

# 3.Tehnički proračuni

## 1/ PRORAČUN TOPLINSKIH GUBITAKA I DOBITAKA TOPLINE

Proračun gubitaka topline vršen je na osnovu podataka iz normi DIN 4701 i prema građevinskim podlogama za prvu klimatsku zonu u koju po geografskom položaju spada grad Pula.

### a) Temperaturni podaci:

Zima (grijanje)

- Vanjska projektna temperatura : VPT = - 6°C
- Temperatura soba, recepcije, stambenih i radnih prostora, ... : +20°C
- Temperatura pomoćnih prostora, hodnika sanitarija, kuhinje slastičarne, praonice : +15° ili +18°C
- Temperatura kupatila, garderoba : +22°C
- Temperatura prostora jacuzzia : +24°C

Ljeto (hlađenje)

- Vanjska projektna temperatura +32°C
- Unutarnja temperatura hlađenja +26°C
- Relativna vlaga vanjskog zraka 67%
- Temp. okolnih nehladenih prostora +30°C

Odabrane temperature grijanja i hlađenja svakog od prostora navedene su u nacrtnoj dokumentaciji, uz oznaku/broj prostorije.

### b) Koeficijenti prolaza topline

Koeficijenti prolaza topline, koji se koriste u ovom termotehničkom proračunu dobitaka i gubitaka topline su proračunati u poglavlju građevinske fizike. Pri ovome se misli na separat građevinske izrađen u siječnju 2014 god., broj: 5687/A kojim je u energetske smislu bitno oplemenjena konstrukcija ovojnice građevine ( zidovi, krov, podovi, otvori...), u odnosu na građevinsku fiziku koja je pratila glavni projekat ove građevine. Temeljem ove nove građevinske fizike energetski razred građevine je: «A»

Prema navedenim podacima izvršen je proračun toplinskih dobitaka svakog od prostora koji se klimatizira. Proračun je izvršen na računaru, dostupan na uvid u "URBIS 72"d.o.o. Pula.

Rezultati proračuna predloženi su tablicama u prilogu.

## 1.1/ REZULTATI PRORAČUNA TOPLINSKIH GUBITAKA

Naziv kata:	PODRUM				
Prostorija	tu (°C)	Qn (W)	PhiT (W)	PhiV (W)	Qost (W)

**DIO A**

A004-Praonica	18	1563	1211	352	1563
A006-Komunikacije	18	2659	2610	49	2659
A007-Garderoba	22	657	656	0	657
<b>Ukupno: DIO A</b>		<b>4879</b>	<b>4477</b>	<b>401</b>	<b>4879</b>

**DIO B**

B001-Hodnik	18	94	36	58	94
B002-Komunikacije	18	1037	1037	0	1037
B005-Garderoba	22	845	640	205	845
<b>Ukupno: DIO B</b>		<b>1976</b>	<b>1713</b>	<b>263</b>	<b>1976</b>

**DIO C**

C002-Hodnik	18	704	571	133	704
C004-Kuhinja	18	2210	711	1499	2210
C005-Prodaja	20	3309	2103	1206	3309
<b>Ukupno: DIO C</b>		<b>6223</b>	<b>3385</b>	<b>2838</b>	<b>6223</b>
<b>Ukupno: PODRUM</b>		<b>13078</b>	<b>9575</b>	<b>3502</b>	<b>13078</b>

<b>Naziv kata: PRIZEMLJE</b>					
<b>Prostorija</b>	<b>tu (°C)</b>	<b>Qn (W)</b>	<b>PhiT (W)</b>	<b>PhiV (W)</b>	<b>Qost (W)</b>
<b>DIO A</b>					
A102-HOLL S RECEPCIJOM	20	11796	9144	2652	11796
A104-WC-invalidi	18	341	195	146	341
A105-WC(Ž)	15	239	133	106	239
A106-WC(M)	15	363	219	144	363
A107-Hodnik	18	308	211	97	308
A108-Garderoba	22	505	503	0	505
A110-Fitnes	20	1676	996	680	1676
A111-Jacuzzi	22	1532	1018	514	1532
<b>Ukupno: DIO A</b>		<b>16760</b>	<b>12419</b>	<b>4339</b>	<b>16760</b>
<b>DIO B</b>					
B101-Kancelarija	20	595	592	0	595
B102-Recepcija	20	1947	1231	716	1947
B103-Info-centar	20	1966	1237	729	1966
<b>Ukupno: DIO B</b>		<b>4508</b>	<b>3060</b>	<b>1445</b>	<b>4508</b>
<b>DIO C</b>					
C102-Uslužni dio	20	5706	4221	1485	5706
C104-Stepenište	18	532	375	157	532
C106-WC-osoblje	15	150	43	107	150
C107-WC(Ž)	15	314	173	141	314
C108-WC(M)	15	510	271	239	510
<b>Ukupno: DIO C</b>		<b>7212</b>	<b>5083</b>	<b>2129</b>	<b>7212</b>
<b>Ukupno: PRIZEMLJE</b>		<b>28480</b>	<b>20562</b>	<b>7913</b>	<b>28480</b>

<b>Naziv kata: 1.KAT</b>					
<b>Prostorija</b>	<b>tu (°C)</b>	<b>Qn (W)</b>	<b>PhiT (W)</b>	<b>PhiV (W)</b>	<b>Qost (W)</b>
<b>DIO A</b>					
A202-Stubište	18	2163	1628	535	2163
A204-Servisni	15	587	443	144	587
A206-Soba	20	981	743	238	981

A207-Kupaona	22	760	469	291	760
A208-Soba	20	979	691	288	979
A209-Kupaona	22	558	327	231	558
A210-Soba	20	1269	974	295	1269
A211-Kupaona	22	618	364	254	618
A212-Soba	20	982	694	288	982
A213-Kupaona	22	558	327	231	558
A214-Soba	20	1284	989	295	1284
A215-Kupaona	22	630	376	254	630
<b>Ukupno: DIO A</b>		<b>11369</b>	<b>8025</b>	<b>3344</b>	<b>11369</b>
<b>DIO C</b>					
C201-Stepenište	18	451	294	157	451
C202-Kuhinja	20	2896	1608	1288	2896
C205-WC	15	206	143	63	206
C206-Dnevni	20	1433	1168	265	1433
C207-Hodnik	20	135	135	0	135
C208-Soba	20	562	412	150	562
C209-Soba	20	839	643	196	839
C210-Garderoba	20	280	201	79	280
C211-Kupaona	24	1253	787	466	1253
<b>Ukupno: DIO C</b>		<b>8055</b>	<b>5391</b>	<b>2664</b>	<b>8055</b>
<b>Ukupno: 1.KAT</b>		<b>19424</b>	<b>13416</b>	<b>6008</b>	<b>19424</b>

<b>Naziv kata:</b>		<b>2.KAT</b>			
<b>Prostorija</b>	<b>tu (°C)</b>	<b>Qn (W)</b>	<b>PhiT (W)</b>	<b>PhiV (W)</b>	<b>Qost (W)</b>
<b>DIO A</b>					
A302-Stubište	18	2163	1628	535	2163
A304-Servisni	15	587	443	144	587
A306-Soba	20	889	651	238	889
A307-Kupaona	22	718	427	291	718
A308-Soba	20	979	691	288	979
A309-Kupaona	22	558	327	231	558
A310-Soba	20	1269	974	295	1269
A311-Kupaona	22	618	364	254	618
A312-Soba	20	982	694	288	982
A313-Kupaona	22	558	327	231	558
A314-Soba	20	1284	989	295	1284
A315-Kupaona	22	630	376	254	630
<b>Ukupno: DIO A</b>		<b>11235</b>	<b>7891</b>	<b>3344</b>	<b>11235</b>
<b>Ukupno: 2.KAT</b>		<b>11235</b>	<b>7891</b>	<b>3344</b>	<b>11235</b>

<b>Naziv kata:</b>		<b>3.KAT</b>			
<b>Prostorija</b>	<b>tu (°C)</b>	<b>Qn (W)</b>	<b>PhiT (W)</b>	<b>PhiV (W)</b>	<b>Qost (W)</b>
<b>DIO A</b>					
A402-Stubište	18	2103	1687	416	2103
A403-Servisni	15	1101	957	144	1101
A404-Soba	20	1012	774	238	1012
A405-Kupaona	22	755	464	291	755
A406-Soba	20	1129	841	288	1129
A407-Kupaona	22	587	356	231	587

A408-Soba	20	1403	1075	328	1403
A409-Soba	20	800	611	189	800
A410-Kupaona	22	651	397	254	651
A411-Soba	20	1132	844	288	1132
A412-Kupaona	22	587	356	231	587
A413-Soba	20	1403	1075	328	1403
A414-Soba	20	820	631	189	820
A415-Kupaona	22	662	408	254	662
<b>Ukupno: DIO A</b>		<b>14145</b>	<b>10476</b>	<b>3669</b>	<b>14145</b>
<b>Ukupno: 3.KAT</b>		<b>14145</b>	<b>10476</b>	<b>3669</b>	<b>14145</b>
<b>Ukupno:</b>		<b>86362</b>	<b>61920</b>	<b>24436</b>	<b>86362</b>

## 1.2/ REZULTATI PRORAČUNA TOPLINSKIH DOBITAKA

### Rekapitulacija po prostorijama

#### PODRUM

	Qsuho (W)	Qvlazno (W)	Qukupno (W)	Datum i vrijeme
S1- DIO A \ A004-Praonica	3908	0	3908	23. Srpanj 16h
S1- DIO A \ A006-Komunikacije	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A007-Garderoba	0	0	0	23. Srpanj 1h
S2- DIO B \ B001-Hodnik	0	0	0	23. Srpanj 1h
S2- DIO B \ B002-Komunikacije	0	0	0	23. Srpanj 1h
S2- DIO B \ B005-Garderoba	0	0	0	23. Srpanj 1h
S3- DIO C \ C002-Hodnik	0	0	0	23. Srpanj 1h
S3- DIO C \ C004-Kuhinja	0	0	0	23. Srpanj 1h
S3- DIO C \ C005-Prodaja	4559	167	4726	23. Srpanj 9h

#### PRIZEMLJE

	Qsuho (W)	Qvlazno (W)	Qukupno (W)	Datum i vrijeme
S1- DIO A \ A102-HOLL S RECEPCIJOM	9258	427	9685	23. Srpanj 15h
S1- DIO A \ A104-WC-invalidi	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A105-WC(Ž)	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A106-WC(M)	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A107-Hodnik	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A108-Garderoba	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A110-Fitnes	1281	503	1784	23. Srpanj 16h
S1- DIO A \ A111-Jacuzzi	0	0	0	23. Srpanj 1h
S2- DIO B \ B101-Kancelarija	730	0	730	23. Srpanj 15h
S2- DIO B \ B102-Recepcija	1704	0	1704	23. Srpanj 16h
S2- DIO B \ B103-Info-centar	1997	215	2212	23. Srpanj 16h
S3- DIO C \ C102-Uslužni dio	5604	167	5771	23. Srpanj 9h
S3- DIO C \ C104-Stepenište	0	0	0	23. Srpanj 1h
S3- DIO C \ C106-WC-osoblje	0	0	0	23. Srpanj 1h
S3- DIO C \ C107-WC(Ž)	0	0	0	23. Srpanj 1h
S3- DIO C \ C108-WC(M)	0	0	0	23. Srpanj 1h

1.KAT				
	Qsuho (W)	Qvlazno (W)	Qukupno (W)	Datum i vrijeme
S1- DIO A \ A202-Stubište	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A204-Servisni	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A206-Soba	1184	86	1270	23. Srpanj 16h
S1- DIO A \ A207-Kupaona	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A208-Soba	1242	86	1328	23. Srpanj 16h
S1- DIO A \ A209-Kupaona	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A210-Soba	1726	85	1811	22. Rujan 12h
S1- DIO A \ A211-Kupaona	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A212-Soba	949	83	1032	23. Srpanj 9h
S1- DIO A \ A213-Kupaona	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A214-Soba	1736	85	1821	22. Rujan 12h
S1- DIO A \ A215-Kupaona	0	0	0	23. Srpanj 1h
S2- DIO C \ C201-Stepenište	0	0	0	23. Srpanj 1h
S2- DIO C \ C202-Kuhinja	2534	83	2617	23. Srpanj 9h
S2- DIO C \ C205-WC	0	0	0	23. Srpanj 1h
S2- DIO C \ C206-Dnevni	1648	167	1815	23. Srpanj 9h
S2- DIO C \ C207-Hodnik	0	0	0	23. Srpanj 1h
S2- DIO C \ C208-Soba	639	85	724	23. Srpanj 12h
S2- DIO C \ C209-Soba	607	85	692	23. Srpanj 12h
S2- DIO C \ C210-Garderoba	357	41	398	23. Srpanj 9h
S2- DIO C \ C211-Kupaona	0	0	0	23. Srpanj 1h

2.KAT				
	Qsuho (W)	Qvlazno (W)	Qukupno (W)	Datum i vrijeme
S1- DIO A \ A302-Stubište	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A304-Servisni	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A306-Soba	1245	86	1331	23. Srpanj 16h
S1- DIO A \ A307-Kupaona	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A308-Soba	1189	86	1275	23. Srpanj 16h
S1- DIO A \ A309-Kupaona	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A310-Soba	1726	85	1811	22. Rujan 12h
S1- DIO A \ A311-Kupaona	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A312-Soba	949	83	1032	23. Srpanj 9h
S1- DIO A \ A313-Kupaona	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A314-Soba	1736	85	1821	22. Rujan 12h
S1- DIO A \ A315-Kupaona	0	0	0	23. Srpanj 1h

3.KAT				
	Qsuho (W)	Qvlazno (W)	Qukupno (W)	Datum i vrijeme
S1- DIO A \ A402-Stubište	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A403-Servisni	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A404-Soba	1289	86	1375	23. Srpanj 16h
S1- DIO A \ A405-Kupaona	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A406-Soba	1241	86	1327	23. Srpanj 16h
S1- DIO A \ A407-Kupaona	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A408-Soba	3384	85	3469	22. Rujan 12h
S1- DIO A \ A409-Soba	961	86	1047	23. Srpanj 16h
S1- DIO A \ A410-Kupaona	0	0	0	23. Srpanj 1h

S1- DIO A \ A411-Soba	946	83	1029	23. Srpanj 9h
S1- DIO A \ A412-Kupaona	0	0	0	23. Srpanj 1h
S1- DIO A \ A413-Soba	3384	85	3469	22. Rujan 12h
S1- DIO A \ A414-Soba	777	83	860	23. Srpanj 9h
S1- DIO A \ A415-Kupaona	0	0	0	23. Srpanj 1h

### 1.3/ TABLICA IZBORA TERMOTEHNIČKE OPREME

Naziv kata:		PODRUM									
		RADIJATOR					VENTILOKONVEKTOR				
Prostorija	tu (°C)	Qost (W)	Q radijat. (W)	TIP	Q tot- pr. (W)	Q hl.-vent. (W)	Q gr.- vent. (W)	TIP CDL / CFL	Kom.	Protok vode	
										GR (lit/h)	HL (lit/h)
<b>DIO A</b>											
A004-Praonica	18	1563			3908	3140	4620	CDL_600_612	2	269	672
A006-Komunikacije	18	2659	2774	22/1000/600					2		
A007-Garderoba	22	657	654	21/700/500					1		
<b>Ukupno: DIO A</b>		<b>4879</b>									
<b>DIO B</b>											
B001-Hodnik	18	94	467	21/400/500					1		
B002-Komunikacije	18	1037	1121	21/1200/500					1		
B005-Garderoba	22	845	841	21/900/500					1		
<b>Ukupno: DIO B</b>		<b>1976</b>									
<b>DIO C</b>											
C002-Hodnik	18	704	747	21/800/500					1		
C004-Kuhinja	18	2210	2046	33/800/900					1		
C005-Prodaja	20	3309			4726	4710	6930	CDL_600_612	3	569	813
<b>Ukupno: DIO C</b>		<b>6223</b>									
<b>Ukupno: PODRUM</b>		<b>13078</b>									

Naziv kata:			PRIZEMLJE									
Prostorija	tu (°C)	Qost (W)										
DIO A												
A102-HOLL S RECEPCIJOM	20	11796				9658	9420	13860	CDL_600_612	6	2028	1662
A104-WC-invalidi	18	341	467	21/500/500						1		
A105-WC(Ž)	15	239	467	21/500/500						1		
A106-WC(M)	15	363	467	21/500/500						1		
A107-Hodnik	18	308	467	21/500/500						1		
A108-Garderoba	22	505	560	21/600/500						1		
A110-Fitnes	20	1676				1784	1570	2310	CDL_600_612	1	287	307
A111-Jacuzzi	22	1532	1682	21/900/500						2		
Ukupno: DIO A		16760										
DIO B												
B101-Kancelarija	20	595				730	898	1510	ML_102A	1	102	126
B102-Recepcija	20	1947				1704	1620	2610	ML_202A	1	334	293
B103-Info-centar	20	1966				2212	2890	1950	ML_202C	1	338	380
Ukupno: DIO B		4508										
DIO C												

C102-Uslužni dio	20	5706			5771	6280	9240	CDL_600_612	4	981	992
C104-Stepenište	18	532	560	21/600/500					1		
C106-WC-osoblje	15	150	467	21/400/500					1		
C107-WC(Ž)	15	314	467	21/400/500					1		
C108-WC(M)	15	510	560	21/600/500					1		
<b>Ukupno: DIO C</b>		<b>7212</b>									
<b>Ukupno: PRIZEMLJE</b>		<b>28480</b>									

Naziv kata: 1.KAT											
Prostorija	tu (°C)	Qost (W)									
<b>DIO A</b>											
A202-Stubište	18	2163	1520	21/1400/600					1		
			652	21/600/600					1		
A204-Servisni	15	587	587	21/600/500					1		
A206-Soba	20	981			1270	1350	2460	CFL_12B-Y	1	169	219
A207-Kupaona	22	760	726	600/1726					1		
A208-Soba	20	979			1328	1350	2460	CFL_12B-Y	1	168	228
A209-Kupaona	22	558	620	500/1726					1		
A210-Soba	20	1269			1811	2140	2870	CFL_12E-Y	1	218	312
A211-Kupaona	22	618	620	500/1726					1		
A212-Soba	20	982			1821	2140	2870	CFL_12E-Y	1	221	313
A213-Kupaona	22	558	620	500/1726					1		
A214-Soba	20	1284			1032	1350	2460	CFL_12B-Y	1	169	178
A215-Kupaona	22	630	620	500/1726					1		
<b>Ukupno: DIO A</b>		<b>11369</b>									
<b>DIO C - STAN</b>											
C201-Stepenište	18	451	467	21/400/500					1		
C202-Kuhinja	20	2896			2617	2240	3080	ML_102C	2	498	450
C205-WC	15	206	467	21/400/500					1		
C206-Dnevni	20	1433			1815	1620	2610	ML_202A	1	247	312
C207-Hodnik	20	135	467	21/400/500					1		
C208-Soba	20	562			724	1510	898	ML_102A	1	97	125
C209-Soba	20	839			692	1510	898	ML_102A	1	145	120
C210-Garderoba	20	280			398	1510	898	ML_102A	1	48	68
C211-Kupaona	24	1253	1240	500/1726					2		
<b>Ukupno: DIO C</b>		<b>8055</b>									
<b>Ukupno: 1.KAT</b>		<b>19424</b>									

Naziv kata: 2.KAT											
Prostorija	tu (°C)	Qost (W)									
<b>DIO A</b>											
A302-Stubište	18	2163	1520	21/1400/600					1		
			652	21/600/600					1		
A304-Servisni	15	587	587	21/600/500					1		
A306-Soba	20	889			1331	1350	2460	CFL_12B-Y	1	153	229
A307-Kupaona	22	718	726	600/1726					1		
A308-Soba	20	979			1275	1350	2460	CFL_12B-Y	1	168	220
A309-Kupaona	22	558	620	500/1726					1		
A310-Soba	20	1269			1811	2140	2870	CFL_12E-Y	1	218	312
A311-Kupaona	22	618	620	500/1726					1		



A312-Soba	20	982			1032	1350	2460	CFL_12B-Y	1	169	178
A313-Kupaona	22	558	620	500/1726					1		
A314-Soba	20	1284			1821	2140	2870	CFL_12E-Y	1	221	313
A315-Kupaona	22	630	620	500/1726					1		
<b>Ukupno: DIO A</b>		<b>11235</b>									
<b>Ukupno: 2.KAT</b>		<b>11235</b>									

Naziv kata:			3.KAT								
Prostorija	tu (°C)	Qost (W)									
DIO A											
A402-Stubište	18	2103	1520	21/1400/600					1		
			652	21/600/600					1		
A403-Servisni	15	1101	1190	21/800/900					1		
A404-Soba	20	1012			1375	1350	2460	CFL_12B-Y	1	175	237
A405-Kupaona	22	755	726	600/1726					1		
A406-Soba	20	1129			1327	1350	2460	CFL_12B-Y	1	194	228
A407-Kupaona	22	587	620	500/1726					1		
A408-Soba	20	1403			3469	3670	5100	CFL_22E-Y	1	241	596
A409-Soba	20	800			1047	1250	2290	CFL_12B-H	1	138	180
A410-Kupaona	22	651	620	500/1726					1		
A411-Soba	20	1132			1029	1360	2130	CFL_12B-Y	1	196	177
A412-Kupaona	22	587	620	500/1726					1		
A413-Soba	20	1403			3469	3670	5100	CFL_22E-Y	1	241	596
A414-Soba	20	820			860	1250	2290	CFL_12B-H	1	141	148
A415-Kupaona	22	662	620	500/1726					1		
Ukupno: DIO A		14145									
Ukupno: 3.KAT		14145									
Ukupno:		86362	35953		63847	69478	99484			9143	10984

NAPOMENA

RADIJATORI, TOPLA VODA: 70 / 55 C

VENTILOKONVEKTORI, TOPLA VODA 50/45 C, HLADNA VODA 7/12 C

Na bazi maksimalnih toplinskih dobitaka pojedinih prostora koji se hlade ventilokonvektorima, odabrani su uređaji koji te toplinske dobitke mogu pokriti pri srednjoj brzini vrtnje ventilatora.

### 3/ IZBOR KOTLA

Rekapitulacija gubitaka topline :

- Priprema sanitarne potrošne vode	67,0 kW
- Grijanje primarnog zraka sustava klimatizacije (2x2500 m <sup>3</sup> /h)	
$Q=V_z \gamma c_p d_t =$	44,0 kW
- Potrebe grijanja: radijatori I ventilokonvektori	87,0 kW
- Potrebe grijanja (postojeći dio)	
1/3 radijatori (34kW) i 2/3 ventilokonvektori (66kW)	100,0 kW
<b>UKUPNO:</b>	<b>298,0 kW</b>

Temeljem tražene količine topline, odabire se kotao, tip VITOCROSSAL 200, slijedećih tehničkih karakteristika:

Nazivni toplinski učin ( kW ) : 98 – 293 kW  
 Tip kotla: kondenzacijski  
 Dimenzije kotla: 1790 x 915 x 1450  
 Dimenzije temelja: 1250 x 800 x 100  
 Težina kotla: 360 kg  
 Stupanj iskorištenja, kod: 75/60 °C : 95% (H<sub>d</sub>) i 106 % (H<sub>g</sub>)  
 Modulirajući izgaravajući plamenik «Matrix», slijedećih tehničkih karakteristika:  
 Tip plamenika: 98/293 ( za 311 kW i 50/30 °C )  
 Toplinski učin plamenika ( kW ), donji/gornji: 98/293 kW  
 Priključak plina: R 1 1/2" , 20 mbara.  
 Potrošnja zemnog plina u funkciji opterećenja ( m<sup>3</sup>/h ) 10,3 – 31  
 Plamenik je prertlačni za kompletni sustav plinova izgaranja ( Ø 200 – 30m<sub>max</sub> )  
 Zrak za izgaranje – iz kotlovnice

#### 4/ IZBOR TOPLINSKE PUMPE

##### 4.1/ POSTOJEĆA TOPLINSKA PUMPA

Toplinska pumpa koja je sada u funkciji i koristi se za grijanje i hlađenje postojećih prostora u građevini, po rekonstrukciji tih prostora, ista će se i dalje koristiti u tu svrhu s time da će se premjestiti na krov novog hotela, uz novoprojektiranu toplinsku pumpu.

Tehničke karakteristike ove toplinske pumpe su:

- Proizvod: CARRIER tip: 30DQ-026, sustava: zrak - voda
- učin hlađenja: 58,0 kW
- učin grijanja: 62,0 kW
- snaga kompresora, max. 28,4 kW
- freon R22 kg 18,5
- radna težina uređaja kg 870

##### 4.2/ NOVA TOPLINSKA PUMPA

Rekapitulacija dobitaka topline :

- |   |          |
|---|----------|
| - Hlađenje, ventilokonvektori   | 64,0 kW  |
| - Potrebe hlađenja prostora, postojeće                                      | 58,0 kW  |
| - Hlađenje primarnog zraka sustava klimatizacije (2x2500 m <sup>3</sup> /h) |          |
| $Q=V_z \gamma c_p \Delta t = 2 \cdot 2500 \cdot 1,18 \cdot (97-75)$         | 36,0 kW  |
| UKUPNO:   | 158,0 kW |

Temeljem traženog rashladnog učina bira se slijedeće toplinska pumpa, sustava zrak – voda. U svom sastavu toplinska puma ima i pothlađivač tekućeg freona.

- Proizvod: CIAT, tip: AQUACIAT2 ILDH 700V R410A sa hidro blokom
- U sklopu hidro bloka je: frekventna cirkulaciona pumpa, ekspanzion posuda, spremnik hladne vode i regulaciono zaporna armatura i automatika

- Rashladni fluid: freon R410A
- Rashladni učin: 158 kW, kod:  $t_v = 35^{\circ}\text{C}$      $dt = 7/12^{\circ}\text{C}$      $Q=27,3 \text{ m}^3/\text{h}$
- Toplinski učin: 175 kW, kod:  $t_v = 7^{\circ}\text{C}$      $dt = 50/45^{\circ}\text{C}$      $Q=27,3 \text{ m}^3/\text{h}$
- Apsorbirana snaga kompresora: Grijanje: 63,1 kW    Hlađenje: 62,4 kW
- Toplinski množioci:    EER = 2,58    COP = 2,82
- Pothlađivač tekuće faze freona, kom. 2: Desuperheater
- $Q = 40,8 \text{ kW}$
- $G_v = 7 \text{ m}^3/\text{h}$

## 5/ IZBOR KLIMA KOMORA

### 5.1/ Klima komora recepcije i hall-a hotela

Za pretpostavljeni, očekivani broj ljudi u ovim navedenim prostorima i prostoru jaccuzija, koji iznosi: 100 osoba i uz količinu zraka po osobi od:  $25 \text{ m}^3/\text{h}$  što čini:  $2500 \text{ m}^3/\text{h}$ , bira se klima komora, tip: AIRCOMPACT 40, proizvod CIAT, tehničkih karakteristika prema opisu u stavci troškovnika.

Klima komora se sastoji od slijedećih elemenata:

- centrifugalni ventilator,  $V_z = 2500 \text{ m}^3/\text{h}$ , externi statički pad tlaka na strani zraka: 200 Pa
- izmjenjivač topline zrak – voda, za grijanje / hlađenje zraka
- protusmrzavajuća žaluzina
- filter zraka

Odsis zraka iz ovog prostora ostvaruje se preko:

a/ sustava odsisa prizemlja hotela:  $1100 \text{ m}^3/\text{h}$

b/ sustav odsisa sa III kata:  $600 \text{ m}^3/\text{h}$

c/ sustav odsisa preko nape "show cookinga" u holu hotela. Ovaj centrifugalni ventilator je isporuka u sklopu tehnološke opreme, količine odsisa zraka  $V_z = 800 \text{ m}^3/\text{h}$  optimalno. Inače će ventilator biti varijabilne količine odsisa:  $800 - 1200 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### 5.2/ Klima komora slastičarnice

Za najveći očekivani broj ljudi u prodajnom i uslužnom djelu slastičarnice u podrumu i u prizemlju koji iznosi: max. 50 osoba i uz usvojenu količinu zraka po osobi od:  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  što čini:  $1500 \text{ m}^3/\text{h}$  zraka, bira se klima komora, tip: AIRCOMPACT 40, proizvod CIAT, tehničkih karakteristika prema opisu u stavci troškovnika.

Klima komora se sastoji od slijedećih elemenata:

- centrifugalni ventilator,  $V_z = 2500 \text{ m}^3/\text{h}$ , externi statički pad tlaka na strani zraka: 170 Pa
- izmjenjivač topline zrak – voda, za grijanje / hlađenje zraka
- protusmrzavajuća žaluzina
- filter zraka

Ma da je ova količina zraka od  $2500 \text{ m}^3/\text{h}$  veće od one koja bi bila dostatna (  $1500 \text{ m}^3/\text{h}$  ) za ovaj broj ljudi, usvaja se klima komora sa tom količinom zraka, obzirom da se zrak iz slastičarnice izvlači preko fiksnih žaluzina u zidu između kuhinje i slastičarnice u podrumu. Količina zraka odsisa

iz kuhinje iznosi, prema tehnološkom projektu: 1500 – 4000 m<sup>3</sup>/h, uz mogućnost odabira varijabilne količine zraka.

## **6/ IZBOR ODSISNIH VENTILATORA**

6.1/ Odsis iz sanitarnih i pomoćnih prostora u podrumu hotela  
Iz pomoćnih prostora se odsisava po 150 m<sup>3</sup>/h dok se iz sanitarnih prostora odsisava po 100 m<sup>3</sup>/h, tako da ukupna količina odsisanopg zraka iznosi: 750 m<sup>3</sup>/h. Zrak u ove prostore prostrujava iz okolnih prostora.

Odabire se zvučno izolirani centrifugalni ventilator slijedećih tehničkih karakteristija:

Tip: ESR 20-2S - Maiko

$V_z = 750 \text{ m}^3/\text{h}$

$dp = 90 \text{ Pa}$

$P = 0,19 \text{ kW}$

6.2/ Odsis iz sanitarnih i pomoćnih prostora u prizemlju hotela  
Iz prostora jacuzzija se odsisava 400 m<sup>3</sup>/h dok se iz sanitarnih prostora odsisava po 100 m<sup>3</sup>/h, tako da ukupna količina odsisanopg zraka iznosi: 1100 m<sup>3</sup>/h. Zrak u ove prostore prostrujava iz okolnih prostora.

Odabire se zvučno izolirani centrifugalni ventilator slijedećih tehničkih karakteristija:

Tip: ESR 25-2S - Maiko

$V_z = 1100 \text{ m}^3/\text{h}$

$dp = 105 \text{ Pa}$

$P = 0,28 \text{ kW}$

6.3/ Odsis iz prostora hodnika na III katu hotela  
Iz ovog prostora se odsisava 600 m<sup>3</sup>/h. Zrak koji se odsisava iz ovog prostora prostrujava iz prizemlja hotela kroz vertikalni slobodni prostor uz centralno stubište.

Odabire se zvučno izolirani centrifugalni ventilator slijedećih tehničkih karakteristija:

Tip: ESR 20-2S - Maiko

$V_z = 600 \text{ m}^3/\text{h}$

$dp = 240 \text{ Pa}$

$P = 0,19 \text{ kW}$

6.4/ Odsis iz kupaonica hotelskih soba  
Kupaonice hotelskih soba ventiliraju se prinudnim putem, preko krovnog ventilatora, tako da se formira 5 vertikala sa po tri kupaonice koje se tim sustavom ventiluraju

Preko svake vertikale se odsisava po 300 m<sup>3</sup>/h, odnosno 100 m<sup>3</sup>/h po kupaonici. Odabire se krovni centrifugalni ventilator slijedećih tehničkih karakteristika:

Tip: DVSI sileo – 190 EZ - Systemair

$V_z = 300 \text{ m}^3/\text{h}$

$dp = 150 \text{ Pa}$

$$P = 0,055 \text{ kW}$$

## 7. DEFINIRANJE SUSTAVA SOLARNIH KOLEKTORA

### 7.1/ Izračun solarnog prinosa

Solarni prinosi za grad Pulu – globalno sunčevo zračenje ( $\text{MJ/m}^2$ ) za cijelu godinu je najveće kod položaja solarnih kolektora položenih pod nagibom od  $30^\circ$  i iznose:  $5754 (\text{MJ/m}^2, \text{god.})$ , odnosno:  $1598 (\text{kWh/m}^2, \text{god.})$

Tablica solarnih prinosa, po mjesecima za referentnu meteorološku postaju Pula.

$E (\text{kWh/m}^2)$  – globalno sunčevo zračenje. Nagib kolektora:  $30^\circ$

Mjesec	1	2	3	4	5	6
E - mjesečno	59,7	98,1	134,5	164,2	183,9	186,7
E - dnevno	1,9258	3,3827	4,3387	5,2968	5,9322	6,2233

Mjesec	7	8	9	10	11	12
E - mjesečno	196,7	181,4	153,1	121,4	67,0	52,0
E - dnevno	6,3451	5,8516	5,1033	3,9161	2,2333	1,6774

Tablica trenutnog sunčevog zračenja u funkciji trajanja srednje dnevne insolacije za svaki od mjeseci:

$$E_d = E / z_s = (\text{kWh/m}^2, \text{dan}) / (\text{h/dan}) \times 100 \dots (\text{W/m}^2)$$

$z_s - (\text{h/dan})$  – dnevno osunčanje za grad Pulu

Mjesec	1	2	3	4	5	6
$E_d (\text{W/m}^2)$	648	763	836	772	697	643
$z_s (\text{h/dan})$	2,97	4,43	5,19	6,86	8,51	9,68

Mjesec	7	8	9	10	11	12
$E_d (\text{W/m}^2)$	600	603	651	649	657	590
$z_s (\text{h/dan})$	10,58	9,71	7,84	6,03	3,40	2,84

### Stupanj iskoristivosti solarnih kolektora

$$\eta = \eta_0 - k_1 (t - t_{zr}) / E_d - k_2 (t - t_{zr})^2 / E_d$$

$\eta_0$  – koeficijent optičke učinkovitosti ( $0,791$ )

$k_1$  – linijski koeficijent prelaza topline ( $3,7 \text{ W/m}^2, ^\circ\text{K}$ )

$k_2$  – kvadratni koeficijent prelaza topline ( $0,012 \text{ W/m}^2, ^\circ\text{K}$ )

$E_d$  – trenutno globalno zračenje za staklenu plohu kolektora ( $\text{W/m}^2$ )

$t$  – srednja temperatura radnog medija ( $45^\circ\text{C}$ )

$t_{zr}$  – prosječna temperatura okolnog zraka, za grad Pulu, po mjesecima.

### Tablica realne toplinske energije solarnih kolektora

Mjesec	Stupanj iskoristivosti	$E \times \eta$ ( kWh/m <sup>2</sup> )	18 kolektora P= 41,76 m <sup>2</sup>	20 kolektora P= 46,4 m <sup>2</sup>
1	0,5352	31,95	1335	1483
2	0,5933	58,20	2430	2700
3	0,6224	83,71	3496	3885
4	0,6288	103,25	4312	4791
5	0,6380	117,33	4900	5444
6	0,6503	121,41	5070	5633
7	0,6580	129,43	5405	6006
8	0,6548	118,78	4960	5511
9	0,6427	98,40	4110	4566
10	0,6153	74,70	3120	3466
11	0,5882	39,40	1645	1828
12	0,5397	28,06	1172	1302
$\Sigma$		1005	41955	46615

#### Dimenzioniranje kolektorske površine sustava

$$A_{sol} = ( S_D (\%) \times Q_w (\text{ kWh/god } ) / S_N (\%) \times Q_E (\text{ kWh/m}^2, \text{god } )$$

$S_D$  - preporučeni solarni stupanj pokrića ( 40% )

$Q_w$  - godišnja potrebe energije za grijanje PTV ( 72750 kWh/god )

$S_N$  - stupanj iskoristivosti sustava ( 60% )

$Q_E$  - efektivni učinak solarnih usvojenih kolektora ( kWh/ $\Sigma$ m<sup>2</sup>, god )

$$A_{sol} = 48,2 \text{ m}^2$$

Usvaja se ukupno 20 komada solarnih kolektora, ukupne apsorberske površine: 46,4 m<sup>2</sup>.

#### Montaža solarnih kolektora ( vidi nacrt br.7 – tlocrt krova )

Odabrano je ukupno 20 kom solarnih kolektora tip: Vitosol 200-F SV2B, raspoređenih u 4 grupe po 5 kolektora.

Međurastojanje kolektora određuje se formulom:

$$z / h = \sin ( 180 - (\alpha + \beta ) ) / \sin \beta \quad \rightarrow \quad z = 5089 \text{ mm}$$

Grad Pula – sjeverna geografske širina: 45°

$$\beta = 66,5 - G\check{S} = 66,5 - 45 = 21,5^\circ$$

h = 2380                      tip kolektora: 200-F SV 2B

$$\alpha = 30^\circ$$

## **8. DEFINIRANJE SUSTAVA SANITARNE POTROŠNE VODE**

#### Određivanje potrebne količine sanitarne potrošne vode

Hotel \*\*\*\* sa praonicom i kuhinjom

Broj kreveta: novi hotel 35 kreveta

Postojeći hotel 20 kreveta

Prema normi HRN 15316-3-1: 2008, određuje se potrebna godišnja energija za pripremu sanitarne potrošne vode, prema formuli:

$$Q_W = ( 4,182 V_{W,f,dan} f ( t_{Wd} - t_{Wo} ) d ) / 3600 \quad ( kWh/god )$$

$V_{W,f,dan} = 132$  ( lit/postelja,dan ) – potrebna količina vode (hotel\*\*\*\*+praonica)

$t_{Wd} = 45^{\circ}C$  – temperatura tople vode

$t_{Wo} = 13,5^{\circ}C$  – temperatura svježe vode

$$Q_W = 97\,000 \quad ( kWh/god )$$

Uzimajući u obzir prosječnu godišnju popunjenost hotela od 75%, tada ova vrijednost iznosi:

$$Q_W = 72\,750 \quad ( kWh/god )$$

Očekivana potrošnja vode na dan:

$$G_v = 132 \times 55 \times 0,75 = 5\,450 \text{ l/dan}$$

#### Dimenzioniranje spremnika sanitarne potrošne vode

$Q_W = 72\,750 \quad ( kWh/god )$  - ukupna potrebna toplinska energija

$Q_{W,kol} = 46\,615 \quad ( kWh/god )$  - toplinska energija od solarnih kolektora

Količina topline koju je za pripremu sanitarne vode potrebno osigurati putem toplovodne kotlovnice:

$$Q_k = Q_W - Q_{W,kol} = 26\,135 \text{ kWh/god}$$

Potrebna količina topline za zagrijavanje sanitarne potrošne vode:

$$Q_W = G_v c_p dt = 5450 \times 1,163 (45-13,5) = 200 \text{ kWh/h}$$

Kapacitet toplovodnog zagrijača vode:

$$Q_g = Q_W / (z_a + z_b) = 200 / (2+1) = 67 \text{ kW}$$

$z_a = 2$  sata – vrijeme zagrijavanja

$z_b = 1$  sat - vrijeme potrošnje

$$Q_{g1} = Q_g z_a = 67 \times 2 = 137 \text{ kW}$$

Ukupan volumen spremnika tople vode:

$$V = ( Q_{g1} 3600 ) / ( c_p dt ) = 3600 \times 137 / 4,2 \times 31,5 = 3645 \text{ lit}$$

Činjenica da se godišnje od solarnih kolektora dobije cca. 2/3 topline ( $46615/72750=0,64$ ) i da je to količina topline koja se ovdje ne uzima u razmatranje kao i da se ne uzima dodatna dobijena toplina od desuperheatera u iznosu od cca. 40,8 kWh/h kada je toplinska pumpa u

pogonu hlađenja, govori da odabrana akumulacija od: 3 x 1000 lit. u potpunosti zadovoljava.

Provjera kapaciteta toplovodnog grijača, obzirom na maksimalnu potrošnju

Kako je navedeno, toplovodni zagrijač vode je u mogućnosti zagrijati ukupnu dnevnu potrebnu količinu vode, za vrijeme od 3 sata, odnosno:  $5450/3 = 1820$  l/h vode.

Kako je spremnik sa toplovodnom grijalicom zadnji u nizu od 3 spremnika, ovaj toplovodni grijač može grijati samo pripadnu količinu vode od 1000 litara ( ne uzimajući u obzir pumpu za prebacivanje vode iz ovog u susjedni spremnik, kada razlika temperatura vode u tim spremnicima pređe  $5^{\circ}\text{C}$  ), što znači da će ovom toplinskom snagom ovaj grijač zagrijati količinu vode od 1000 lit., za cca. 30 min.

Prema iskustvenim podacima, dnevna potrošnja vode koja iznosi: 5450 l/dan ako se kao krajnja pretpostavka uzme da se potroši za dvije «špice»: jutarnju i popodnevnu u trajanju od:  $1,5 + 1,5 = 3$  sata, što čini maksimalnu satnu potrošnju vode od 1820 l/h, odnosno količinu vode za „špicu“ od: 2725 lit. Toplovodni grijač navedene toplinske snage ovu količinu vode zagrije za 1,5 sat što se u potpunosti poklapa sa zahtjevima.

Pri ovoj analizi toplinske učinkovitosti nije uzeta u obzir ona količina topline koja se dodatno dobija putem solarnih kolektora, čime se potvrđuje ispravnost dimenzioniranja ovog toplovodnog grijača vode.

Drugim riječima, za slučaj ispada iz pogona sustava solarnih kolektora, iz bilo kojeg razloga, sanitarna potrošna vode će se uspjeti pripremati toplovodnim grijačem, putem topline toplovodnog kotla.

## 9. IZBOR SUSTAVA EXPANZIJE VODE

### 9.1/ Ekspanzija vode toplovodne kotlovnice

Količina vode u sustavu:

- |  |        |                 |          |
|--|--------|-----------------|----------|
| - Postojeće stanje                             |        |                 |          |
| Centralno grijanje ( $70/55^{\circ}\text{C}$ ) | 60 kw  | a 13,5 lit/kW = | 810 lit  |
| Ventilokonvektori ( $50/45^{\circ}\text{C}$ )  | 40 kW  | a 6,0 lit/kW =  | 240 lit. |
| - Novo stanje                                  |        |                 |          |
| Centralno grijanje ( $70/55^{\circ}\text{C}$ ) | 60 kw  | a 13,5 lit/kW = | 810 lit  |
| Ventilokonvektori ( $50/45^{\circ}\text{C}$ )  | 100 kW | a 6,0 lit/kW =  | 600 lit. |

Ukupna količina vode: 2460 lit. Od toga: 1620 lit. sa  $70^{\circ}\text{C}$  i 840 lit. sa  $50^{\circ}\text{C}$ .  
Ukupna expandirana količina vode u funkciji faktora umanjenja za pripadnu temperaturu u odnosu na  $90^{\circ}\text{C}$

$$(810+810) / 1,59 = 1020 \text{ lit}$$

$$(240+600) / 3,03 = 280 \text{ lit}$$

$$\text{Ukupno: } 1300 \text{ lit}$$

Tlak u sustavu:

3,0 bara



Minimalni radni tlak:  $16/10+0,2 = 1,8$  bara

Za navedene parametre se, prema Viessmann tablicama bira sustav za ekspanziju vode ekspanzijskog volumena: 400 lit.

Traženim parametrima odgovara ekspanzijski modul, tip: A – 4 – II – T, Proizvod: Pireko, volumena 400 lit sa dvije diktir pumpe. Dimenzije: Ø650, BxH: 1000x1900. Priključenje na povratni vod sustava.

## 9.2/ Ekspanzija sanitarne potrošne vode

- Sadržaj vode u sustavu: 3000lit
- Početni tlak u sustavu, iza reducir ventila: 3,0 bara
- Tlak otvaranja sigurnosnog ventila: 6,0 bara

- Prema tablici Viessmann-a za ove se podatke dobija količine expandirane vode od: 33 lit / 582 lit. vode, odnosno:  $3000/582=5,15 \times 33= 170$  lit volumena ekspanzije.

- Prema podacima iz priručnika za grijanje: za gore navedene tlakove u sustavu proizlazi: 50 lit. volumena exp. posude / 1000 lit. spremnika = 150 lit volumena ekspanzije.

Bira se posuda, tip: DV 200 CE – ELBI, komplet sa sigurnosnim ventilom  $p=6$  bara (5/4“) dimenzija: Ø610 x 1110 mm, za sanitarnu potrošnu vodu.

## 9.3/ Ekspanzija tehničke tekućine solarnog sustava

Količina tehničke tekućine ( mješavina glikol-voda )

- 20 solarnih kolektora 200F-SV2B 1,83x20 37 lit.
- cijevi: Ø35x100mx0,9 l, Ø28x85mx0,62 l 143 lit.
- IT (izmjenjivač) 20 lit.
- rezerva, cca 10% 20 lit.
- ukupno: 220 lit.

Statički tlak u sustavu:  $p_{st} = 18 / 10 = 1,8$  bara

Pretlak u najnižoj točki solarnog sustava  $p_p = 1,5$  bar

Najniži radni pretlak u sustavu  $p_0 = p_{st} + p_p$   $p_0 = 3,3$  bar

Realni tlak u sustavu:  $p_{stv} \leq p_{sv} - 0,5$   $p_{stv} \leq 5,5$  bara

Tlak otvaranja sigurnosnog ventila  $p_{sv} = 6,0$  bara

Izračun potrebnog volumena ekspanzione posude:

$$V_e = ( V_c e + V_p ) k = 57,5 \text{ lit}$$

- $V_c$  količina tehničke tekućine, 220 lit
- $e$  koeficijent diletacije mješavine glikol-voda, 0,07
- $V_p$  količina fluida u solarnim kolektorima 37 lit
- $k$  koeficijent sigurnosti 1,1

Bira se ekspanziona posuda, tip: B, volumena: 80 lit, proizvod: Viessmann  
Komplet sa sigurnosnim ventilom  $p_{otv} = 6,0$  bara, dimenzije: Ø480 x 566 mm.

### 9.3/ Ekspanzija vode sustava desuperheatera

- Sadržaj vode u sustavu ( NO65 m 64 a 4 l )	250 lit
- IT voda/voda	5 lit
- IT kom2 desuperhetera	20 lit
Ukupno:	275 lit

Statički tlak u sustavu:  $p_{st} = 18/10 = 1,8 + 0,2 = 2,0$  bara  
Tlak punjenja:  $p_p = p_{st} + 0,3 = 2,3$  bara  
Tlak otvaranja sigurnosnog ventila:  $p_{sv} \geq p_{st} + 1,5 \text{ bar} = 3,5$  bara  
Odabran tlak otvaranja sigurnosnog ventila:  $p_{sv} = 4,0$  bara  
Maximalna moguća temperatura u sustavu:  $120^\circ\text{C}$   
Faktor preračunavanja ekspanzije vode u funkciji temperature. Extrapolaciom:  
 $f=0,75$  za  $t=120^\circ\text{C}$

Prema tablici Viessmann, za  $p_{st} = 2,0$  bara,  $p_{sv} = 4,0$  bara i  $t=90^\circ\text{C}$  bira se za volumen tekućine od 380 lit, ekspanziona posuda volumena: 50 lit., tip: N50 Viessmann, dimenzija: Ø441 x 495 mm.

Kako temperatura tekućine može dostići  $120^\circ\text{C}$ , tada treba računati sa realnom količinom tekućine od:  $275/0,75=367$  lit. Kako je ovaj volumen manji od: 380 lit. to odabrana ekspanziona posuda zadovoljava.

## 10. IZBOR SKRETNICE KOTLOVSKE VODE

Protok vode, za  $Q=298$  kW i  $dt=15^\circ\text{C}$ , uz uvećanje od cca. 10% radi ispravne funkcionalnosti skretnice, bira se skretnica, tip: 250/150 – Viessmann, za protok vode od max.  $27 \text{ m}^3/\text{h}$ .

- Termoizolirana
- 4 x NO 100
- Odmuljivanje R2“
- Kolčak R1/2“ za osjetnik temperature sa čahurom
- Potporna noga za pričvršćenje na pod.

Projektant:  
Milovan Kuzmanić dipl.ing.str.