.57	1.78	2.63	1.51	1.74	2.38	1.63	1.47	/	/	/		
-7	1.57	0.39	4.03	1.45	0.41	3.50	1.48	0.48	3.06	2.49	0.92	2.72	2.67	1.08	2.48	2.57	1.22	2.11	2.64	1.31	2.01	2.68	1.47	1.82	/	/	/		
-5	1.78	0.41	4.32	1.66	0.44	3.76	1.70	0.52	3.30	2.59	0.87	2.98	2.82	1.05	2.69	2.59	1.10	2.35	2.81	1.33	2.11	2.72	1.43	1.90	/	/	/		
0	1.74	0.34	5.15	1.82	0.40	4.58	1.77	0.44	4.02	2.93	0.82	3.59	3.02	0.93	3.23	2.99	1.15	2.59	2.85	1.31	2.17	3.00	1.47	2.04	/	/	/		
5	2.31	0.40	5.78	2.32	0.48	4.82	2.33	0.51	4.59	3.21	0.82	3.93	3.29	0.93	3.54	3.43	1.15	2.98	3.46	1.32	2.62	3.58	1.52	2.36	2.85	1.42	2.01		
7	2.71	0.42	6.44	2.65	0.49	5.37	2.73	0.53	5.32	3.36	0.78	4.32	3.85	0.99	3.88	4.26	1.25	3.41	4.38	1.41	3.10	4.23	1.57	2.69	3.33	1.49	2.24		
10	2.27	0.33	6.83	2.08	0.36	5.75	2.32	0.43	5.42	3.32	0.72	4.60	3.96	0.99	3.99	4.22	1.18	3.57	4.37	1.35	3.23	4.20	1.53	2.75	3.55	1.46	2.43		
15	2.81	0.38	7.31	2.83	0.43	6.59	2.84	0.48	5.89	3.60	0.69	5.20	4.22	0.93	4.53	4.46	1.10	4.05	5.03	1.40	3.58	4.39	1.56	2.82	3.84	1.33	2.90		
20	3.12	0.38	8.30	3.41	0.48	7.18	3.70	0.56	6.65	4.54	0.85	5.34	4.60	0.95	4.86	4.73	1.06	4.46	4.56	1.15	3.95	4.00	1.24	3.23	/	/	/		
25	3.68	0.38	9.73	3.97	0.48	8.24</																							

Tablica 2-5.2: SHPAO10RP24CM učin grijanja

Maksimalno																											
DB	Temperatura polaza vode (°C)																										
	25			30			35			40			45			50			55			60			65		
	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP
-25	4.68	2.06	2.27	4.21	2.12	1.98	3.78	2.28	1.66	3.52	2.24	1.57	2.96	2.26	1.31	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
-20	5.98	2.12	2.82	5.35	2.24	2.39	4.98	2.34	2.13	4.55	2.55	1.79	3.89	2.39	1.63	3.34	2.35	1.42	2.75	2.18	1.26	/	/	/	/		
-15	7.26	2.15	3.37	6.78	2.34	2.90	6.43	2.62	2.46	5.86	2.57	2.28	5.57	2.76	2.02	4.91	2.82	1.74	5.20	3.04	1.71	4.20	2.96	1.42	/		
-10	8.37	2.33	3.60	8.14	2.53	3.22	7.89	2.65	2.98	7.64	2.86	2.67	7.38	3.10	2.38	7.03	3.31	2.13	6.67	3.58	1.86	5.38	3.15	1.71	/		
-7	8.72	2.29	3.81	8.48	2.49	3.41	8.31	2.61	3.11	7.96	2.81	2.83	7.68	3.05	2.52	7.33	3.26	2.25	7.05	3.53	1.97	5.61	3.10	1.81	/		
-5	8.80	2.14	4.12	8.86	2.47	3.60	8.80	2.64	3.33	8.46	2.94	2.88	8.18	3.09	2.65	8.04	3.27	2.46	7.53	3.32	2.27	6.13	3.10	1.98	/		
0	9.03	1.83	4.94	9.36	2.31	4.05	9.56	2.55	3.76	9.25	2.93	3.16	8.89	3.10	2.87	8.82	3.27	2.70	8.18	3.31	2.47	6.99	3.30	2.12	/		
5	9.94	1.73	5.75	9.97	2.07	4.81	10.1	2.25	4.51	10.1	2.64	3.83	9.79	2.88	3.40	9.45	3.14	3.01	9.08	3.27	2.78	7.85	3.20	2.45	4.52		
7	10.5	1.77	5.94	10.3	1.97	5.21	10.3	2.09	4.93	10.5	2.50	4.18	10.3	2.73	3.77	9.83	3.05	3.22	9.72	3.20	3.04	8.23	2.96	2.78	4.85		
10	11.2	1.59	7.04	10.4	1.85	5.64	10.0	1.96	5.13	9.94	2.38	4.17	9.87	2.69	3.67	9.59	2.91	3.30	9.57	3.11	3.08	8.27	3.04	2.72	6.44		
15	11.4	1.41	8.10	10.6	1.64	6.49	10.2	1.73	5.90	10.1	2.11	4.80	10.1	2.39	4.22	9.78	2.58	3.80	9.76	2.76	3.54	8.43	2.70	3.13	6.56		
20	10.8	1.19	9.05	10.8	1.35	7.96	10.7	1.59	6.72	10.7	1.89	5.66	10.3	2.12	4.86	10.0	2.38	4.21	9.85	2.54	3.88	8.90	2.56	3.48	/		
25	9.94	1.04	9.59	9.90	1.17	8.44	9.82	1.38	7.12	9.82	1.64	6.00	9.46	1.84	5.15	9.22	2.07	4.46	9.06	2.20	4.11	8.18	2.22	3.69	/		
30	9.77	0.96	10.2	9.07	1.10	8.79	8.90	1.12	7.95	8.85	1.32	6.72	9.92	1.61	6.15	9.31	1.88	4.96	9.04	1.88	4.80	7.49	1.96	3.83	/		
35	10.2	0.95	10.7	9.44	1.03	9.15	9.25	1.11	8.30	9.21	1.32	6.97	10.3	1.61	6.40	9.69	1.87	5.17	9.42	1.90	4.96	/	/	/	/		
40	10.7	0.93	11.5	9.91	1.01	9.81	9.71	1.15	8.47	9.67	1.32	7.34	10.8	1.60	6.79	10.2	1.84	5.53	/	/	/	/	/	/	/		
43	11.0	0.91	12.0	10.2	0.96	10.6	10.0	1.08	9.25	9.96	1.23	8.07	11.2	1.47	7.58	10.5	1.68	6.25	/	/	/	/	/	/	/		
Normalno																											
DB	Temperatura polaza vode (°C)																										
	25			30			35			40			45			50			55			60			65		
	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP
-25	4.33	1.87	2.32	3.87	1.89	2.05	3.45	2.05	1.68	3.26	2.07	1.57	2.78	2.14	1.30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
-20	5.47	1.87	2.93	4.87	1.98	2.46	4.50	2.05	2.20	4.17	2.29	1.82	3.61	2.20	1.64	3.11	2.17	1.44	2.65	2.09	1.27	/	/	/	/		
-15	6.57	1.86	3.53	6.10	2.03	3.01	5.73	2.24	2.56	5.31	2.27	2.34	4.94	2.41	2.05	4.38	2.46	1.78	4.79	2.76	1.74	3.91	2.75	1.42	/		
-10	7.49	1.97	3.81	7.25	2.15	3.37	6.95	2.26	3.08	6.84	2.50	2.74	6.69	2.78	2.41	6.41	2.96	2.16	6.08	3.23	1.88	4.96	2.91	1.70	/		
-7	8.28	2.11	3.92	8.18	2.33	3.51	8.25	2.62	3.15	7.43	2.54	2.93	7.35	2.88	2.55	7.00	3.04	2.30	6.85	3.43	2.00	5.14	0.00	1.84	/		
-5	7.93	1.82	4.35	7.90	2.12	3.73	7.66	2.21	3.47	7.45	2.45	3.04	7.13	2.60	2.75	6.88	2.72	2.53	6.49	2.78	2.34	5.46	2.71	2.02	/		
0	8.33	1.64	5.06	8.52	2.05	4.15	8.63	2.24	3.86	8.53	2.66	3.20	7.87	2.65	2.97	8.03	2.92	2.75	7.30	2.87	2.54	6.16	2.91	2.11	/		
5	9.09	1.53	5.95	9.00	1.81	4.99	9.07	1.94	4.68	9.23	2.35	3.92	8.58	2.41	3.55	8.53	2.76	3.09	8.02	2.82	2.84	6.86	2.77	2.48	3.86		
7	10.2	1.69	6.05	9.98	1.85	5.40	10.0	2.00	5.00	10.1	2.37	4.29	10.0	2.63	3.80	9.58	2.92	3.28	9.50	3.06	3.10	7.70	2.72	2.83	4.29		
10	10.1	1.34	7.50	9.12	1.54	5.91	8.85	1.68	5.28	8.88	2.04	4.35	8.94	2.40	3.72	8.86	2.62	3.39	8.34	2.65	3.14	7.60	2.74	2.77	5.66		
15	10.3	1.18	8.83	9.40	1.35	6.96	9.13	1.47	6.22	9.16	1.79	5.12	9.22	2.10	4.38	9.14	2.29	3.99	8.60	2.34	3.67	7.84	2.42	3.23	5.97		
20	9.88	0.99	9.94	9.58	1.11	8.60	9.58	1.34	7.14	9.70	1.60	6.08	9.46	1.86	5.08	9.41	2.11	4.46	8.73	2.16	4.05	8.31	2.38	3.49	/		
25	8.86	0.83	10.6	8.98	0.98	9.18	8.99	1.18	7.63	9.10	1.40	6.49	8.87	1.63	5.43	8.82	1.85	4.76	8.19	1.89	4.32	7.79	2.09	3.73	/		
30	8.76	0.77	11.3	8.28	0.86	9.63	8.19	0.96	8.57	8.24	1.13	7.32	9.35	1.43	6.53	8.96	1.68	5.33	8.21	1.61	5.08	7.17	1.84	3.90	/		
35	9.19	0.76	12.0	8.69	0.86	10.1	8.59	0.95	9.01	8.65	1.13	7.65	9.81	1.43	6.84	9.39	1.68	5.59	8.63	1.63	5.29	/	/	/	/		
40	9.79	0.75	13.0	8.97	0.82	10.9	8.75	0.95	9.26	8.82	1.09	8.11	10.0	1.37	7.31	9.59	1.59	6.02	/	/	/	/	/	/	/		
43	10.2	0.74	13.7	9.32	0.79	11.9	9.10	0.89	10.2	9.16	1.02	8.98	10.4	1.27	8.21	9.96	1.45	6.85	/	/	/	/	/	/	/		
Minimalno																											
DB	Temperatura polaza vode (°C)																										
	25			30			35			40			45			50			55			60			65		
	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP
-25	2.81	1.19	2.35	2.61	1.26	2.08	2.61	1.53	1.71	2.50	1.56	1.60	1.87	1.43	1.31	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
-20	3.35	1.12	2.99	2.89	1.15	2.50	2.89	1.29	2.24	2.91	1.57	1.85	2.41	1.46	1.66	2.31	1.59	1.45	2.01	1.57	1.28	/	/	/	/		
-15	3.39	0.94	3.61	3.29	1.07	3.08	3.06	1.17	2.62	3.28	1.37	2.40	3.56	1.71	2.08	3.39	1.88	1.81	3.53	2.00	1.76	2.98	2.07	1.44	/		
-10	3.32	0.85	3.91	3.18	0.92	3.47	3.11	0.98	3.17	3.97	1.41	2.82	4.47	1.82	2.46	4.78	2.17	2.20	4.62	2.40	1.92	3.87	2.22	1.74	/		
-7	2.09	0.51	4.14	1.95	0.54	3.64	2.05	0.61	3.37	3.52	1.14	3.08	3.77	1.41	2.67	3.82	1.62	2.36	3.99	1.93	2.07	3.60	1.91	1.88	/		
-5	2.39	0.53	4.48	2.32	0.60	3.84	2.48	0.70	3.57	3.67	1.17	3.13	3.95	1.41	2.80	4.13	1.60	2.58	4.26	1.79	2.38	3.76	1.83	2.06	/		
0	2.42	0.46	5.24	2.68	0.62	4.30	2.67	0.67	3.99	3.99	1.20	3.31	3.92	1.29	3.04	4.48	1.59	2.82	4.38	1.68	2.61	4.14	1.91	2.17	/		
5	3.26	0.53	6.18	3.45	0.67	5.18	3.43	0.71	4.86	4.65	1.14	4.07	4.61	1.26	3.66	5.08	1.60	3.18	5.14	1.76	2.92	4.89	1.92	2.55	2.87		
7	3.76	0.58	6.48	3.86	0.68	5.69	3.81	0.71	5.39	4.92	1.09	4.53	5.55	1.36	4.09	6.10	1.76	3.46	6.17	1.90	3.25	5.41	1.85	2.93	3.19		
10	3.43	0.44	7.86	3.05	0.49	6.19	3.17	0.57	5.54	4.47	0.98	4.55	5.34	1.38	3.86	5.78	1.64	3.52	6.04	1.85	3.27	5.54	1.92	2.88	4.38		
15	4.48	0.48	9.32	4.17	0.57	7.35	4.00	0.61	6.58	4.69	0.87	5.40	5.58	1.21	4.59	6.03	1.44	4.18	7.03	1.83	3.85	6.16	1.88	3.27	4.40		
20	4.86	0.46	10.5	5.27	0.58	9.10	5.66	0.75	7.56	6.73	1.05	6.44	6.38	1.19	5.34	6.51	1.39	4.68	6.60	1.55	4.25	5.96	1.62	3.67	/		
25	5.47	0.49	11.2	5.84	0.60	9.72	6.19	0.77	8.07	7.17	1.04	6.87	6.81	1.19	5.70	6.92	1.38	5.00	6.51	1.43	4.54	5.97	1.52	3.93	/		
30	5.62	0.47	12.0	5.58	0.55	10.2	5.83	0.64	9.08	6.06	0.78	7.75	7.29	1.06	6.86	7.22	1.29	5.59	6.71	1.26	5.34	5.65	1.38	4.11	/		
35	6.81	0.53	12.7	6.42	0.60	10.7	6.07	0.64	9.55	6.35	0.78	8.10	7.64	1.06	7.19	7.75	1.32	5.88	7.34	1.32	5.56	/	/	/	/		
40	7.26	0.53	13.8	6.64	0.58																						

Tablica 2-5.3: SHPAO16RP24P3CM učin grijanja

Maksimalno																											
DB	Temperatura polaza vode (°C)																										
	25			30			35			40			45			50			55			60			65		
	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP			
-25	7.69	4.03	1.91	7.99	4.22	1.93	6.61	4.01	1.65	5.89	4.43	1.33	4.96	4.21	1.18	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
-20	9.57	3.94	2.38	9.71	4.43	2.19	8.16	4.77	1.71	7.48	4.76	1.57	6.55	4.85	1.35	5.85	4.54	1.29	5.37	4.75	1.13	/	/	/	/		
-15	11.8	4.37	2.71	11.3	4.60	2.45	10.7	4.93	2.17	10.1	5.24	1.92	9.03	5.38	1.68	7.53	5.32	1.42	6.82	5.29	1.29	6.42	5.59	1.15	/	/	/
-10	13.4	4.51	2.97	13.0	4.78	2.72	12.7	5.09	2.49	12.4	5.43	2.28	11.1	5.61	1.96	9.49	5.56	1.70	8.92	5.88	1.51	7.04	5.59	1.26	/	/	/
-7	14.3	4.59	3.13	14.1	4.89	2.88	13.9	5.19	2.67	13.8	5.55	2.50	13.1	6.02	2.18	12.9	6.22	2.07	12.6	6.29	2.00	8.25	6.18	1.33	/	/	/
-5	14.6	4.27	3.47	14.3	4.61	3.13	14.0	4.93	2.86	13.8	5.33	2.61	13.4	5.88	2.28	13.0	5.82	2.22	12.6	5.92	2.13	8.62	5.97	1.45	/	/	/
0	15.1	3.49	4.33	14.7	3.91	3.75	14.3	4.27	3.34	13.9	4.80	2.88	14.1	5.33	2.64	13.4	5.14	2.61	12.8	5.42	2.37	9.56	5.54	1.72	/	/	/
5	16.8	3.25	5.19	14.6	3.61	4.06	16.1	4.00	4.04	15.6	4.57	3.43	15.9	4.96	3.20	15.3	5.05	3.02	14.5	5.21	2.77	12.7	5.36	2.37	10.7	5.24	2.04
7	17.5	3.16	5.53	15.7	3.12	4.68	16.8	3.79	4.43	16.4	4.25	3.85	16.6	4.71	3.53	16.2	5.05	3.17	16.2	5.53	2.89	14.1	5.34	2.63	11.3	5.13	2.20
10	18.0	3.01	6.02	16.4	3.34	4.96	17.6	3.73	4.74	17.1	4.33	3.96	17.3	4.72	3.67	16.7	5.12	3.26	16.1	5.16	3.11	14.3	5.15	2.79	12.2	4.97	2.46
15	18.9	2.76	6.84	19.3	3.08	6.26	18.9	3.48	5.43	18.3	4.08	4.48	18.5	4.53	4.09	17.8	4.79	3.72	17.5	5.11	3.42	14.7	4.83	3.06	12.5	4.80	2.60
20	16.7	2.08	8.03	16.9	2.38	7.10	16.7	2.69	6.21	17.4	3.40	5.12	16.1	3.77	4.28	14.6	4.06	3.60	15.0	4.32	3.46	13.1	4.39	3.00	/	/	/
25	16.2	1.83	8.86	16.2	2.23	7.26	16.0	2.31	6.94	16.6	2.87	5.81	15.7	3.23	4.87	14.5	3.46	4.20	14.1	3.68	3.82	12.4	4.05	3.07	/	/	/
30	15.6	1.55	10.1	15.5	1.88	8.21	15.4	2.00	7.68	15.9	2.45	6.49	15.3	2.81	5.46	14.4	3.01	4.79	13.2	3.15	4.18	12.7	4.11	3.10	/	/	/
35	16.3	1.50	10.8	16.6	1.84	9.01	16.3	1.94	8.42	16.6	2.42	6.87	15.9	2.79	5.68	15.0	3.00	5.01	13.4	3.07	4.35	/	/	/	/	/	/
40	16.9	1.47	11.5	17.6	1.75	10.1	17.2	1.88	9.15	17.4	2.40	7.24	16.4	2.78	5.91	15.6	2.98	5.22	/	/	/	/	/	/	/	/	/
43	17.2	1.46	11.8	18.0	1.71	10.5	17.6	1.88	9.37	17.7	2.39	7.41	16.7	2.70	6.20	15.9	2.94	5.41	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Normalno																											
DB	Temperatura polaza vode (°C)																										
	25			30			35			40			45			50			55			60			65		
	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP
-25	6.57	3.24	2.03	6.79	3.29	2.06	5.57	3.21	1.73	5.04	3.65	1.38	4.30	3.60	1.19	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-20	8.42	3.29	2.56	8.50	3.59	2.37	7.07	3.88	1.82	6.59	3.99	1.65	5.74	4.14	1.39	5.15	3.88	1.33	4.89	4.33	1.13	/	/	/	/	/	/
-15	9.89	3.37	2.93	9.35	3.52	2.66	8.80	3.79	2.32	8.41	4.14	2.03	7.38	4.26	1.73	6.18	4.21	1.47	5.71	4.40	1.30	5.43	4.77	1.14	/	/	/
-10	11.1	3.51	3.15	10.7	3.68	2.90	10.3	3.95	2.61	10.3	4.34	2.37	9.25	4.59	2.01	7.98	4.55	1.75	7.51	4.83	1.55	5.99	4.69	1.28	/	/	/
-7	13.9	4.27	3.25	13.5	4.44	3.05	13.3	4.93	2.70	13.1	4.98	2.63	12.9	5.78	2.23	12.4	5.83	2.12	12.5	6.19	2.02	7.69	5.60	1.37	/	/	/
-5	12.1	3.21	3.77	11.7	3.49	3.36	11.2	3.65	3.07	11.2	3.98	2.82	10.7	4.44	2.42	10.2	4.83	2.11	9.98	4.50	2.22	7.08	4.76	1.49	/	/	/
0	12.0	2.54	4.72	11.5	2.86	4.04	10.9	3.05	3.59	10.7	3.43	3.13	10.8	3.83	2.81	10.1	4.00	2.52	9.77	3.91	2.50	7.66	4.30	1.78	/	/	/
5	13.5	2.37	5.71	11.7	2.64	4.41	12.9	2.85	4.38	12.3	3.27	3.76	12.3	3.58	3.44	11.6	3.90	2.97	11.1	3.79	2.93	10.1	4.09	2.47	8.84	4.24	2.08
7	17.0	2.87	5.91	15.2	2.98	5.11	16.0	3.56	4.50	15.7	3.99	3.94	16.0	4.44	3.60	16.0	4.92	3.24	16.0	5.52	2.90	13.2	4.86	2.72	10.2	4.60	2.23
10	14.2	2.14	6.66	12.8	2.36	5.42	13.4	2.59	5.16	13.2	3.01	4.36	13.2	3.33	3.97	12.5	3.66	3.41	12.1	3.71	3.25	11.2	3.88	2.88	9.92	3.93	2.52
15	15.0	1.97	7.63	15.2	2.20	6.89	14.5	2.43	5.97	14.2	2.84	4.98	14.2	3.19	4.46	13.4	3.41	3.92	13.2	3.67	3.61	11.6	3.64	3.19	10.2	3.81	2.67
20	13.2	1.46	9.04	13.2	1.67	7.89	12.7	1.84	6.88	13.2	2.32	5.75	12.2	2.59	4.71	10.9	2.83	3.84	11.2	3.04	3.68	10.2	3.24	3.15	/	/	/
25	12.8	1.29	9.97	12.7	1.57	8.06	12.7	1.59	7.71	12.9	1.78	7.22	12.0	2.24	5.36	10.8	2.43	4.47	10.6	2.60	4.07	9.73	3.01	3.23	/	/	/
30	12.5	1.11	11.3	12.2	1.35	9.06	11.8	1.40	8.47	12.4	1.55	7.98	11.8	2.06	5.74	10.9	2.15	5.07	10.0	2.29	4.37	10.1	3.12	3.23	/	/	/
35	13.3	1.10	12.0	13.3	1.35	9.90	12.8	1.41	9.06	13.2	1.79	7.40	12.5	2.07	6.02	11.5	2.16	5.34	10.4	2.27	4.57	/	/	/	/	/	/
40	14.1	1.10	12.8	14.6	1.31	11.1	13.9	1.40	9.91	14.1	1.80	7.86	13.2	2.10	6.30	12.3	2.19	5.61	/	/	/	/	/	/	/	/	/
43	14.7	1.10	13.3	15.1	1.29	11.7	14.4	1.41	10.2	14.7	1.81	8.10	13.7	2.06	6.66	12.8	2.19	5.85	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Minimalno																											
DB	Temperatura polaza vode (°C)																										
	25			30			35			40			45			50			55			60			65		
	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP	HC	PI	COP
-25	4.38	2.11	2.08	4.74	2.25	2.11	4.30	2.44	1.76	4.01	2.86	1.40	3.33	2.77	1.20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
-20	5.31	2.04	2.60	5.58	2.33	2.40	4.61	2.50	1.85	4.36	2.60	1.68	4.25	3.10	1.37	4.10	3.11	1.32	3.81	3.38	1.13	/	/	/	/	/	/
-15	6.45	2.15	3.00	6.37	2.34	2.72	5.94	2.50	2.38	5.77	2.77	2.08	5.78	3.33	1.73	5.20	3.54	1.47	4.78	3.66	1.30	4.62	4.04	1.15	/	/	/
-10	5.70	1.74	3.27	5.80	1.93	3.01	5.52	2.06	2.68	5.63	2.31	2.43	5.75	2.80	2.05	5.41	3.03	1.79	5.53	3.49	1.58	4.71	3.62	1.30	/	/	/
-7	5.38	1.53	3.52	4.96	1.55	3.21	4.99	1.68	2.97	5.58	1.99	2.80	6.83	2.86	2.38	6.94	3.17	2.19	7.11	3.27	2.17	5.36	3.80	1.41	/	/	/
-5	5.60	1.43	3.93	5.16	1.47	3.50	5.17	1.62	3.20	5.72	1.94	2.94	7.09	2.84	2.50	7.12	3.29	2.17	7.31	3.20	2.28	5.69	3.72	1.53	/	/	/
0	6.04	1.22	4.94	5.72	1.35	4.23	5.49	1.46	3.76	5.93	1.81	3.28	7.66	2.62	2.92	7.58	2.91	2.60	7.52	2.91	2.59	6.32	3.43	1.84	/	/	/
5	6.80	1.13	5.99	5.78	1.25	4.64	6.27	1.36	4.60	6.77	1.71	3.95	8.74	2.43	3.59	8.70	2.82	3.09	9.11	3.00	3.04	8.65	3.36	2.57	7.55	3.51	2.15
7	6.96	1.08	6.43	5.67	1.05	5.38	6.43	1.27	5.08	6.97	1.56	4.46	9.02	2.26	3.99	9.01	2.58	3.49	9.96	3.13	3.19	9.46	3.29	2.87	7.87	3.41	2.31
10	7.35	1.05	7.01	6.51	1.14	5.70	6.91	1.27	5.44	7.44	1.62	4.59	9.58	2.31	4.15	9.56	2.66	3.59	10.2	2.99	3.40	9.78	3.24	3.02	8.66	3.38	2.56
15	7.40	0.93	7.99	6.57	1.05	7.22	7.39	1.18	6.26	8.45	1.62	5.22	10.3	2.21	4.64	11.0	2.67	4.12	11.4	3.02	3.75	10.5	3.16	3.32	9.17	3.37	2.72
20	6.67	0.70	9.46	6.76	0.82	8.27	6.65	0.92	7.21	8.17	1.36	6.02	9.04	1.85	4.89	9.12	2.26	4.03	9.82	2.57	3.83	9.42	2.87	3.28	/	/	/
25	6.62	0.63	10.4	6.64	0.79	8.45	6.54	0.81	8.07	7.99	1.17	6.82	8.98	1.61	5.57	9.20	1.96	4.									

5.2 Tablice učina hlađenja (Standard: EN14511)

Tablica 2-5.4: SHPA06RP24CM učin hlađenja

Maksimalno															
DB	Temperatura polaza vode (°C)														
	5			10			15			20			25		
	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER
-5	/	/	/	/	/	/	5.27	0.59	8.93	6.38	0.55	11.53	6.77	0.64	10.62
0	/	/	/	/	/	/	5.05	0.69	7.28	6.16	0.66	9.39	6.55	0.74	8.85
5	/	/	/	/	/	/	4.55	0.79	5.74	5.66	0.76	7.48	6.05	0.84	7.20
10	/	/	/	/	/	/	6.32	1.13	5.61	6.90	1.01	6.83	7.45	0.95	7.88
15	/	/	/	5.89	1.10	5.33	8.09	1.46	5.55	8.14	1.26	6.44	8.85	1.05	8.43
20	5.41	1.38	3.93	6.63	1.43	4.62	8.16	1.49	5.47	8.33	1.30	6.42	8.98	1.10	8.15
25	7.16	1.80	3.98	7.37	1.77	4.17	8.23	1.53	5.39	8.52	1.33	6.40	9.12	1.15	7.90
30	6.50	1.85	3.51	7.29	1.90	3.84	7.77	1.65	4.72	8.19	1.46	5.63	8.77	1.30	6.75
35	5.84	1.90	3.07	7.22	2.03	3.55	7.31	1.76	4.15	7.87	1.58	4.98	8.43	1.44	5.84
40	3.80	1.51	2.52	5.08	1.81	2.81	5.91	1.73	3.41	6.63	1.68	3.95	7.88	1.64	4.80
43	2.58	1.15	2.24	3.80	1.52	2.51	5.08	1.56	3.26	5.88	1.57	3.74	7.55	1.59	4.73
Normalno															
DB	Temperatura polaza vode (°C)														
	5			10			15			20			25		
	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER
-5	/	/	/	/	/	/	4.24	0.42	10.18	5.19	0.38	13.72	5.50	0.42	12.96
0	/	/	/	/	/	/	4.07	0.48	8.48	5.02	0.44	11.39	5.33	0.48	11.01
5	/	/	/	/	/	/	3.64	0.58	6.31	4.54	0.53	8.61	4.91	0.58	8.49
10	/	/	/	/	/	/	5.08	0.82	6.18	5.55	0.71	7.86	6.06	0.65	9.31
15	/	/	/	4.42	0.78	5.65	6.79	1.15	5.89	7.00	0.99	7.06	7.44	0.80	9.29
20	4.22	1.02	4.14	5.36	1.08	4.96	6.80	1.16	5.88	7.17	1.03	6.94	7.82	0.87	8.98
25	5.67	1.35	4.21	6.05	1.35	4.49	6.96	1.21	5.74	7.44	1.07	6.98	8.05	0.91	8.85
30	5.23	1.40	3.74	6.08	1.48	4.10	6.67	1.32	5.06	7.25	1.20	6.05	7.85	1.06	7.44
35	4.54	1.41	3.22	5.93	1.55	3.83	6.02	1.35	4.47	6.87	1.28	5.36	7.69	1.20	6.39
40	3.10	1.15	2.70	4.30	1.42	3.03	5.15	1.40	3.68	5.95	1.37	4.34	7.15	1.32	5.41
43	2.12	0.91	2.33	2.99	1.15	2.59	4.04	1.18	3.43	5.04	1.25	4.04	5.97	1.15	5.18
Minimalno															
DB	Temperatura polaza vode (°C)														
	5			10			15			20			25		
	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER
-5	/	/	/	/	/	/	2.75	0.25	10.92	3.35	0.23	14.26	3.57	0.27	13.17
0	/	/	/	/	/	/	2.64	0.29	9.00	3.25	0.28	11.72	3.47	0.31	11.08
5	/	/	/	/	/	/	1.96	0.28	6.95	2.46	0.27	9.16	2.64	0.30	8.84
10	/	/	/	/	/	/	2.81	0.41	6.87	3.10	0.37	8.44	3.36	0.34	9.78
15	/	/	/	2.71	0.45	5.99	3.64	0.58	6.29	3.50	0.45	7.80	4.25	0.41	10.32
20	2.13	0.50	4.30	2.35	0.45	5.17	3.38	0.54	6.23	3.95	0.54	7.32	4.44	0.47	9.50
25	2.72	0.63	4.31	2.50	0.53	4.72	3.29	0.54	6.04	3.92	0.53	7.33	4.38	0.47	9.28
30	2.48	0.65	3.81	2.49	0.58	4.30	3.12	0.59	5.30	3.79	0.59	6.38	4.23	0.55	7.72
35	2.07	0.62	3.31	2.75	0.69	4.00	3.01	0.63	4.79	3.66	0.63	5.81	4.23	0.62	6.84
40	1.40	0.52	2.69	2.01	0.64	3.12	2.52	0.66	3.82	3.18	0.71	4.50	4.07	0.74	5.51
43	0.73	0.31	2.38	1.43	0.53	2.68	2.11	0.59	3.57	2.57	0.62	4.17	3.80	0.71	5.38

Kratice:

DB: Temperatura suhog termometra (*dry-bulb*) za vanjsku temperaturu zraka (°C)

HC: Ukupni učin hlađenja (kW)

PI: Ulazna snaga (kW)

Tablica 2-5.5: SHPAO10RP24CM uĉin hlaĊenja

Maksimalno															
DB	Temperatura polaza vode (°C)														
	5			10			15			20			25		
	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER
-5	/	/	/	/	/	/	6.83	0.69	9.92	8.79	0.82	10.66	9.35	0.77	12.13
0	/	/	/	/	/	/	6.61	0.77	8.56	7.76	0.81	9.61	8.30	0.76	10.88
5	/	/	/	/	/	/	6.38	0.89	7.19	6.74	0.79	8.56	7.25	0.75	9.63
10	/	/	/	/	/	/	6.55	0.75	8.73	8.17	0.80	10.18	8.80	0.86	10.22
15	/	/	/	6.30	1.07	5.89	7.61	1.03	7.35	9.48	1.13	8.38	10.64	1.20	8.84
20	6.20	1.28	4.86	7.19	1.39	5.17	8.67	1.45	5.97	10.79	1.64	6.57	12.49	1.68	7.45
25	7.13	1.68	4.24	8.26	1.81	4.56	9.87	1.88	5.24	12.00	2.07	5.79	13.93	2.17	6.42
30	8.06	2.17	3.71	9.34	2.31	4.05	11.08	2.40	4.62	13.21	2.57	5.14	15.37	2.79	5.51
35	8.13	2.48	3.12	9.48	2.43	3.72	11.03	2.62	4.21	12.70	2.68	4.73	14.51	2.87	5.06
40	6.61	2.52	2.62	7.42	2.37	3.14	8.88	2.53	3.51	10.23	2.51	4.07	12.27	2.83	4.34
43	5.09	2.28	2.23	5.64	2.19	2.58	6.73	2.13	3.16	8.15	2.17	3.75	10.04	2.49	4.03
Normalno															
DB	Temperatura polaza vode (°C)														
	5			10			15			20			25		
	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER
-5	/	/	/	/	/	/	5.50	0.49	11.21	7.15	0.58	12.31	7.59	0.55	13.82
0	/	/	/	/	/	/	5.33	0.54	9.79	6.33	0.57	11.14	6.75	0.53	12.66
5	/	/	/	/	/	/	5.11	0.65	7.84	5.41	0.57	9.54	5.88	0.56	10.60
10	/	/	/	/	/	/	5.26	0.55	9.53	6.58	0.58	11.37	7.16	0.64	11.26
15	/	/	/	4.73	0.76	6.24	6.39	0.82	7.80	8.15	0.89	9.18	8.94	0.92	9.74
20	4.83	0.95	5.11	5.82	1.05	5.55	7.23	1.13	6.42	9.29	1.31	7.10	10.87	1.32	8.21
25	5.65	1.26	4.49	6.78	1.38	4.91	8.35	1.50	5.58	10.47	1.66	6.32	12.30	1.71	7.18
30	6.48	1.64	3.95	7.78	1.80	4.32	9.51	1.92	4.95	11.69	2.12	5.51	13.76	2.26	6.08
35	6.31	1.93	3.28	7.78	1.94	4.01	9.09	2.01	4.53	11.08	2.18	5.09	13.23	2.39	5.54
40	5.40	1.92	2.81	6.27	1.86	3.38	7.73	2.04	3.79	9.18	2.06	4.47	11.14	2.28	4.89
43	4.18	1.80	2.32	4.44	1.66	2.67	5.36	1.61	3.32	6.98	1.72	4.06	7.94	1.80	4.41
Minimalno															
DB	Temperatura polaza vode (°C)														
	5			10			15			20			25		
	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER
-5	/	/	/	/	/	/	3.56	0.30	11.68	4.61	0.36	12.69	4.93	0.34	14.49
0	/	/	/	/	/	/	3.46	0.34	10.23	4.09	0.35	11.61	4.39	0.33	13.14
5	/	/	/	/	/	/	2.75	0.33	8.42	2.93	0.29	10.13	3.17	0.28	11.40
10	/	/	/	/	/	/	2.92	0.28	10.33	3.67	0.30	12.18	3.97	0.33	12.22
15	/	/	/	2.90	0.44	6.62	3.42	0.41	8.33	4.08	0.40	10.14	5.11	0.47	10.81
20	2.44	0.46	5.31	2.55	0.44	5.79	3.59	0.53	6.81	5.11	0.68	7.49	6.17	0.71	8.68
25	2.71	0.59	4.60	2.81	0.55	5.15	3.95	0.67	5.88	5.52	0.83	6.64	6.69	0.89	7.54
30	3.08	0.76	4.03	3.19	0.70	4.53	4.45	0.86	5.19	6.10	1.05	5.82	7.41	1.18	6.30
35	2.88	0.85	3.37	3.61	0.86	4.19	4.55	0.94	4.86	5.90	1.07	5.52	7.28	1.23	5.93
40	2.44	0.87	2.80	2.94	0.84	3.48	3.79	0.97	3.93	4.91	1.06	4.64	6.34	1.28	4.97
43	1.43	0.60	2.37	2.12	0.77	2.76	2.80	0.81	3.46	3.55	0.85	4.18	5.06	1.11	4.58

Kratice:

DB: Temperatura suhog termometra (*dry-bulb*) za vanjsku temperaturu zraka (°C)

HC: Ukupni uĉin hlaĊenja (kW)

PI: Ulazna snaga (kW)

Tablica 2-5.6: SHPAO16RP24P3CM učin hlađenja

Maksimalno															
DB	Temperatura polaza vode (°C)														
	5			10			15			20			25		
	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER
-5	/	/	/	/	/	/	10.0	1.32	7.57	10.9	1.47	7.44	12.0	1.42	8.43
0	/	/	/	/	/	/	9.80	1.67	5.87	11.4	1.58	7.24	12.5	1.59	7.84
5	/	/	/	/	/	/	9.57	1.76	5.44	12.0	1.61	7.43	13.0	1.68	7.73
10	/	/	/	/	/	/	11.3	2.18	5.21	13.1	1.92	6.85	14.2	1.94	7.32
15	/	/	/	11.4	2.43	4.67	13.5	2.44	5.53	16.1	2.37	6.77	17.0	2.30	7.37
20	8.99	2.43	3.70	14.0	3.55	3.96	15.8	3.56	4.42	16.9	3.36	5.03	17.5	3.04	5.76
25	11.7	3.59	3.25	15.9	4.32	3.69	17.4	4.47	3.90	17.9	4.31	4.14	17.9	3.70	4.84
30	11.5	4.46	2.59	15.5	5.11	3.04	17.2	5.05	3.41	17.1	4.66	3.68	16.9	4.02	4.21
35	11.4	5.42	2.11	15.1	6.00	2.52	16.5	5.60	2.94	16.3	4.96	3.27	16.2	4.47	3.62
40	8.92	5.11	1.75	10.9	4.89	2.22	11.7	4.42	2.65	13.4	4.69	2.86	14.6	4.36	3.34
43	5.98	4.50	1.33	7.33	4.12	1.78	9.01	3.91	2.31	10.5	4.13	2.54	12.0	3.85	3.11
Normalno															
DB	Temperatura polaza vode (°C)														
	5			10			15			20			25		
	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER
-5	/	/	/	/	/	/	8.07	0.94	8.56	8.88	1.03	8.60	9.72	1.01	9.61
0	/	/	/	/	/	/	7.90	1.18	6.71	9.33	1.11	8.39	10.2	1.11	9.13
5	/	/	/	/	/	/	7.67	1.29	5.93	9.61	1.16	8.28	10.6	1.24	8.50
10	/	/	/	/	/	/	9.12	1.60	5.69	10.6	1.38	7.65	11.5	1.43	8.07
15	/	/	/	8.52	1.70	5.02	11.4	1.89	6.01	13.8	1.82	7.59	14.2	1.71	8.31
20	7.01	1.80	3.88	11.4	2.63	4.31	13.1	2.70	4.87	14.5	2.62	5.56	15.3	2.35	6.49
25	9.24	2.69	3.43	13.1	3.25	4.02	14.8	3.47	4.25	15.6	3.37	4.62	15.8	2.85	5.55
30	9.28	3.37	2.75	12.9	3.93	3.29	14.8	3.95	3.74	15.2	3.75	4.04	15.1	3.19	4.75
35	8.87	4.01	2.21	12.4	4.51	2.75	13.6	4.19	3.24	14.2	3.94	3.60	14.7	3.64	4.05
40	7.28	3.89	1.87	9.18	3.78	2.43	10.2	3.49	2.93	12.0	3.75	3.21	13.2	3.43	3.84
43	4.91	3.55	1.38	5.76	3.08	1.87	7.17	2.89	2.48	8.98	3.20	2.81	9.46	2.72	3.48
Minimalno															
DB	Temperatura polaza vode (°C)														
	5			10			15			20			25		
	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER	CC	PI	EER
-5	/	/	/	/	/	/	5.22	0.59	8.92	5.73	0.65	8.86	6.30	0.63	10.08
0	/	/	/	/	/	/	5.13	0.73	7.01	6.04	0.69	8.75	6.61	0.70	9.47
5	/	/	/	/	/	/	4.12	0.65	6.37	5.21	0.59	8.80	5.68	0.62	9.15
10	/	/	/	/	/	/	5.06	0.82	6.16	5.91	0.72	8.20	6.40	0.73	8.75
15	/	/	/	5.23	0.98	5.32	6.08	0.95	6.41	6.91	0.83	8.37	8.14	0.88	9.21
20	3.54	0.88	4.04	4.97	1.11	4.49	6.53	1.27	5.15	8.01	1.37	5.86	8.65	1.26	6.86
25	4.43	1.26	3.52	5.42	1.28	4.22	6.98	1.56	4.47	8.21	1.69	4.85	8.60	1.48	5.81
30	4.41	1.57	2.81	5.31	1.54	3.44	6.92	1.77	3.91	7.92	1.86	4.26	8.15	1.66	4.92
35	4.04	1.78	2.27	5.75	2.00	2.87	6.79	1.96	3.47	7.56	1.94	3.90	8.12	1.87	4.33
40	3.29	1.76	1.86	4.30	1.72	2.50	5.01	1.65	3.03	6.43	1.93	3.33	7.52	1.92	3.91
43	1.68	1.19	1.41	2.76	1.43	1.93	3.75	1.45	2.58	4.57	1.58	2.89	6.03	1.67	3.61

Kratice:

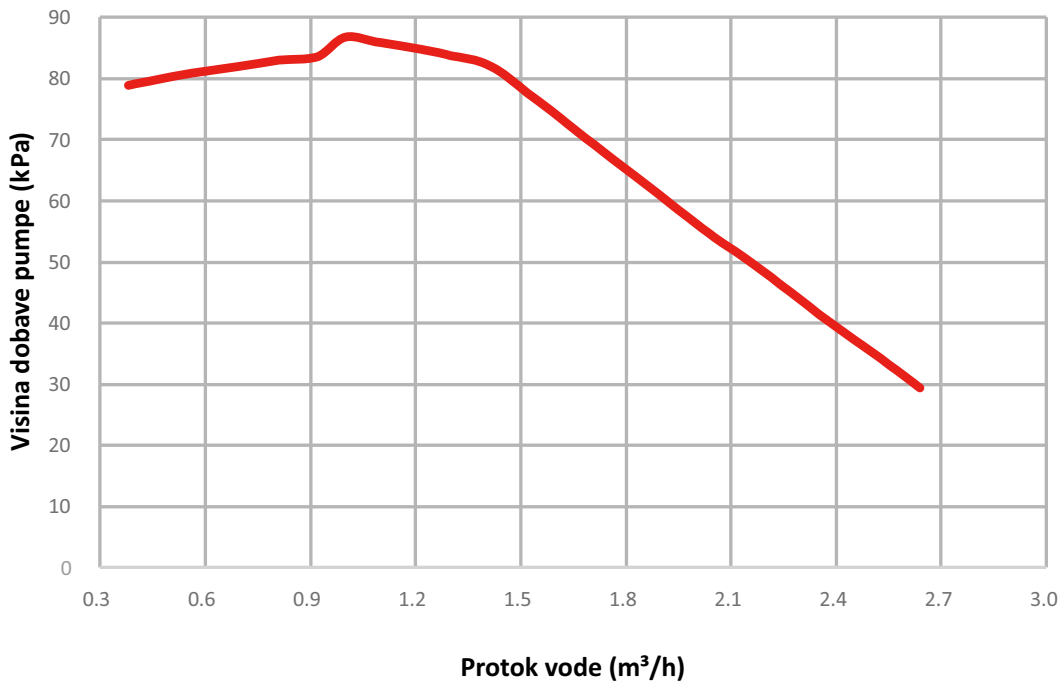
DB: Temperatura suhog termometra (*dry-bulb*) za vanjsku temperaturu zraka (°C)

HC: Ukupni učin hlađenja (kW)

PI: Ulazna snaga (kW)

7 Hidraulički učin

Slika 2-7.1: SHPA160(100)RP24CM(-EH) hidraulički učin



Slika 2-7.2: SHPA160RP24CM(-EH) hidraulički učin



8 Razina buke

8.1 Općenito

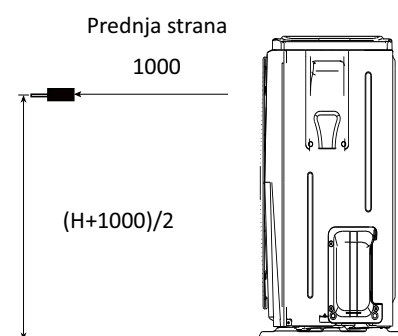
Tablica 2-8.1: Razina zvučnog tlaka¹

Naziv modela	dB
SHPAO6RP24CM	45
SHPAO10RP24CM	49
SHPAO16RP24P3CM	55

Napomene:

- Razina zvučnog tlaka mjeri se na poziciji 1m ispred jedinice i $(1+H)/2$ m (gdje je H visina jedinice) iznad poda u polu-gluhoj komori. Tijekom "in-situ" rada, razine zvučnog tlaka mogu biti veće zbog buke iz okoline. Razina zvučnog tlaka najveća je vrijednost testirana pod dva uvjeta iz napomena 2 i 3. Za model od 16 kW, vrijednost je izračunata i služi samo kao referenca.

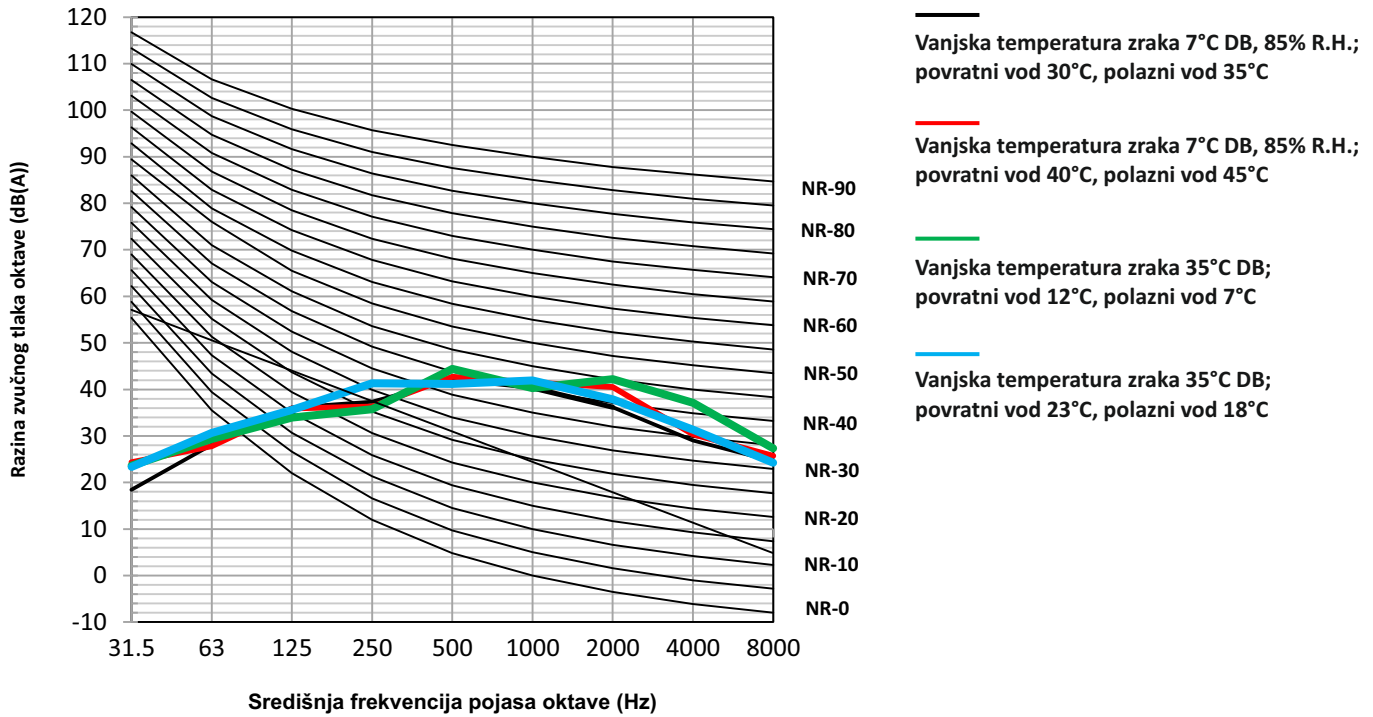
Slika 2-8.1: Mjerenje razine zvučnog tlaka (jedinice: mm)



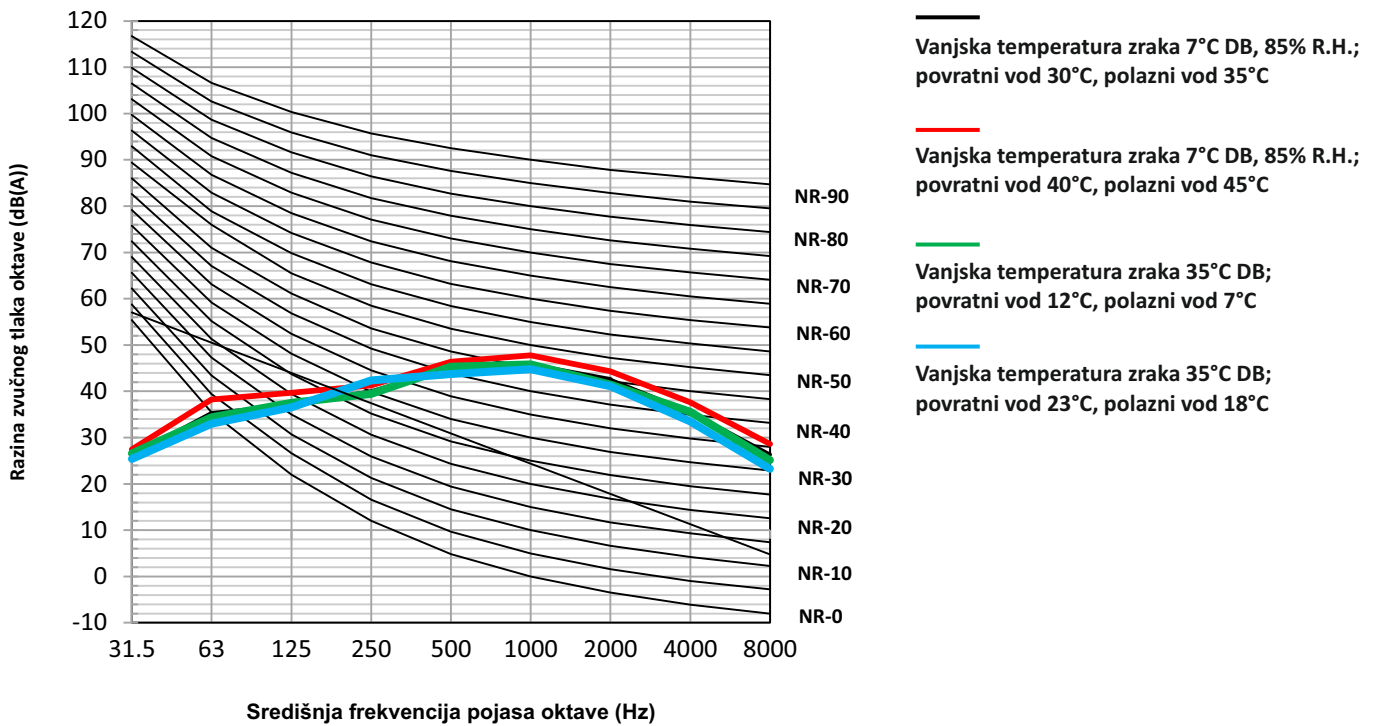
- Vanjska temperatura 7°C DB, 85% R.H.; povratni vod 30°C, polazni vod 35°C.
- Vanjska temperatura 35°C DB, povratni vod 23°C, polazni vod 18°C.

8.2 Oktavni spektar buke

Slika 2-8.2: SHPAO6RP24CM oktavni spektar buke




Slika 2-8.3: SHPAO10RP24CM oktavni spektar buke



9 Dodaci









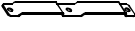
9.1 Vanjska jedinica

Tablica 2-9.1: Dodaci vanjske jedinice

Naziv	Izgled	Količina
Servisne upute		1
Tehničke upute		1
Sklop priključne cijevi za odvod vode		1
Energetska naljepnica		1

9.2 Unutarnja jedinica

Tablica 2-9.2: Dodaci unutarnje jedinice

Naziv	Izgled	Količina		
		SHPAI60RP24CM(-EH)	SHPAI100RP24CM(-EH)	SHPAI160RP24CM(-EH)
Servisne upute		1	1	1
Tehničke upute		1	1	1
M16 zaštitna bakrena matica		1	1	1
M9 zaštitna bakrena matica		0	1	1
M6 zaštitna bakrena matica		1	0	0
M8 ekspanzijski vijci		5	5	5
M16 bakrena matica		1	1	1
Y- filtar		1	1	1
Nosač		1	1	1

Dio 3

Ugradnja i postavke na terenu

1 Predgovor 3. dijelu.....	35
2 Ugradnja	36
3 Cjevovod radnog medija.....	44
4 Vodovod.....	57
5 Električne instalacije	60
6 Postavke DIP sklopke.....	61
7 Cirkulacijska pumpa dizalice topline	61

1 Predgovor 3. dijelu

1.1 Napomene za instalatere

Podaci sadržani u ovim tehničkim uputama mogu se prije svega koristiti tijekom faze projektiranja sustava Centrometal dizalica topline Split serije. Dodatne važne informacije koje se prije svega mogu koristiti tijekom ugradnje na terenu nalazi se u okvirima, kao što je primjer u nastavku, pod naslovom "Napomene za instalatere".

Napomene za instalatere



- Okviri s napomenama za instalatere sadrže važne informacije koje bi se mogle prvenstveno koristiti tijekom ugradnje na terenu, a ne tijekom projektiranja sustava.

1.2 Definicije

U ovim se tehničkim uputama izraz "primjenjivo zakonodavstvo" odnosi na sve nacionalne, lokalne i druge zakone, standarde, kodekse, pravila, propise i druga zakonodavstva koja se primjenjuju u određenoj situaciji.

1.3 Mjere predostrožnosti

Sve instalacije sustava, uključujući ugradnju cjevovoda radnog medija, vodovoda i elektro radove, smiju obavljati samo stručni i kvalificirani, certificirani i akreditirani stručnjaci, u skladu sa svim važećim zakonima.

2 Ugradnja

2.1 Prihvaćanje i otpakiravanje

Napomene za instalatere



- Kad se jedinice isporuče provjeriti je li došlo do oštećenja tijekom otpreme. Ako dođe do oštećenja na površini ili izvan jedinice, podneti pisani izvještaj dostavnoj službi.
- Provjeriti da model, specifikacije i količina isporučenih jedinica odgovaraju narudžbi.
- Provjeriti jesu li svi naručeni dodaci uključeni. Sačuvati Tehničke upute za buduću upotrebu.

2.2 Postavljanje

Napomene za instalatere



- Ne uklanjati ambalažu prije ugradnje. Ako jedinice nisu zapakirane ili je ambalaža oštećena, za zaštitu jedinica koristiti prikladne ploče ili ambalažni materijal.
- Podizati jednu po jednu jedinicu, koristeći dva užeta kako bi se osigurala stabilnost.
- Tijekom postavljanja vanjske jedinice držati jedinice uspravno, pazeci da kut prema okomici ne prelazi 30°.

2.3 Vanjska jedinica

2.3.1 Razmatranje položaja ugradnje

Kod postavljanja vanjske jedinice potrebno je uzeti u obzir sljedeće:

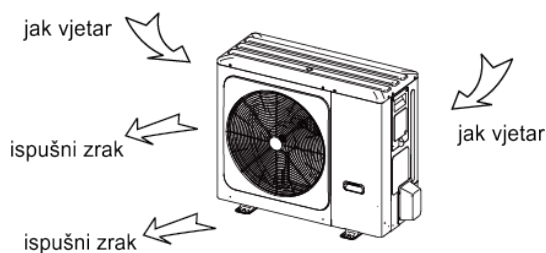
- Vanjske jedinice ne smiju biti izložene izravnom zračenju iz izvora visoke temperature.
- Vanjske jedinice ne smiju biti ugrađene na mjestima gdje prašina ili prljavština mogu utjecati na izmjenjivače topline.
- Vanjske jedinice ne smiju se postavljati na mjesta na kojima može doći do izlaganja ulju ili korozivnim ili štetnim plinovima, poput kiselih ili alkalnih plinova.
- Vanjske jedinice ne smiju biti ugrađene na mjestima na kojima može doći do izloženosti soli.
- Vanjske jedinice trebaju biti postavljene na suhim i dobro prozračenim mjestima.
- Vanjske jedinice trebaju biti ugrađene na mjestima gdje buka iz jedinice neće smetati susjedima.

2.3.2 Ugradnja prilikom jakog vjetra

Vjetar od 5 m/s ili više koji puše prema izlazu zraka iz vanjske jedinice blokira protok zraka kroz jedinicu, što dovodi do pogoršanja učina jedinice, ubrzanog stvaranja leda u režimu grijanja ili grijanja PTV-a i mogućih poremećaja rada zbog povećanog tlak u krugu radnog medija. Izloženost vrlo jakom vjetru može također uzrokovati da se ventilator vrti prebrzo, što može dovesti do oštećenja ventilatora. Na mjestima gdje se mogu pojaviti jaki vjetrovi trebaju uzeti u obzir sljedeće:

- Za ugradnju vanjske jedinice na mjestu gdje se može predvidjeti smjer vjetra: Podesite stranu izlaza pod pravim kutom u odnosu na smjer vjetra, pogledati sliku 3-2.1.
- Ako se okrene izlaz zraka prema zidu, ogradbi ili naličju zgrade, potrebno je provjeriti ima li dovoljno mjesta za montažu.

Slika 3-2.1: Smjer ugradnje pri jakom vjetru

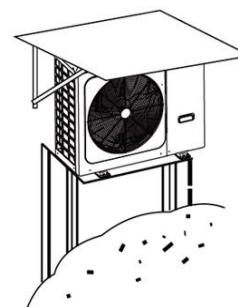


2.3.3 Ugradnja u hladnoj klimi

Prilikom ugradnje u hladnim klimama treba uzeti u obzir sljedeće:

- Nikada ne postavljati jedinicu na mjesto gdje je usisna strana izravno izložena vjetru.
 - Da bi se spriječilo izlaganje vjetru, ugraditi zaštitnu ploču na strani uređaja za ispuh zraka.
 - Da bi se spriječilo izlaganje vjetru, postaviti jedinicu tako da je usisna strana okrenuta prema zidu.
- U područjima jakih snježnih padalina trebalo bi ugraditi nadstrešnicu kako bi se spriječio
- da snijeg uđe u jedinicu. Uz to treba povećati visinu osnovne konstrukcije kako bi se jedinica još više podigla od tla. Pogledati sliku 3-2.2.

Slika 3-2.2: Zaštita od snijega



2.3.4 Ugradnja u toploj klimi

Kako se vanjska temperatura mjeri pomoću osjetnika vanjske temperature, obavezno postaviti vanjsku jedinicu u hladu ili je potrebno napraviti konstrukciju nadstrešnice za izbjegavanje izravnog sunčevog svjetla. Tako da na osjetnik ne utječe sunčeva toplina, u protivnom može doći do uključivanja zaštite sustava.

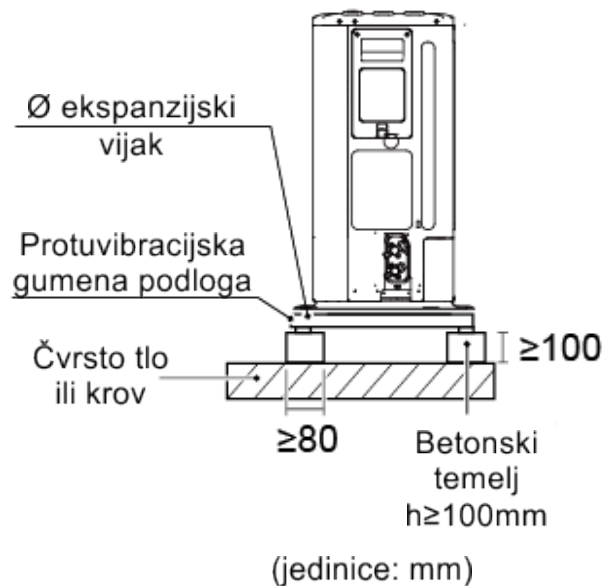
2.3.5 Struktura podnožja

Kod konstrukcije podnožja vanjske jedinice trebalo bi uzeti u obzir sljedeće:

- Čvrsto podnožje sprječava prekomjerne vibracije i buku. Podnožja vanjskih jedinica trebaju biti izgrađena na čvrstom tlu ili na konstrukcijama dovoljne čvrstoće da podupru težinu jedinice.
- Podnožja bi trebala biti visoka najmanje 100 mm kako bi se osiguralo dovoljno drenaže i spriječilo prodiranje vode u bazu jedinice.
- Prikladni su čelični ili betonski temelji.
- Vanjske jedinice ne smiju se postavljati na potporne konstrukcije koje bi se mogle oštetiti nakupljanjem vode u slučaju začepljenog odvoda.

- Učvrstiti jedinicu za temelje pomoću $\Phi 10$ ekspanzijskih vijaka. Vijke za temelje najbolje je zatezati sve dok njihova duljina nije 20 mm od površine temelja.

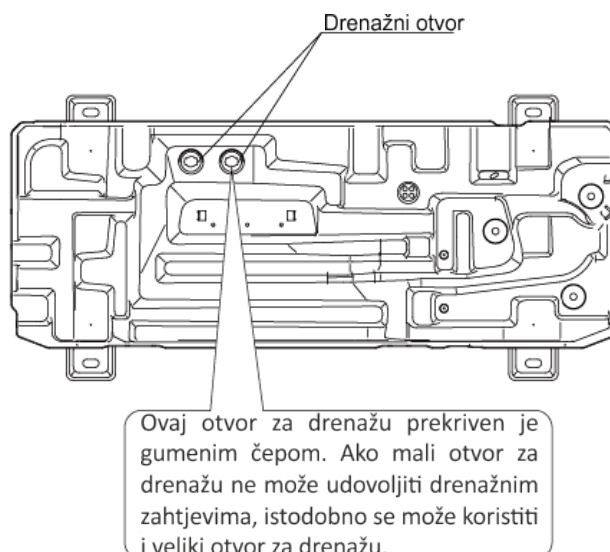
Slika 3-2.3: Učvršćivanje vanjske jedinice



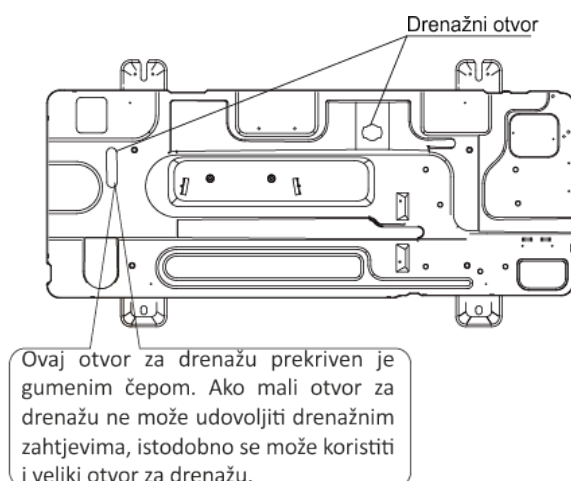
2.3.6 Drenaža

Treba predvidjeti drenažni odvod kako bi se omogućio odvod kondenzata koji se može stvoriti na izmjenjivaču topline sa zrakom kada jedinica radi u načinu grijanja ili načinu grijanja PTV-a. Odvodnja bi trebala osigurati usmjeravanje kondenzata s prometnica i nogostupa, posebno na mjestima gdje je klima takva da kondenzat može smrznuti.

Slika 3-2.4: Drenažni otvor kod modela 6 kW



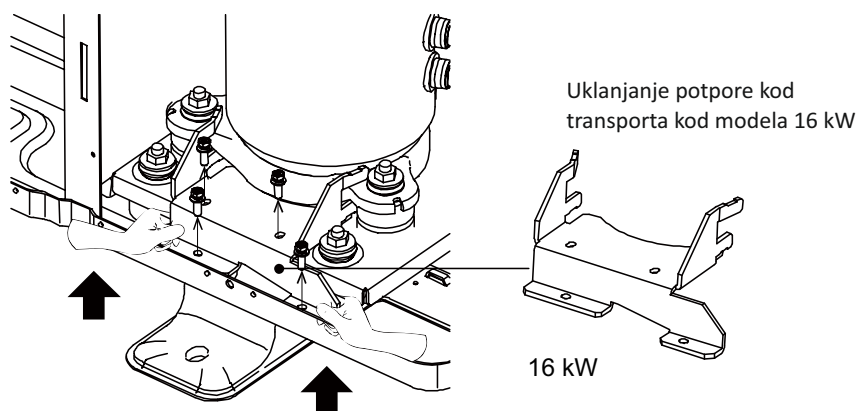
Slika 3-2.5: Drenažni otvor kod modela 10 i 16 kW



2.3.7 Potpora kod transporta

Kod modela učina 16 kW ugrađena je potpora za zaštitu cijevi i kompresora od oštećenja tijekom transporta. Potporu je potrebno skinuti prije prvog pokretanja dizalice topline.

Slika 3-2.6: Potpora kod transporta za modele 16 kW

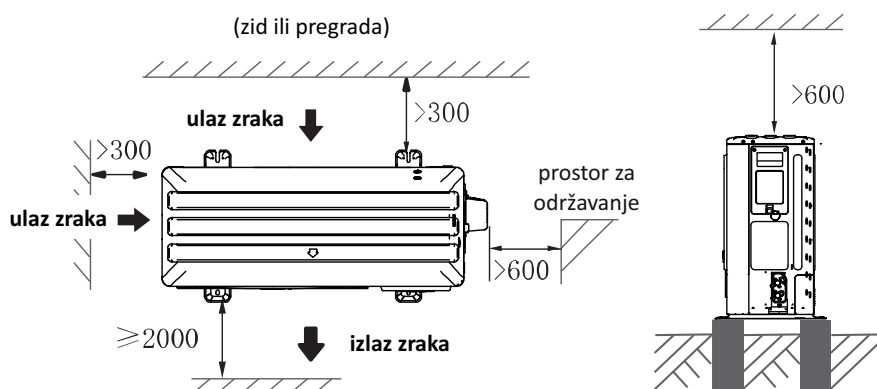


2.3.8 Razmještaj

Ugradnja jedne jedinice

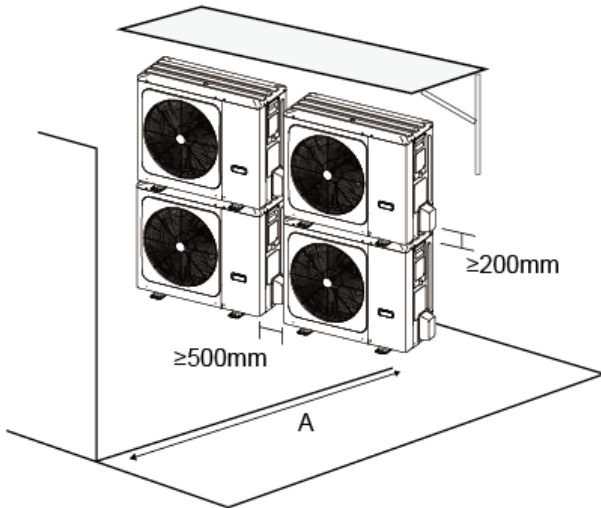
Vanjska jedinica mora biti razmaknuta tako da kroz nju može strujati dovoljno zraka. Dovoljan protok zraka kroz izmjenjivače topline ključan je za pravilno funkcioniranje vanjskih jedinica.

Slika 3-2.7: Zahtjevi za ugradnju jedne jedinice (jedinice: mm)



Složena ugradnja

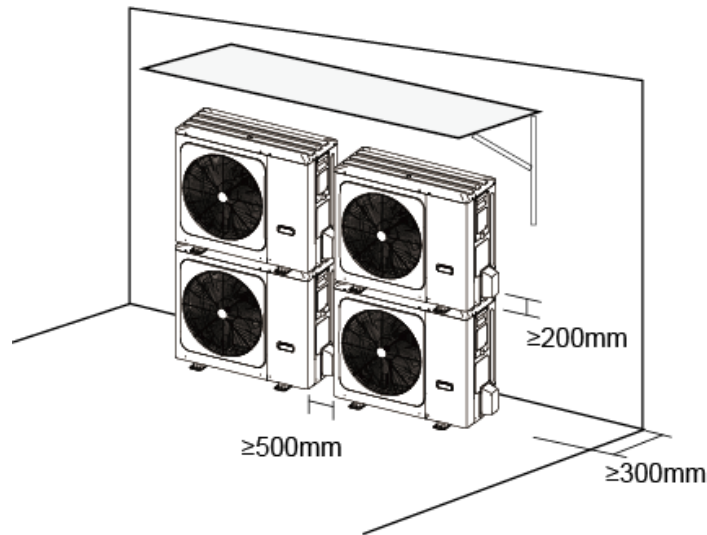
Slika 3-2.8: Ugradnja s preprekama ispred jedinice



Tablica 3-2.1: Minimalni razmak od prepreka ispred jedinica

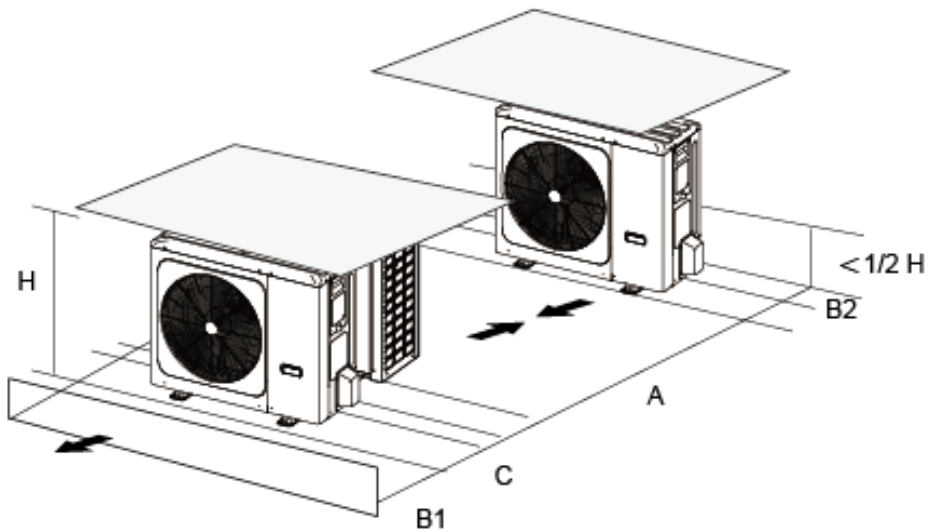
Naziv modela	A (mm)
SHPAO6RP24CM	2000
SHPAO10RP24CM	
SHPAO16RP24P3CM	

Slika 3-2.9: Ugradnja s preprekama iza jedinice



Ugradnja u redovima

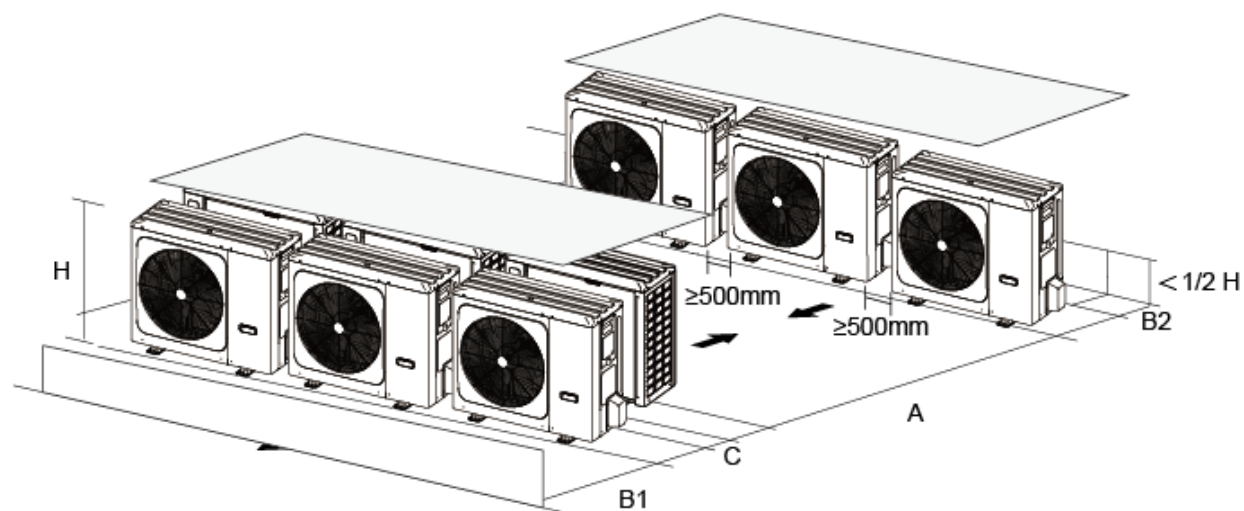
Slika 3-2.10: Ugradnja u jednom redu



Tablica 3-2.2: Potreban razmak pri ugradnji u jednom redu

Naziv modela	A (mm)	B1 (mm)	B2 (mm)	C (mm)
SHPAO6RP24CM SHPAO10RP24CM SHPAO16RP24P3CM	≥3000	≥2000	≥150	≥600

Slika 3-2.11: Ugradnja u više redova



Tablica 3-2.3: Potreban razmak pri ugradnji u više redova

Naziv modela	A (mm)	B1 (mm)	B2 (mm)	C (mm)
SHPAO6RP24CM SHPAO10RP24CM SHPAO16RP24P3CM	≥3000	≥2000	≥300	≥600

2.4 Unutarnja jedinica

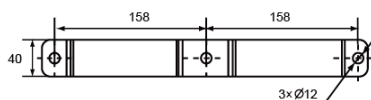
2.4.1 Razmatranje položaja ugradnje

- Unutarnja jedinica treba biti postavljena što bliže ogrjevnim tijelima.
- Unutarnja jedinica treba biti ugrađena dovoljno blizu željenom položaju ožičene upravljačke jedinice kako ograničenje duljine ožičenja upravljačke jedinice ne bi bilo prekoračeno.
- U sustavima koji su konfigurirani za grijanje PTV-a, unutarnju jedinicu treba ugraditi na mjestima koja su dovoljno blizu spremnika PTV-a kako se ne bi prekoračilo ograničenje duljine ožičenja osjetnika temperature.

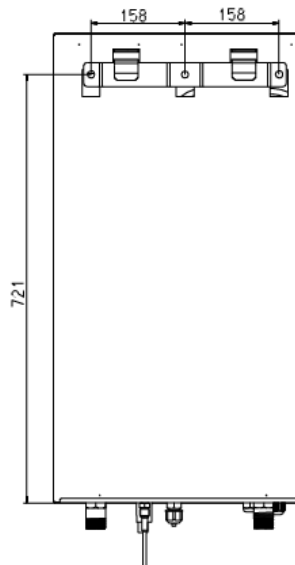
2.4.2 Montaža unutarnje jedinice

- Učvrstiti zidni držač na zid pomoću odgovarajućih zatika i vijaka.

Slika 3-2.12: Zidni nosač

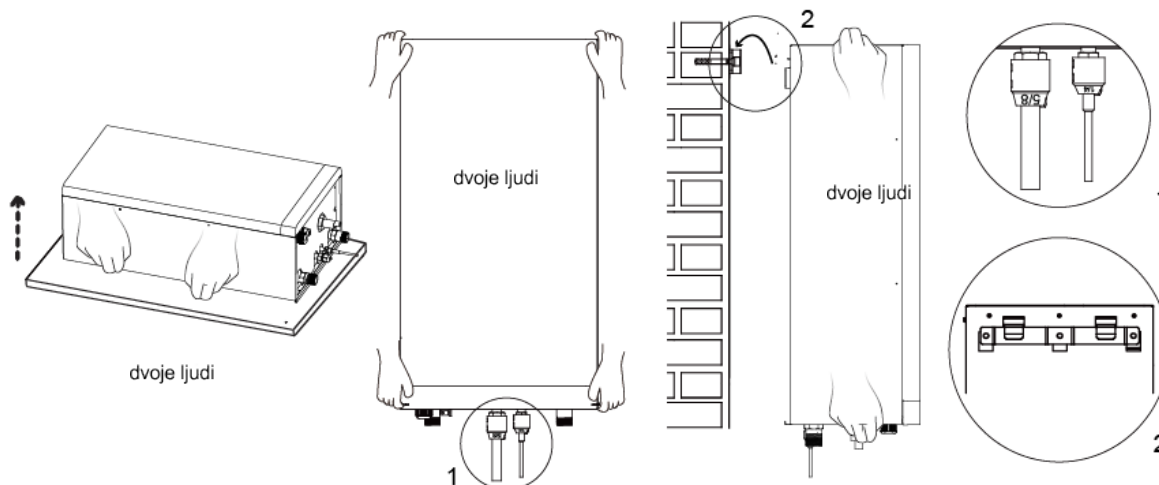


Slika 3-2.13: Stražnja strana unutarnje jedinice



- Provjeriti je li zidni nosač potpuno u ravnini. Ako jedinica nije postavljena u ravnini, zrak može zaostati u vodi što dovodi do neispravnog rada jedinice. Na to obratiti posebnu pozornost prilikom montaže unutarnje jedinice kako bi se spriječilo prelijevanje posude za drenažu.
- Objesiti unutarnju jedinicu na zidni nosač.
- Učvrstiti unutarnju jedinicu na dnu unutrašnjosti pomoću odgovarajućih zatika i vijaka. Unutarnja jedinica opremljena je s dvije rupe na donjim vanjskim rubovima okvira.

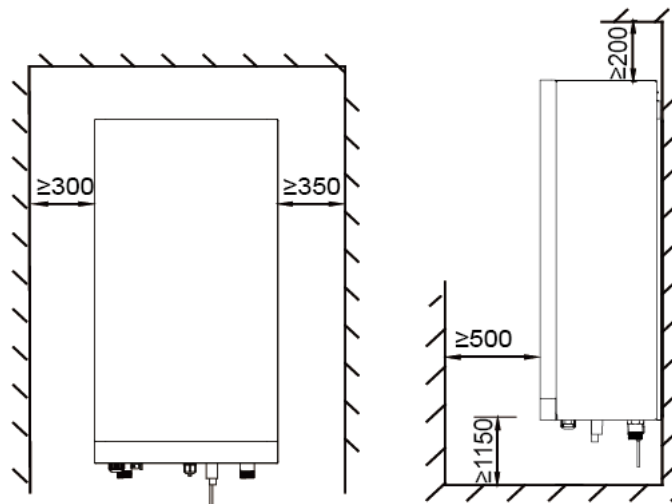
Slika 3-2.14: Učvršćivanje unutarnje jedinice



2.4.3 Potreba za servisnim prostorom

Potreba za servisnim prostorom prikazana je na slici 3-2.15.

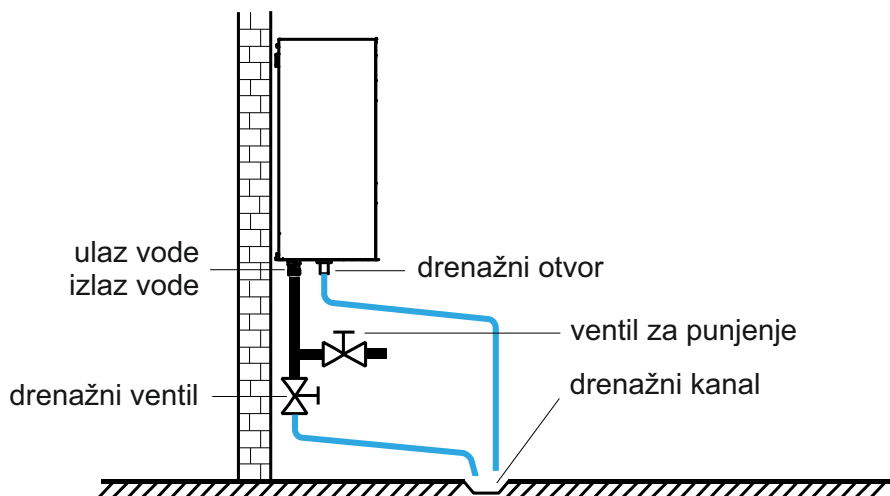
Slika 3-2.15: Potreba za servisnim prostorom (jedinice: mm)



2.4.4 Drenaža

Drenažni spojevi unutarnje jedinice prikazani su na slici 3-2.16.

Slika 3-2.16: Drenaža



3 Cjevovod radnog medija

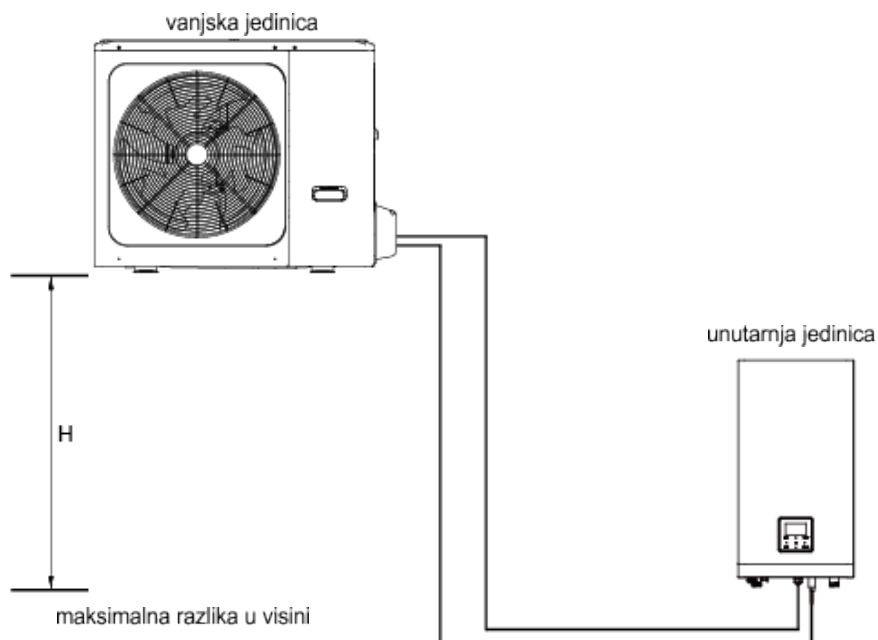
3.1 Dopuštene duljine cijevi i razlika u razini

Ograničenja duljine cjevovoda i razlike u razini koja se primjenjuju prikazana su u tablici 3-3.1. Prije ugradnje potrebno je provjeriti ispunjavaju li duljina i visina cjevovoda sve zahtjeve.

Tablica 3-3.1: Dozvoljene duljine cijevi i razlike u razini

Modeli	6-16 kW
Maksimalna duljina cijevi	30 m
Maksimalna razlika visine	20 m

Slika 3-3.1: Metoda spajanja



Najveća razlika u visini između unutarnje i vanjske jedinice ne smije prijeći 20 m.

3.2 Dimenzije cijevi i metode spajanja

Tablica 3-3.2: Spoj cijevi radnog medija

Modeli	6 kW	10 kW	16 kW
Spajanje cijevi			
Dimenzije cijevi	Strana plina (Φ15.9); strana kapljevine (Φ6.35)	Strana plina (Φ15.9); strana kapljevine (Φ9.52)	Strana plina (Φ15.9); strana kapljevine (Φ9.52)
Metoda spajanja	pertlanje	pertlanje	pertlanje

3.3 Procedure i načela

3.3.1 Procedura montaže

Napomene za instalatere



Montaža sustava cjevovoda za radni medij treba ići sljedećim redoslijedom:



Napomena: Ispiranje cijevi treba izvesti nakon što se završe lemljeni spojevi, osim krajnjih spojeva na unutarnju jedinicu. To jest, ispiranje treba obaviti nakon spajanja vanjskih jedinica, ali prije spajanja unutarnjih jedinica.

3.3.2 Tri načela za cjevovode s radnim medijem

	Razlozi	Mjere
ČISTO	Čestice poput oksida nastalog tijekom lemljenja i/ili građevinske prašine mogu dovesti do kvara kompresora	<ul style="list-style-type: none"> Zabrtviti cjevovod tijekom skladištenja¹ Propuštati dušik cjevovodom tijekom lemljenja² Ispiranje cijevi³
SUHO	Vlaga može dovesti do stvaranja leda ili oksidacije unutarnjih komponenata što dovodi do abnormalnog rada ili oštećenja kompresora	<ul style="list-style-type: none"> Ispiranje cijevi³ Vakuumsko sušenje⁴
ZABRTVLJENO	Nestručno brtvljenje može dovesti do curenja radnog medija	<ul style="list-style-type: none"> Manipulacija cijevima⁵ i tehnike lemljenja² Ispitivanje nepropusnosti⁶

Napomene:

- Pogledati dio 3, 3.4.1, "Dostava, skladištenje i brtvljenje cijevi".
- Pogledati dio 3, 3.7 "Lemljenje".
- Pogledati dio 3, 3.8 "Ispiranje cijevi".
- Pogledati dio 3, 3.10 "Sušenje vakuumom".
- Pogledati dio 3, 3.5 "Manipuliranje bakrenim cjevovodom".
- Pogledati dio 3, 3.9 "Ispitivanje nepropusnosti plina".

3.4 Skladištenje bakrenog cjevovoda

3.4.1 Dostava, skladištenje i brtvljenje cjevovoda

Napomene za instalatere



- Paziti da se cijevi ne saviju ili deformiraju tijekom isporuke ili tijekom skladištenja.
- Na gradilištima cijevi čuvati na za to predviđenom mjestu.
- Da bi se spriječio ulazak prašine ili vlage, cijevi treba držati zabrtvljene u skladištu do spajanja na cjevovod. Ako uskoro treba koristiti cijevi, otvore zabrtviti čepovima ili ljepljivom trakom. Ako će se cijevi skladištiti dulje vrijeme, cijevi napuniti dušikom na 0,2-0,5 MPa (2-5 bar) i otvore zabrtviti lemljenjem.
- Spremanje cijevi izravno na zemlju riskira ulazak prašine ili vode. Drveni nosači mogu se koristiti za podizanje cijevi s tla.
- Tijekom ugradnje paziti da cijevi, kod postavljanja kroz rupu u zidu, budu zabrtvljene kako bi se osiguralo da prašina i/ili fragmenti zida ne uđu u cijev.
- Obavezno zabrtviti cjevovode koji se postavljaju vani (posebno ako se postavljaju okomito) kako bi se spriječio ulazak kiše.

3.5 Manipuliranje bakrenim cjevovodom

3.5.1 Odmašćivanje

Napomene za instalatere



- Ulje za podmazivanje koje se koristi tijekom nekih procesa proizvodnje bakrenih cijevi može uzrokovati stvaranje taloga u sustavima radnog medija R32, što može uzrokovati greške u sustavu. Stoga treba odabrati bakrene cijevi bez ulja. Ako se koriste obični (masni) bakreni cjevovodi, prije ugradnje moraju se očistiti gazom umočenom u otopinu tetrakloretilena.

Oprez

- Nikada ne koristiti tetraklorid ugljika (CCl_4) za čišćenje ili ispiranje cijevi jer dovodi do ozbiljnih oštećenja sustava.

3.5.2 Rezanje bakrenih cijevi i uklanjanje izbočina

Napomene za instalatere



- Za rezanje cijevi koristiti rezač cijevi, a ne pile ili stroj za rezanje. Rotirati cjevovod ravnomjerno i polako, primjenjujući ravnomjerno snagu da se cijev ne deformira tijekom rezanja. Korištenje pile ili stroja za rezanje cijevi dovodi do opasnosti da bakrene strugotine uđu u cjevovod. Bakrene strugotine teško je ukloniti i predstavljaju ozbiljan rizik za sustav ako uđu u kompresor ili blokiraju ventil.
- Nakon rezanja pomoću rezača cijevi, pomoću razvrtala / strugača ukloniti nastale neravnine na otvoru, držeći otvor cijevi prema dolje kako bi se izbjeglo da bakrene strugotine uđu u cjevovod.
- Pažljivo ukloniti neravnine kako ne bi došlo do ogrebotina, što može spriječiti pravilno oblikovanje brtvi i dovesti do curenja radnog medija.

3.5.3 Proširivanje krajeva bakrenih cijevi

Napomene za instalatere

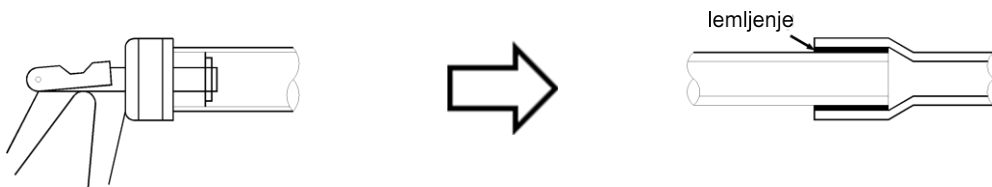


- Krajevi bakrenog cjevovoda mogu se proširiti tako da se može umetnuti još jedna duljina cjevovoda i spojiti.
- Umetnuti glavu ekspandera cijevi u cijev. Nakon dovršetka širenja cijevi, zaokrenuti bakrenu cijev za nekoliko stupnjeva kako bi se ispravila linija koju je ostavila glava ekspandera.

Oprez

- Osigurati da je prošireni dio cjevovoda gladak i ujednačen. Ukloniti sve nastale neravnine nakon rezanja.

Slika 3-3.2: Proširivanje krajeva bakrenih cijevi



3.5.4 Pertlani spojevi

Pertlani spojevi trebaju se koristiti tamo gdje je potreban navojni spoj.

Napomene za instalatere

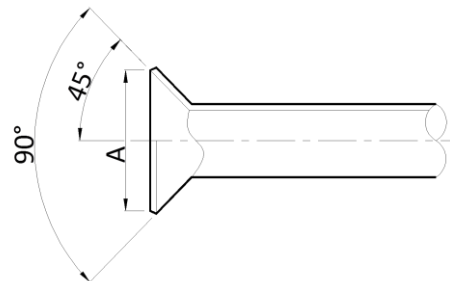


- Prije pertlanja 1/2H (polu-tvrdog) cjevovoda, prekaliti kraj cijevi koji se pertla.
- Ne zaboraviti staviti maticu za pertlanje na cjevovod prije pertlanja.
- Paziti da otvor koji se pertla nije ispucan, deformiran ili ogreban, jer u protivnom neće dobro brtviti i može doći do curenja radnog medija.
- Promjer pertlanog otvora mora biti unutar raspona navedenih u tablici 3-3.3. Pogledati sliku 3-3.3.

Tablica 3-3.3: Rasponi promjera pertlanog otvora

Cijev (mm)	Promjer pertlanog otvora (A) (mm)
Φ6.35	8.7 - 9.1
Φ9.53	12.8 - 13.2
Φ12.7	16.2 - 16.6
Φ15.9	19.3 - 19.7
Φ19.1	23.6 - 24.0

Slika 3-3.3: Pertlani otvor



- Prilikom spajanja pertlanog spoja, nanjeti malo kompresorskog ulja na unutarnju i vanjsku površinu pertlanog otvora kako bi se olakšalo spajanje i okretanje matice, osigurao čvrst spoj između brtvene površine i ležajne površine i izbjeglo deformiranje cijevi.

3.5.5 Savijanje cjevovoda

Savijanje bakrenih cjevovoda smanjuje broj potrebnih lemljenih spojeva i može poboljšati kvalitetu i uštedu materijala.

Napomene za instalatere



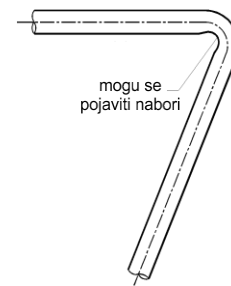
Metode savijanja cjevovoda

- Ručno savijanje je pogodno za tanke bakrene cijevi ($\Phi 6.35\text{mm} - \Phi 12.7\text{mm}$).
- Mehaničko savijanje (upotreba savojne opruge, ručna naprava za savijanje ili stroj za savijanje) je pogodno za širok raspon promjera ($\Phi 6.35\text{mm} - \Phi 54.0\text{mm}$).

Oprez

- Pri korištenju opružnog savijača osigurati da je savijač čist prije umetanja u cjevovod.
- Nakon savijanja bakrene cijevi, provjeriti da nema nabora i deformacija s obje strane cijevi.
- Paziti da kutevi savijanja ne pređu 90° , jer se u protivnom mogu pojaviti nabori na unutarnjoj strani cijevi, a cijev se može izviti ili puknuti. Pogledati sliku 3-3.4.
- Ne koristiti cijev koja se tijekom savijanja izvila; osigurati da je presjek na zavoju veći od $2/3$ izvorne površine.

Slika 3-3.4: Savijanje cijevi više od 90°



3.6 Oslonac cjevovoda radnog medija

Kada uređaj radi, cijev radnog medija će se deformirati (skupiti, proširiti i spustiti). Da bi se izbjegla oštećenja cjevovoda, vješalice ili nosači trebaju biti raspoređeni prema kriterijima u tablici 3-3.4. Općenito, cijevi plina i tekućine trebale bi se vješati paralelno, a razmak između potpornih točaka odabrati prema promjeru plinske cijevi.

Tablica 3-3.4: Razmaci potpornja cjevovoda radnog medija

Cijev (mm)	Razmak između potpornih točaka (m)	
	Horizontalni cjevovod	Vertikalni cjevovod
$< \Phi 20$	1	1.5
$\Phi 20 - \Phi 40$	1.5	2
$> \Phi 40$	2	2.5

Između cjevovoda i nosača treba osigurati odgovarajuću izolaciju. Ako se koriste drveni klipovi ili blokovi, koristiti kemijski obrađeno i zaštićeno drvo.

Promjene smjera protoka radnog medija i temperature radnog medija dovode do pomicanja, širenja i skupljanja cijevi radnog medija. Cijevi se stoga ne smiju pretijesno učvrstiti, jer se u protivnom mogu pojaviti koncentracije naprezanja u cjevovodu, te su moguća puknuća cjevovoda.

3.7 Lemljenje

Potrebno je paziti da se tijekom lemljenja spriječi stvaranje oksida na unutrašnjoj strani bakrenih cijevi. Prisutnost oksida u sustavu radnog medija nepovoljno utječe na rad ventila i kompresora, što potencijalno dovodi do lošije učinkovitosti ili čak kvara kompresora. Kako bi se spriječila oksidacija tijekom lemljenja, dušik treba prolaziti kroz cijevi radnog medija.

Napomene za instalatere



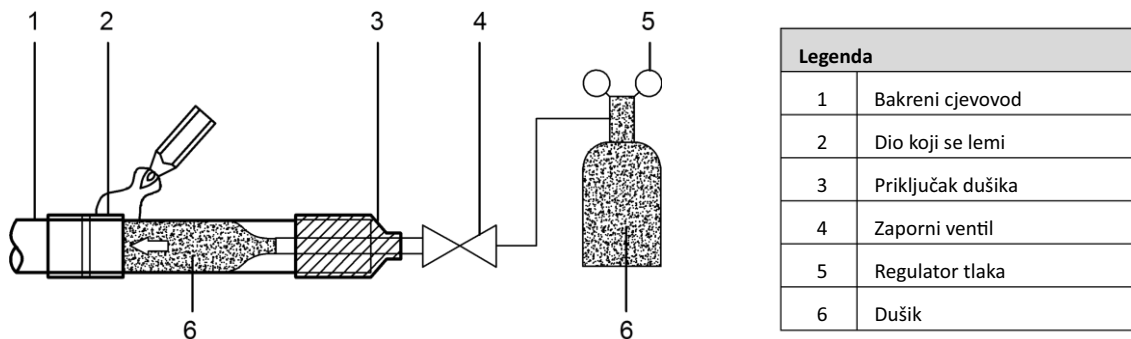
Upozorenje

- Nikada ne propuštati kisik kroz cjevovode jer to pomaže oksidaciji i lako može dovesti do eksplozije i kao takav je izuzetno opasan.
- Tijekom lemljenja poduzeti odgovarajuće mjere opreza, poput pripreme aparata za gašenje požara.

Dovođenje dušika tijekom lemljenja

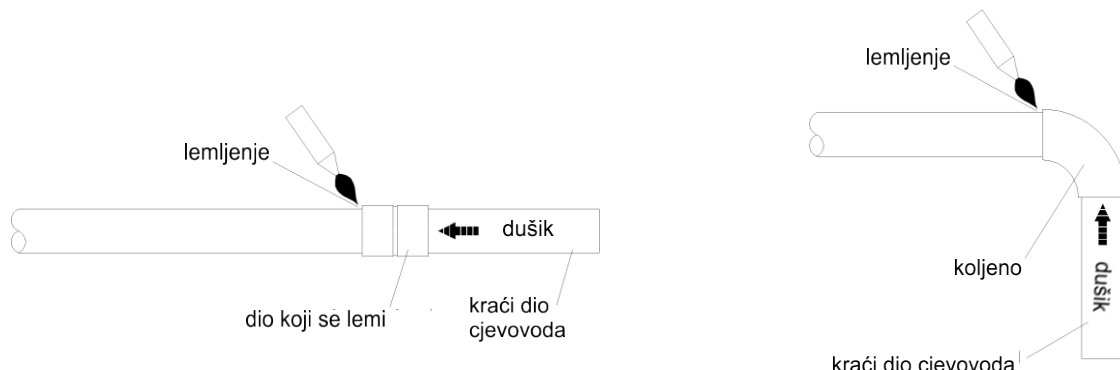
- Upotrijebiti redukcijski ventil za dovođenje dušika u bakrene cjevovode od 0,02-0,03 MPa tijekom lemljenja.
- Pokrenuti protjecanje prije nego što započne lemljenje i osigurati da dušik neprekidno prolazi kroz dio koji se lemi dok lemljenje ne završi i bakar se potpuno ohladi.

Slika 3-3.5: Protjecanje dušika kroz cjevovod prilikom lemljenja



- Kada se spaja kraći dio cjevovoda na duži dio, dušik dovoditi s kraće strane kako bi se omogućilo bolje istiskivanje zraka dušikom.
- Ako je udaljenost od točke u kojoj dušik ulazi u cjevovod do spoja koji se lemi velika, osigurati da se dušik dovodi dovoljno vremena da se istisne sav zrak iz dijela koji će se lemiti prije početka lemljenja.

Slika 3-3.6: Dovođenje dušika s kraće strane tijekom lemljenja



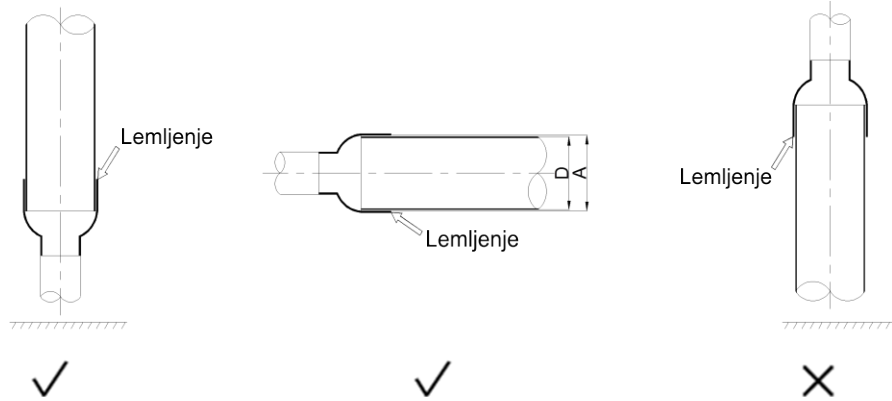
Okvir se nastavlja na sljedećoj stranici...

... okvir se nastavlja od prijašnje stranice

Orijentacija cijevi tijekom lemljenja

Lemljenje se mora izvesti prema dolje ili vodoravno kako bi se izbjeglo istjecanje punila.

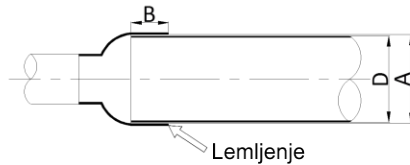
Slika 3-3.7: Orijentacija cijevi tijekom lemljenja



Preklapanje cijevi tijekom lemljenja

Tablica 3-3.5 određuje minimalno dopušteno preklapanje cjevovoda i raspon dopuštenih veličina zazor lemljenih spojeva cijevi različitih promjera. Pogledati sliku 3-3.8.

Slika 3-3.8: Preklapanje cijevi i zazor lemljenih spojeva



Legenda	
A	Unutarnji promjer veće cijevi
D	Vanjski promjer manje cijevi
B	Dubina umetanja (preklapanje)

Tablica 3-3.5: Preklapanje cijevi i zazor lemljenih spojeva¹

D (mm)	Najmanji dozvoljeni B (mm)	Dozvoljeni A - D (mm)
5 < D < 8	6	0.05 - 0.21
8 < D < 12	7	
12 < D < 16	8	0.05 - 0.27
16 < D < 25	10	
25 < D < 35	12	0.05 - 0.35
35 < D < 45	14	

Napomene:

1. A, B, D odnose se na dimenzije prikazane na slici 3-3.8.

Punilo

- Koristiti bakar-fosfor leguru (BCuP) za lemljenje koja ne zahtjeva fluks.
- Ne koristiti fluks. Fluks može uzrokovati koroziju cjevovoda i može utjecati na svojstva ulja kompresora.
- Antioksidansi se ne smiju koristiti tijekom lemljenja. Ostaci mogu začepiti cjevovode i oštetiti komponente.

3.8 Ispiranje cijevi

3.8.1 Svrha

Da bi se uklonila prašina, druge čestice i vlaga, što bi moglo uzrokovati neispravnost kompresora ako se ne ispere prije pokretanja sustava, cijevi radnog medija treba isprati dušikom. Kao što je opisano u dijelu 3, 3.3.1 "Postupak ugradnje", ispiranje cijevi treba obaviti nakon završetka cjevovoda, osim konačnih priključaka na unutarnju jedinicu. To jest, ispiranje treba obaviti nakon spajanja vanjske jedinice, ali prije spajanja unutarnje jedinice.

3.8.2 Postupak

Napomene za instalatere



Upozorenje

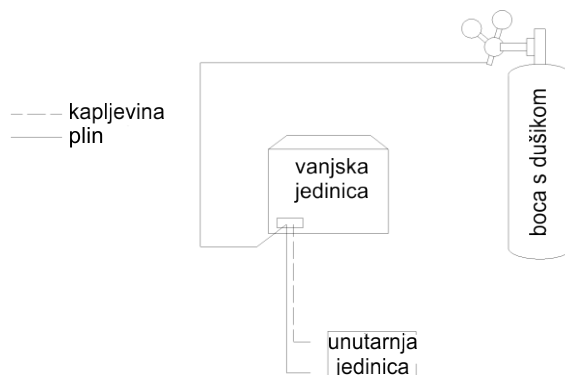
Za ispiranje koristiti samo dušik. Korištenje ugljičnog dioksida može ostaviti kondenzat u cijevima. Kisik, zrak, radni medij, zapaljivi plinovi i otrovni plinovi ne smiju se koristiti za ispiranje. Korištenje takvih plinova može rezultirati požarom ili eksplozijom.

Postupak

Strana kapljevine i plina mogu se istovremeno ispirati; alternativno, jedna strana se može isprati prva, a zatim se ponove koraci od 1 do 6 za drugu stranu. Postupak ispiranja provodi se kako slijedi:

1. Pričvrstiti regulator tlaka na bocu s dušikom.
2. Priključiti izlaz regulatora tlaka na ulaz na strani kapljevine (ili plina) vanjske jedinice.
3. Početi otvarati ventil na boci s dušikom i postupno povećavati tlak do 0,5 Mpa.
4. Dopustiti dovoljno vremena da dušik teče do otvora na unutarnjoj jedinici.
5. Isprati otvor:
 - a) Koristeći prikladan materijal, poput vreće ili krpe, ruku čvrsto pritisnuti na otvor na unutarnjoj jedinici.
 - b) Kad tlak postane previsok da bi se otvor začepio rukom, brzo odmaknuti ruku dopuštajući da plin istječe van.
 - c) Na ovaj način ispirati sustav sve dok iz cijevi više ne izlazi prljavština ili vlaga. Pomoću čiste krpe provjeriti emitira li se prljavština ili vlaga. Otvor zabrtviti nakon što se ispere.
6. Nakon što se ispiranje završi, zabrtviti otvor da se spriječi ulazak prašine i vlage.

Slika 3-3.9: Ispiranje cijevi upotrebom dušika



3.9 Ispitivanje nepropusnosti plina

3.9.1 Svrha

Kako bi se spriječile greške nastale zbog curenja radnog medija, prije puštanja u rad potrebno je provesti ispitivanje nepropusnosti plina.

3.9.2 Postupak

Napomene za instalatere



Upozorenje

Za ispitivanje nepropusnosti smije se koristiti samo suhi dušik. Za ispitivanje nepropusnosti ne smiju se koristiti kisik, zrak, zapaljivi plinovi i otrovni plinovi. Korištenje takvih plinova može rezultirati požarom ili eksplozijom.

Postupak

Postupak ispitivanja nepropusnosti provodi se na sljedeći način:

Korak 1

- Kad je cjevovod dovršen, a unutarnja i vanjska jedinica spojene, treba napraviti vakum cjevovoda do $(-0,1)$ MPa.

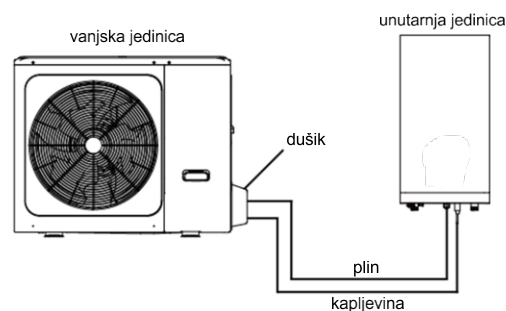
Korak 2

- Napuniti cjevovode dušikom na 0,3 MPa (3 bar) i ostaviti najmanje 3 minute za provjeru velikih propuštanja, zatim na 1,5 MPa (15 bar) ostaviti najmanje 3 minute za provjeru malih propuštanja, napokon na 4,3 MPa (43 bar) ostaviti najmanje 24 sata za provjeru mikro propuštanja.
- Nakon razdoblja ispitivanja od najmanje 24 sata, promatrati tlak u cjevovodu i procijeniti pokazuje li promatrani tlak prisutnost propuštanja ili ne. Omogućiti bilo kakvu promjenu temperature okoline tijekom perioda ispitivanja podešavanjem referentnog tlaka od 0,01 MPa po 1°C temperaturne razlike. Prilagođeni referentni tlak = tlak pri tlačenju + (temperatura pri promatranju - temperatura pri tlačenju) x 0,01 MPa. Usporediti promatrani tlak s podešenim referentnim tlakom. Ako je tlak ostao isti, cjevovod je prošao test nepropusnosti.
- Ako je promatrani tlak niži od prilagođenog referentnog tlaka, cjevovod nije prošao test. Pogledati Dio 3, 3.9.3, "Otkrivanje istjecanja". Nakon što je otkriveno i otklonjeno curenje, test nepropusnosti treba ponoviti.

Korak 3

- Ako se ne provodi vakuumsko sušenje (vidjeti dio 3, 3.10 "Vakuumsko sušenje") nakon što je test propusnosti plina završen, smanjiti tlak u sustavu na 0,5-0,8 MPa i ostaviti sustav pod tlakom dok nije spreman za provođenje postupka vakuumskog sušenja.

Slika 3-3.10: Ispitivanje nepropusnosti



3.9.3 Otkrivanje propuštanja

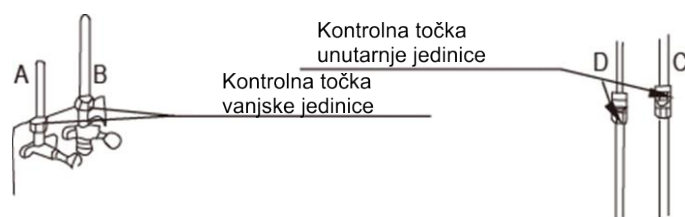
Napomene za instalatere



Opće metode za otkrivanje izvora istjecanja su sljedeće:

1. Otkrivanje zvukom: čuju se relativno velika propuštanja.
2. Otkrivanje dodirrom: staviti ruku na spojeve da bi se osjetilo propuštanje plina.
3. Otkrivanje propuštanja u vodenoj sapunici: mala curenja mogu se otkriti stvaranjem mjehurića kad se vodena sapunica nanosi na spoj.

Slika 3-3.11: Otkrivanje propuštanja



A: Zaporni ventil kapljevine
 B: Zaporni ventil plina
 C/D: Spojevi između unutarnje i vanjske jedinice

4. Otkrivanje istjecanja radnog medija: za propuštanja koja je teško otkriti, propuštanje radnog medija može se otkriti kako slijedi:
 - a) Natlačiti cjevovod dušikom na 0,3 MPa (3 bar).
 - b) Cjevovod puniti radnim medijem dok tlak ne dosegne 0,5 MPa (5 bar).
 - c) Za otkrivanje propuštanja koristiti halogeni detektor radnog medija.
 - d) Ako se izvor propuštanja ne može pronaći, treba nastaviti puniti radnim medijem do tlaka 4,3 MPa (43 bar) (R32), a zatim ponovno potražiti izvor propuštanja.

3.10 Vakuumsko sušenje

3.10.1 Svrha

Sušenje vakuumom treba izvesti kako bi se uklonila vlaga i nekondenzirajući plinovi iz sustava. Uklanjanje vlage sprječava stvaranje leda i oksidaciju bakrenih cijevi ili drugih unutarnjih komponenti. Prisutnost čestica leda u sustavu moglo bi uzrokovati nepravilan rad, dok čestice oksidiranog bakra mogu uzrokovati oštećenje kompresora. Prisutnost nekondenzirajućih plinova u sustavu dovelo bi do fluktuacije tlaka i lošijeg učina izmjene topline.

Sušenje vakuumom također pruža dodatno otkrivanje propuštanja (pored testa za nepropusnost plina).

3.10.2 Postupak

Napomene za instalatere



Za vrijeme vakuumske sušenja, vakuumska pumpa koristi se za snižavanje tlaka u cjevovodu do te mjere da sva prisutna vlaga ispari. Pri 5 mmHg (755 mmHg ispod normalnog atmosferskog tlaka) vrelište vode je 0°C. Zbog toga treba koristiti vakuumpumpu koja može održavati tlak od -755 mmHg ili niži. Preporučuje se upotreba vakuumske pumpe s protokom većim od 4L/s i preciznošću od 0,02 mmHg.

Opres

- Prije izvođenja vakuumske sušenja provjeriti jesu li zaporni ventili vanjske jedinice čvrsto zatvoreni.
- Nakon dovršetka vakuumske sušenja i zaustavljanja vakuumske pumpe, niski tlak u cjevovodu može usisati mazivo vakuumske pumpe u sustav radnog medija. Isto bi se moglo dogoditi ako se vakuumska pumpa neočekivano zaustavi tijekom postupka vakuumske sušenja. Miješanje maziva pumpe s uljem kompresora može uzrokovati neispravnost kompresora i stoga se treba koristiti jednosmjerni ventil za sprečavanje prodiranja maziva vakuumske pumpe u cjevovod.

Postupak

Postupak vakuumske sušenja je sljedeći:

Korak 1

- Spojiti plavo crijevo (niskotlačna strana) manometra na zaporni ventil plinske cijevi vanjske jedinice, crveno crijevo (visokotlačna strana) na zaporni ventil cijevi kapljevine vanjske jedinice, a žuto crijevo na vakuum pumpu.

Korak 2

- Pokrenuti vakuum pumpu, a zatim otvoriti ventile manometra da se pokrene vakuumiranje sustava.
- Nakon 30 minuta zatvoriti ventile manometra.
- Nakon 5 do 10 minuta provjeriti manometar. Ako se mjerač vratio na nulu, provjeriti nepropusnost cjevovoda radnog medija.

Korak 3

- Ponovno otvoriti ventile manometra i nastaviti sušiti vakuumom najmanje 2 sata dok se ne postigne razlika tlaka od 756 mmHg ili više. Nakon što je postignuta razlika u tlaku od najmanje 756 mmHg, nastaviti sušenje vakuumom 2 sata.

Korak 4

- Zatvoriti ventile manometra te zatim zaustaviti vakuumpumpu.
- Nakon jednog sata provjeriti manometar. Ako se tlak u cjevovodu nije povećao, postupak je završen. Ako se tlak povećao, provjeriti moguća propuštanja.
- Nakon vakuumske sušenja, **ostaviti plavo i crveno crijevo spojeno na manometar i na zaporne ventile vanjske jedinice**, u pripremi za punjenje radnog medija (vidjeti Dio 3, 3.11 "Punjenje radnog medija").

Slika 3-3.12: Manometar



3.11 Punjenje radnim medijem

3.11.1 Izračun dodatnog punjenja radnog medija

Izračunati dodatnu količinu radnog medija prema promjeru i duljini cijevi za kapljevину na spoju vanjske/unutarnje jedinice. Ako je duljina cijevi na strani kapljevine manja od 15 metara, nije potrebno dodavati radni medij, pa se za izračunavanje dodanog radnog medija od duljine cijevi kapljevine mora oduzeti 15 metara.

Tablica 3-3.6: Dodatno punjenje radnim medijem

Dodavanje radnog medija	Model	L (m)	
		≤ 15m	> 15m
Ukupni dodatni radni medij	6 kW	0g	(L-15)*20g
	10/16 kW	0g	(L-15)*38g

3.11.2 Dodavanje radnog medija

Napomene za instalatere



Oprez

- Radni medij napuniti samo nakon provođenja ispitivanja nepropusnosti plina i vakuumske sušenja.
- Nikada se ne smije puniti više radnog medija nego što je potrebno jer to može dovesti do hidrauličkog udara.
- Koristiti samo radni medij R32 - punjenje neprikladnom tvari može prouzrokovati eksplozije ili nesreće.
- Koristiti alate i opremu dizajniranu za upotrebu s R32 kako bi se osigurala potrebna otpornost na tlak i spriječio ulazak stranih materijala u sustav.
- Radnim medijem se mora postupati u skladu s primjenjivim zakonodavstvom.
- Uvijek koristiti zaštitne rukavice i zaštitne naočale prilikom punjenja radnog medija.
- Polako otvarati spremnike radnog medija.
- Držati mjesto dobro prozračeno, bez izvora zapaljenja, te aparat za gašenje požara pri ruci. R32 je zapaljivi radni medij.

Postupak

Postupak dodavanja radnog medija je sljedeći:

Korak 1

- Izračunati dodatno punjenje radnim medijem R (kg) (vidjeti dio 3, 3.11.1 "Izračun dodatnog punjenja radnog medija").

Korak 2

- Staviti spremnik radnog medija R32 na vagu. Spremnik okrenuti naopako da bi se osiguralo punjenje radnog medija u kapljevitom stanju.
- Nakon vakuumske sušenja (vidjeti dio 3, 3.10 „Vakuumsko sušenje“) plava i crvena cijev manometra još uvijek trebaju biti spojene na manometar i na zaporne ventile vanjske jedinice.
- Žutim crijevom spojiti manometar i spremnik radnog medija R32.

Korak 3

- Otvoriti ventil na spoju žutog crijeva s manometrom i lagano otvoriti spremnik radnog medija kako bi radni medij istisnuo zrak. Oprez: polako otvarati spremnik kako bi se izbjegle ozebline ruku.
- Postaviti vagu na nulu.

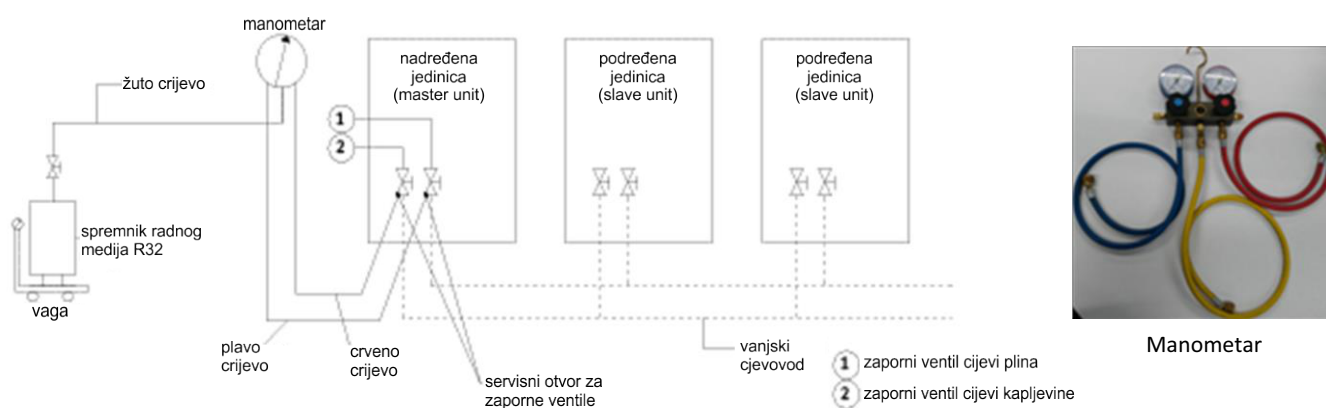
Okvir se nastavlja na sljedećoj stranici...

... okvir se nastavlja od prijašnje stranice

Korak 4

- Otvoriti tri ventila na manometru kako bi započelo punjenje radnim medijem.
- Kad napunjena količina dosegne R (kg), potrebno je zatvoriti tri ventila. Ako napunjena količina nije dosegla R (kg), ali se ne može puniti dodatni radni medij, treba zatvoriti tri ventila na manometru, pokrenuti vanjsku jedinicu u načinu hlađenja, zatim otvoriti žuti i plavi ventil. Nastaviti s punjenjem dok se ne napuni R (kg) radnog medija, a zatim zatvoriti žuti i plavi ventil. Napomena: Prije pokretanja sustava, obavezno dovršiti sve provjere kako su navedene u dijelu 3, 8.15 "Pokretanje testa" i obavezno otvoriti zaporne ventile, jer pokretanje sustava sa zatvorenim zapornim ventilima može oštetiti kompresor.

Slika 3-3.13: Punjenje radnog medija



4 Vodovod

4.1 Provjera kruga vode

Unutarnja jedinica opremljena je dovodom i odvodom vode za priključak na krug vode. Centrometal dizalice topline jedinice Split serije smiju biti povezane samo na zatvorene sustave grijanja. Spajanje na otvoreni sustav grijanja vode dovelo bi do prekomjerne korozije vodovoda. Treba koristiti samo materijale koji su u skladu sa svim primjenjivim zakonodavstvom.

Prije nastavka ugradnje jedinice, provjeriti sljedeće:

- Maksimalni tlak vode ≤ 3 bara.
- Maksimalna temperatura vode $\leq 70^{\circ}\text{C}$ prema postavkama sigurnosnih uređaja.
- Uvijek koristiti materijale koji su kompatibilni s vodom koja se koristi u sustavu i s materijalima koji se koriste u uređaju.
- Osigurati da komponente ugrađene u vanjske cjevovode mogu podnijeti tlak vode i temperaturu.
- U svim niskim točkama sustava moraju se osigurati slavine za odvod kako bi se omogućila potpuna drenaža kruga tijekom održavanja.
- Odzračni lončići moraju biti postavljeni na svim visokim točkama sustava. Lončići moraju biti smješteni na mjestima koja su lako dostupna za održavanje. Unutar jedinice je predviđeno automatsko odzračivanje. Voditi računa da ventil odzračnog lončića nije zategnut kako bi bilo moguće automatsko puštanje zraka iz kruga vode.

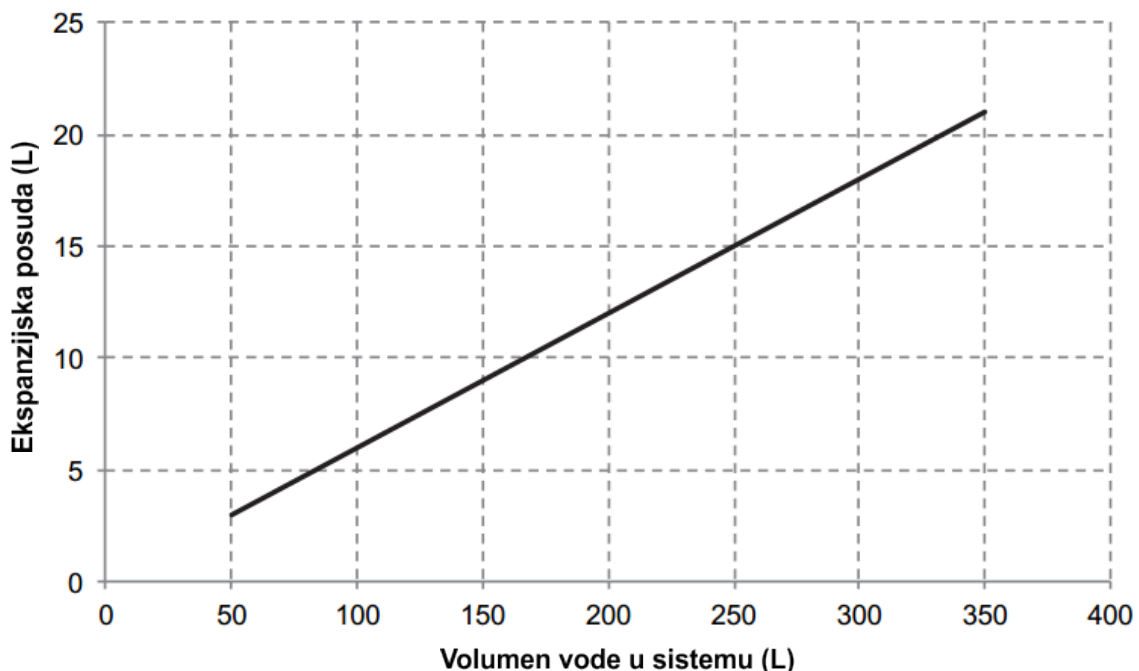
4.2 Volumen vode i dimenzioniranje ekspanzijske posude

Uređaji su opremljeni ekspanzijskom posudom 8l koja ima zadani pretlak od 1,5 bara. Da bi se osigurao pravilan rad jedinice, potrebno je podesiti pretlak ekspanzijske posude.

- Provjeriti je li ukupni volumen vode u instalaciji, isključujući količinu vode u jedinici, najmanje 40L .
- Volumen ekspanzijske posude mora odgovarati ukupnom volumenu vode u sustavu.
- Odrediti ekspanziju kruga grijanja i hlađenja.

Volumen ekspanzijske posude može slijediti donji dijagram:

Slika 3-4.1: Volumen ekspanzijske posude



Napomene:

- Kod većine sustava ovaj minimalni volumen vode bit će zadovoljavajući.
- U kritičnim procesima ili u sobama s velikim toplinskim opterećenjem, može biti potreban dodatni volumen vode.
- Kada cirkulacijom u svakoj petlji grijanja prostora upravljaju daljinski upravljani ventili, važno je da se zadrži ovaj minimalni volumen vode čak i ako su svi ventili zatvoreni.

4.3 Priključak na krug vode

Priključci za vodu moraju biti pravilno izvedeni u skladu s naljepnicama na unutarnjoj jedinici, poštujući oznake za polaz i povrat vode. Ako zrak, vlaga ili prašina dođu u krug vode, mogu se javiti problemi. Stoga pri povezivanju vodenog kruga uvijek treba imati na umu sljedeće:

- Koristiti samo čiste cijevi.
- Pri uklanjanju neravnina držati kraj cijevi prema dolje.
- Prekriti kraj cijevi kad se stavlja kroz zid kako bi se spriječio ulazak prašine i prljavštine.
- Za brtvljenje priključaka koristiti navojnu brtvu. Brtva mora biti u stanju podnijeti tlak i temperaturu sustava.
- Pri korištenju ne-bakrenih metalnih cijevi, paziti da se izoliraju dvije vrste materijala jedna od druge kako bi se spriječila galvanska korozija.
- Budući da je bakar mekan materijal, koristiti odgovarajuće alate za spajanje vodenog kruga. Neprimjereni alati mogu oštetiti cijevi.

4.4 Zaštita od smrzavanja u krugu vode

Stvaranje leda može uzrokovati oštećenje sustava vode. Svi unutarnji hidraulički dijelovi su izolirani kako bi se smanjili gubici topline. Vanjski cjevovodi također se moraju toplinski izolirati.

- Softver sadrži posebne funkcije za zaštitu cijelog sustava od smrzavanja korištenjem dizalice topline. Kada temperatura vode u sustavu padne na određenu vrijednost, jedinica će grijati vodu ili dizalicom topline ili dodatnim grijačem. Funkcija zaštite od smrzavanja isključit će se samo kada se temperatura vode dostigne određenu vrijednost.
- U slučaju nestanka struje, gornje značajke neće zaštititi jedinicu od smrzavanja. Budući da se može dogoditi prekid napajanja strujom kada je uređaj bez nadzora, proizvođač preporučuje korištenje tekućine protiv smrzavanja u sustavu vode.
- Ovisno o očekivanoj najnižoj vanjskoj temperaturi, potrebno je osigurati da se sustav vode napuni koncentracijom glikola kako je spomenuto u donjoj tablici. Dodavanje glikola u sustav utjecat će na rad jedinice. Korekcijski faktor kapaciteta jedinice, protoka i pada tlaka u sustavu naveden je u tablicama 3-4.1 i 3-4.2.

Tablica 3-4.1: Etilen-glikol

Koncentracija etilen-glikola (%)	Korekcijski faktor				Minimalna vanjska temperatura (°C)
	Korekcija učina hlađenja	Korekcija ulazne snage	Otpor vode	Korekcija protoka vode	
0	1.000	1.000	1.000	1.000	0
10	0.984	0.998	1.118	1.019	-5
20	0.973	0.995	1.268	1.051	-15
30	0.965	0.992	1.482	1.092	-25

Tablica 3-4.2: Propilen-glikol

Koncentracija propilen-glikola (%)	Korekcijski faktor				Minimalna vanjska temperatura (°C)
	Korekcija učina hlađenja	Korekcija ulazne snage	Otpor vode	Korekcija protoka vode	
0	1.000	1.000	1.000	1.000	0
10	0.976	0.996	1.071	1.000	-4
20	0.961	0.992	1.189	1.016	-12
30	0.948	0.988	1.380	1.034	-20

Neinhibirani glikol će se pretvoriti u kiselinu pod utjecajem kisika. Taj se proces ubrzava prisustvom bakra te na višim temperaturama. Kiseli neinhibirani glikol napada metalne površine i tvori galvanske korozijske ćelije koje uzrokuju ozbiljna oštećenja sustava. Od iznimne je važnosti:

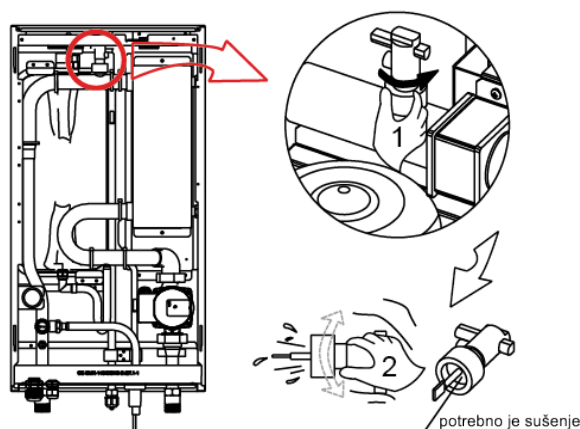
- Da je tretman vode pravilno izveden od strane kvalificiranog stručnjaka za vodu;
- Da je odabran glikol s inhibitorima korozije da bi suzbili kiseline nastale oksidacijom glikola;
- U slučaju ugradnje sa spremnikom PTV-a, dopuštena je samo upotreba propilen-glikola. U ostalim instalacijama upotreba etilen-glikola je dopuštena;
- Da se ne koristi automobilski glikol, jer njegovi inhibitori korozije imaju ograničen vijek trajanja i sadrže silikate koji mogu pokvariti ili začeptiti sustav;
- Da se pocinčani cjevovodi ne koriste u glikolnim sustavima jer može dovesti do taloženja određenih elemenata u inhibitoru korozije glikola;
- Da se osigura da je glikol kompatibilan s materijalima koji se koriste u sustavu.

4.5 Detektor protoka vode

Voda može ući u detektor protoka i ne može iscuriti te se može smrznuti kada je temperatura dovoljno niska. Detektor protoka treba skinuti i osušiti, a zatim se može ponovo ugraditi u jedinici.

- Okrenuti detektor protoka vode u smjeru suprotnom od kazaljke na satu kako bi se skinuo.
- Osušiti detektor protoka vode u potpunosti.

Slika 3-4.2: Detektor protoka vode



4.6 Dodavanje vode

- Priključiti dovod vode na ventil za punjenje i otvoriti ventil.
- Provjeriti je li automatski ventil za odzračivanje otvoren (najmanje 2 okreta).
- Puniti vodom dok manometar ne pokaže tlak od približno 2,0 bara. Ukloniti zrak u krugu koliko je moguće pomoću ventila za odzračivanje. Zrak u krugu vode može dovesti do kvara pomoćnog električnog grijača.

4.7 Izolacija vodovoda

Kompletni vodeni krug, uključujući sve vodovodne cijevi mora biti izoliran kako bi se spriječila kondenzacija tijekom hlađenja i smanjenje učina grijanja i hlađenja, kao i smrzavanja vanjskih vodovoda tijekom zime. Izolacijski materijal treba biti najmanje B1 ocjene otpornosti na požar i u skladu sa svim važećim zakonima. Debljina izolacijskog materijala mora biti najmanje 13 mm s toplinskom vodljivošću 0,039 W/mK kako bi se spriječilo smrzavanje na vanjskim cjevovodima. Ako je temperatura okoline viša od 30°C i vlaga zraka veća od 80% RH, debljina izolacijskog materijala treba biti najmanje 20 mm kako bi se izbjegla kondenzacija na površini izolacije.

5 Električne instalacije

5.1 Općenito

Napomene za instalatere



Oprez

- Sve instalacije i ožičenje moraju izvesti kompetentni, kvalificirani, certificirani i akreditirani stručnjaci, u skladu sa svim važećim zakonodavstvom.
- Električni sustavi trebaju biti uzemljeni u skladu s važećim zakonodavstvom.
- Osigurači i FID sklopke trebaju se koristiti u skladu sa svim važećim zakonodavstvom.
- Sheme ožičenja prikazane u ovim tehničkim uputama su samo opći vodiči za povezivanje i nisu namijenjeni, ili uključuju sve detalje, za bilo koju određenu instalaciju.
- Vodovodi, električni i komunikacijski kablovi obično se postavljaju paralelno. Međutim komunikacijsko ožičenje ne smije biti povezano zajedno s napajanjem. Da bi se spriječile smetnje signala, električno i komunikacijsko ožičenje ne smiju se voditi istim vodom. Ako je napajanje manje od 10A, treba održavati razmak od najmanje 300 mm između električnih i komunikacijskih vodova; ako je napajanje u području od 10A do 50A, tada treba održavati odvajanje od najmanje 500 mm.

5.2 Mjere predostrožnosti

- Učvrstiti kablove tako da ne dolaze u kontakt s cijevima (posebno na visokotlačnoj strani).
- Osigurati električno ožičenje kabelskim vezicama tako da ne dođe u dodir s cjevovodom, osobito na visokotlačnoj strani.
- Paziti da se na priključke ne primijeni vanjski tlak.
- Pri ugradnji FID sklopke provjerite je li kompatibilna s inverterom (otporna na visoke frekvencije električne buke) da se izbjegne nepotrebno uključivanje FID sklopke.
- Ova je jedinica opremljena inverterom. Ugradnja kondenzatora za brzanje u fazi smanjuje učinak poboljšanja faktora snage, ali također može uzrokovati prekomjerno zagrijavanje kondenzatora zbog valova visoke frekvencije. Ne smije se ugraditi kondenzator za brzanje u fazi jer to može dovesti do nesreće.

5.3 Smjernice

- Većina ožičenja na uređaju mora se izvršiti na priključnom bloku unutar sklopne kutije. Da bi se dobio pristup priključnom bloku, potrebno je ukloniti servisnu ploču sklopke.
- Učvrstiti sve kable pomoću vezica.
- Namjenski strujni krug potreban je za pomoćni električni grijač.
- Instalacija opremljena spremnikom PTV-a zahtijeva poseban strujni krug za uronjeni grijač PTV-a.




Osigurati ožičenje sljedećim redoslijedom:

- Električno ožičenje izvesti tako da se prednji poklopac ne podiže prilikom izvođenja ožičenja i čvrsto pričvrstiti prednji poklopac.
- Slijediti dijagrame električnog ožičenja za radove na ožičenju. Pogledati sliku 2-4.1 do slike 2-4.5 u dijelu 2, 4 „Dijagram ožičenja“.
- Ugraditi žice i čvrsto pričvrstiti poklopac tako da se može pravilno postaviti.

6 Postavke DIP sklopke

DIP sklopka S1, S2 nalazi se na glavnoj upravljačkoj ploči unutarnje jedinice i omogućuje konfiguriranje dodatne instalacije termistora izvora grijanja, ugradnje drugog unutarnjeg grijača, itd. Pogledati tablicu 3-6.1 i servisne upute Centrometal dizalice topline Split, dio 4, 2.2. "Glavni PCB za unutarnju jedinicu".

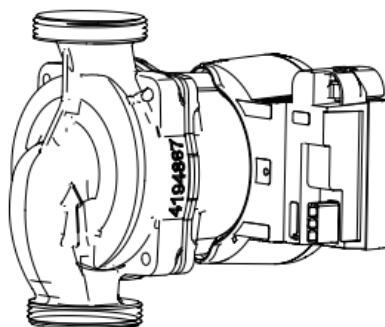
Tablica 3-6.1: Postavke DIP sklopke

Sklopka		Uključeno = 1	Isključeno = 0	Tvorničke postavke
S1 	1/2	0/0 = IBH (jednostupanjsko upravljanje) 0/1 = 6 kW IBH (dvostupanjsko upravljanje) 1/1 = 9 kW IBH (trostupanjsko upravljanje)		OFF/OFF
	3/4	0/0 = bez IBH i AHS 1/0 = s IBH 0/1 = s AHS za grijanje 1/1 = s AHS za grijanje i grijanje PTV-a		OFF/OFF
S2 	1	Pokretanje pump_o bit će onemogućeno nakon 6 sati.	Pokretanje pump_o bit će omogućeno nakon 6 sati.	OFF
	2	bez TBH	s TBH	OFF
	3/4	00 = varijabilna brzina pumpe (maks. visina dobave: 8,5 m, Grundfos) 01 = konstantna brzina pumpe (Wilo) 10 = varijabilna brzina pumpe (maks. visina dobave: 10,5 m, Grundfos) 11 = varijabilna brzina pumpe (maks. visina dobave: 9,0m, Wilo)		ON/ON
S4 	1	Rezervirano	Rezervirano	OFF
	2	Rezervirano	Rezervirano	OFF
	3/4	Rezervirano		OFF/OFF

7 Unutarnja cirkulacijska pumpa

Pumpom se upravlja putem digitalnog niskonaponskog modulacijskog signala širokog impulsa, što znači da brzina vrtnje ovisi o ulaznom signalu. Brzina se mijenja kao funkcija ulaznog profila. Odnos između vanjskog statičkog tlaka i brzine protoka vode opisan je u dijelu 2, 7 "Hidraulička svojstva".

Slika 3-7.1: Cirkulacijska pumpa dizalice topline





Tvrtka Centrometal d.o.o. ne preuzima odgovornost za moguće netočnosti u ovoj knjižici nastale tiskarskim greškama ili prepisivanjem, sve su slike i sheme načelne te je potrebno svaku prilagoditi stvarnom stanju na terenu, u svakom slučaju tvrtka si pridržava pravo unositi vlastitim proizvodima one izmjene koje smatra potrebnim

Centrometal d.o.o. Glavna 12, 40306 Macinec, Hrvatska

centrala tel: +385 40 372 600, fax: +385 40 372 611
servis tel: +385 40 372 622, fax: +385 40 372 621

www.centrometal.hr
e-mail: servis@centrometal.hr

Centrometal
TEHNIKA GRIJANJA
