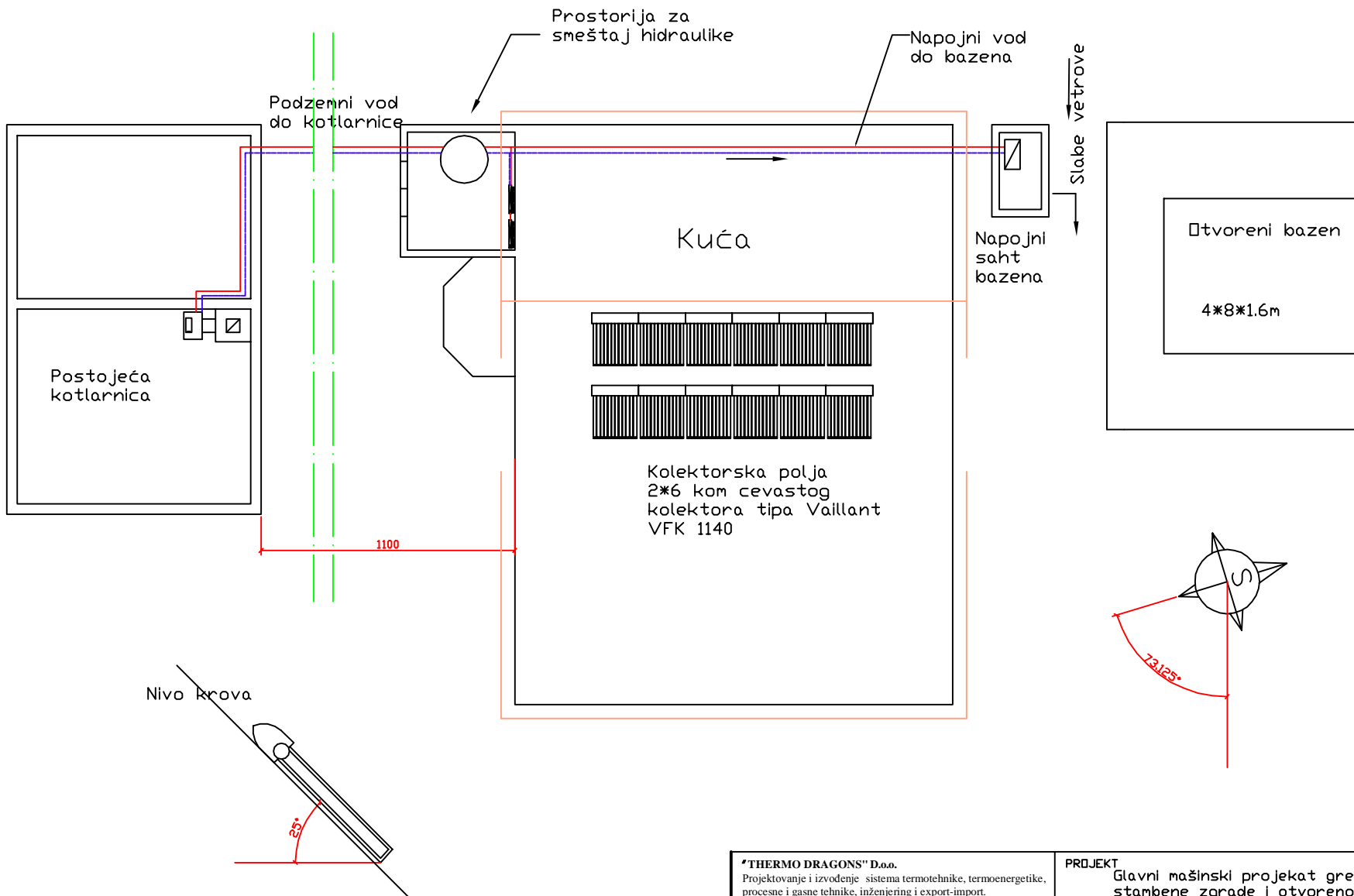


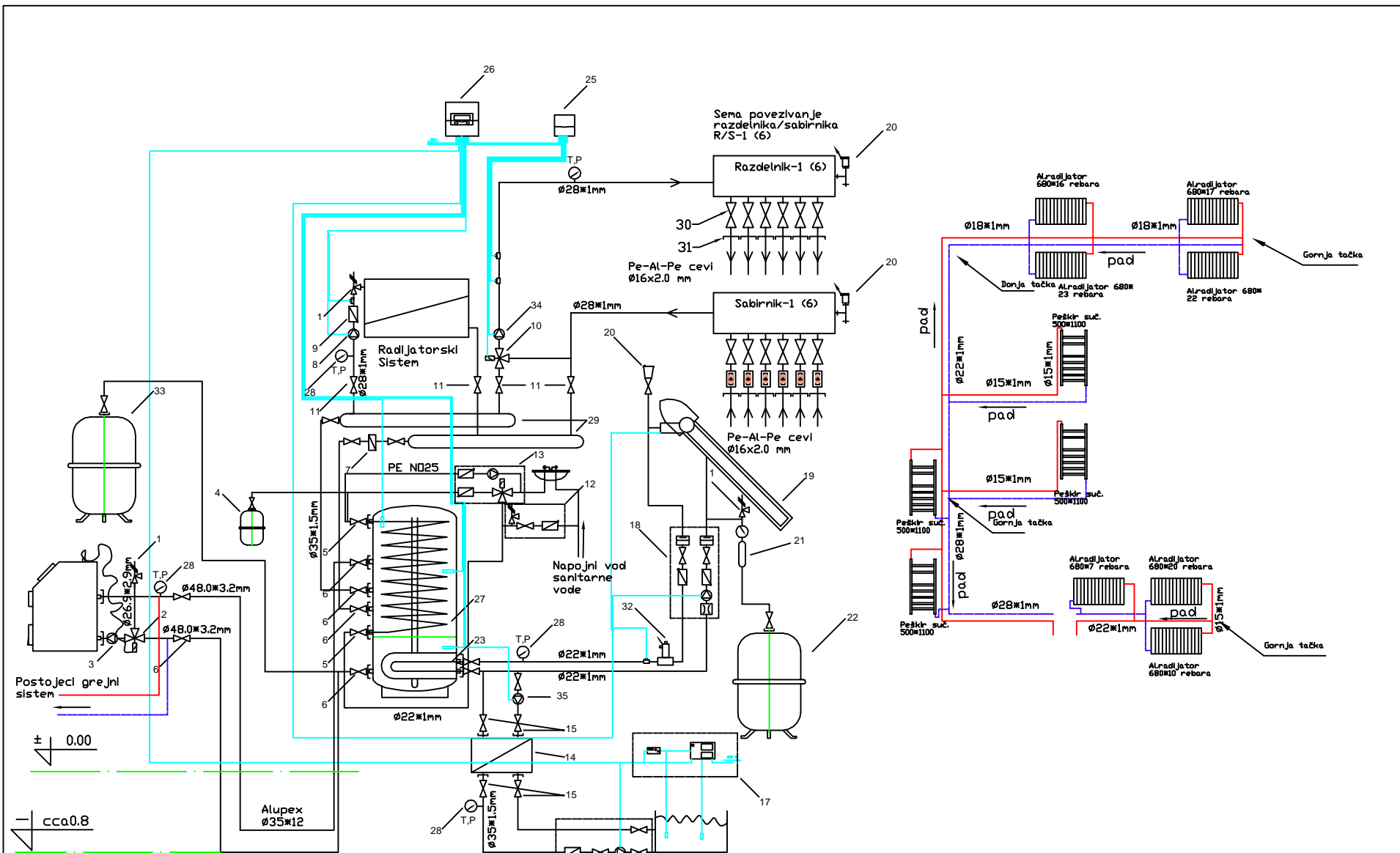
Napomena:

- Dva polja kolektora, po polju 6 komada vezana po Tihelmanovom sistemoa
- Kolektori su smešteni na krov pomoću specialnih držača tipa Vaillant

<b>"THERMO DRAGONS" D.o.o.</b> Projektovanje i izvođenje sistema termotehnike, termoenergetike, procesne i gasne tehnike, inženjering i export-import. 24400 Senta, Glavna u. 21. tel: 064/61-66-362, tel/fax: 024/817-333		<b>PROJEKT</b> Glavni mašinski projekat grejanja stambene zgrade i otvorenog bazena	
		<b>INVESTITOR-KORISNIK:</b> Sremska Mitrovica	
DDG. PRDJ.	Zolt Nadj Zambo dipl.inz.mas		
SARADNIK			
MERILO 1:100	NAZIV ŠEMA POVEZIVANJA KOLEKTORA	DATUM 01.05.2009	BROJ CRTEZA D_S-06.03/09 ZAMENA ZA CRTEZ



<b>"THERMO DRAGONS" D.o.o.</b> Projektovanje i izvođenje sistema termotehnike, termoenergetike, procesne i gasne tehnike, inženjering i export-import. 24400 Senta, Glavna u. 21. tel: 064/61-66-362, tel/fax: 024/817-333		<b>PROJEKT</b> Glavni mašinski projekat grejanja stambene zgrade i otvorenog bazena	
<b>DDG. PRD.J.</b> Zolt Nadj Zambo dipl.inz.mas		<b>INVESTITOR-KORISNIK</b> Sremska Mitrovica	
<b>SARADNIK</b>		<b>MERILO</b> 1:100	<b>NAZIV</b> SITUACIJA OBJEKATA
<b>DATUM</b> 01.05.2009	<b>BRD.J CRTEZA</b> D_S-05.03/09 ZAMENA ZA CRTEZ		



<b>"THERMO DRAGONS" D.o.o.</b> Projektovanje i izvođenje sistema termotehnike, termoenergetike, procesne i gasne tehnike, inženjering i export-import. 24400 Senta, Glavna u. 21. tel: 064/61-66-362, tel/fax: 024/817-333		<b>PROJEKT</b> Glavni mašinski projekat grejanja stambene zgrade i otvorenog bazena	
<b>DDG. PRD.J.</b> Zolt Nadj Zambo dipl.inz.mas		<b>INVESTITOR-KORISNIK:</b> Sremska Mitrovica	
<b>MERILO</b> 1:100	<b>NAZIV</b> HIDRAULIČKA ŠEMA	<b>DATUM</b> 01.05.2009	<b>BRD.J CRTEZA</b> D_S-07.03/09 ZAMENA ZA CRTEZ

## SOLARNI PRORAČUN

### Polazni podaci:

Mesto: Sremska Mitrovica  
Vrsta objekta: Poslovni objekat

### Opis sistema:

	(da=1, ne=0)		
Potreba tople vode	1		
Potreba tople sanitarne vode	1		
Potreba grejanje bazena	1		
Broj rezervoara:	1	1	1
	Sanitarna	Puffer- grejanje	Bazen
Srvha rezervoara			
Razlika temperature u kolektoru $\Delta T$ :	10	10	10
Maksimalna temperatura grejanog objekta-medija Tmax:	50	35	28

### Lokacija i položaj kolektora:

	stepen	minut	sekund
Geografska širina mesta osmatranja:	44	58	37
Geografska visina mesta osmatranja:	19	37	5
Nagib kolektora od horizontala	25	0	0
Ugao od juga	73	7	18

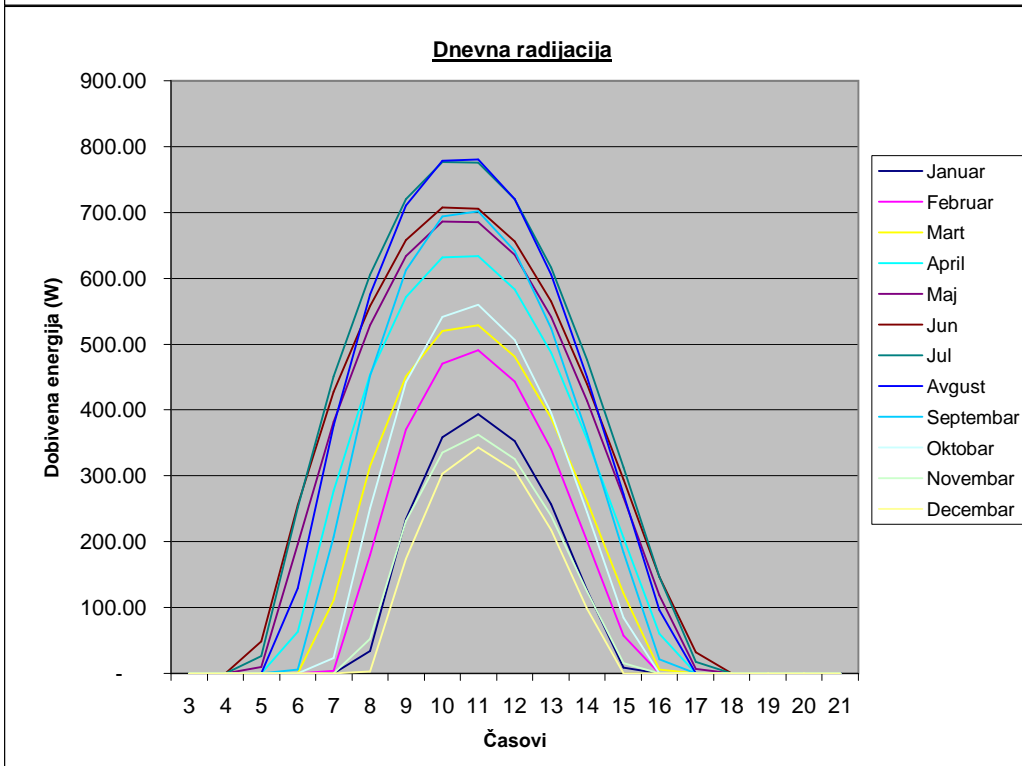
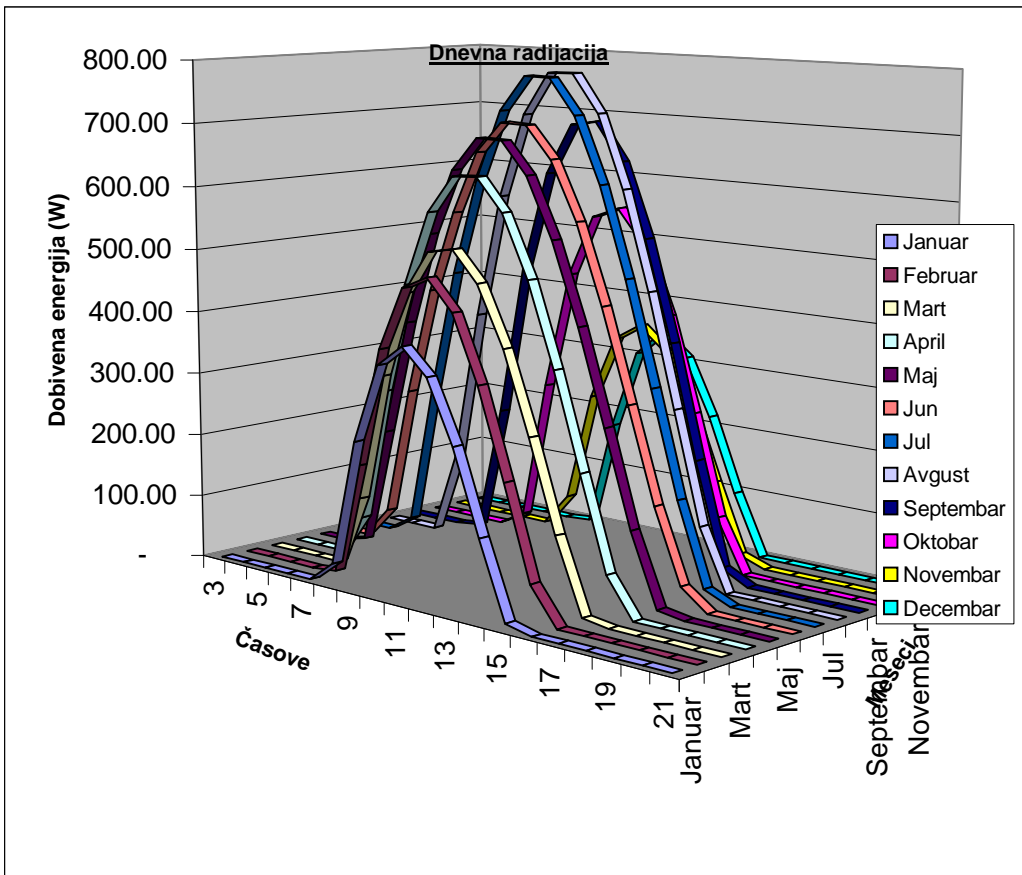
U suprotan pravac kretanje kazaljke na satu

Faktor zamućenosti: 3.5

Napomena: Veliki grad-4.5, selo-3.5, planina-2.5

### Prosečna količina energija po mesecima i srednje temperature na zadatu lokaciju:

Mesec	Dani u meseću	Globalno zračenje W/m <sup>2</sup>	Globalno zračenje		Srednja temperatu ra °C
			kWh/m <sup>2</sup> dan	kWh/m <sup>2</sup> meseć	
Januar	31	196.15	1.77	54.7253	-0.8
Februar	28	246.70	2.56	71.54182	1.8
Mart	31	273.17	3.18	98.61311	6.2
April	30	330.84	4.32	129.6898	11.5
Maj	31	340.35	5.11	158.2628	16.5
Jun	30	366.29	5.49	164.831	19.3
Jul	31	393.09	5.90	182.7853	20.7
Avgust	31	401.49	5.50	170.6319	20.2
Septembar	30	359.33	4.41	132.2341	16.5
Oktobar	31	280.20	3.05	94.42788	11.2
Novembar	30	187.31	1.69	50.57254	5.7
Decembar	31	160.73	1.45	44.84494	1.2
Prosek/ <u>Ukupno</u> :	<u>365</u>	294.64	3.70	<u>1353.16</u>	10.8



Komada kolektora	24	kom
Aktivna površina kolektora	1	m <sup>2</sup> /kom
Aktivna površina svih kolektora	24	m <sup>2</sup>
Zapremina kolektora	0.8	lit./kom
Ukupna zapremina svih kolektora	19.2	lit
Preporučeni protok kolektora	33	lit./h

#### Grejanje sanitarne tople vode - STV:

Broj osobe-n	4	kom	
KoličinaSTV po osobama-V1:	50	l/dan	
Potrebna količina STV:	200	l/dan	
Ulazna temperatura STV	10	°C	10-15 °C
Tražena temperatura STV	50	°C	45-60 °C

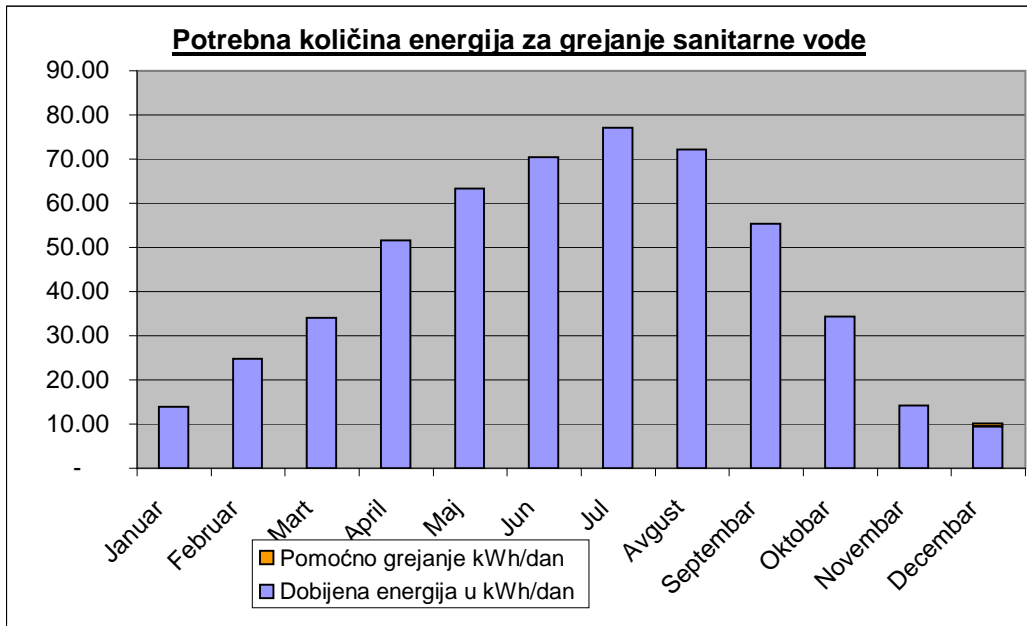
Količina energije potrebna za zagrevanje san. vode-Q: 10.208 kWh/dan

#### Efektivnost kolektora:

Oznaka kolektora:	Vaillant auroTHERM VTK 570
Optički efektivnost kolektora - $\eta_0$	64.2
Koeficijent gubitaka toplote - k1	0.89 W/m <sup>2</sup> K
Koeficijent gubitaka toplote - k2	0.002 W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>

<u>Efektivnost kolektora:</u>	Efektivnost kolektora- $\eta$	Qkolektor kWh/m <sup>2</sup> dan	Qkolektor kWh/dan	Pomoćno grejanje kWh/dan
Mesec	%			
Januar	32.84	0.58	13.92	0
Februar	40.46	1.03	24.81	0
Mart	44.55	1.42	34.01	0
April	49.73	2.15	51.60	0
Maj	51.71	2.64	63.36	0
Jun	53.41	2.93	70.42	0
Jul	54.52	3.21	77.15	0
Avgust	54.59	3.00	72.11	0
Septembar	52.37	2.31	55.40	0
Oktobar	47.00	1.43	34.36	0
Novembar	35.25	0.59	14.26	0
Decembar	27.34	0.40	9.49	0.715947
Prosek:	47.70	1.77	42.36	0

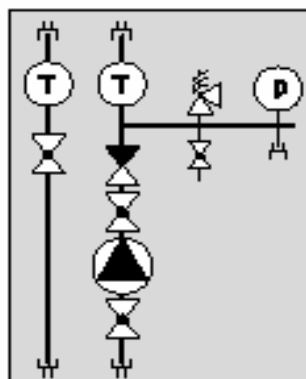
Faktor pokrivenosti za STV (%): 415.00



**Izbor solarne stanice:**

Zapreminski protok kolektorskog polja: 13.2 l/min  
 Izabere se solarne stanice: Vaillant Kataloški broj: 20012265  
 sa maksimalnim protokom: 22 l/min

Šema priključenja seta:



- ⌘ - holander
- ⊙ T - termometar 0-120 °C
- ⊙ P - manometar 0-8 bar
- ⌘ S - sigurnosni ventil 6 bar
- ⌘ - nepovratni ventil
- ⌘ - kuglasta slavina
- ⊙ - cirkulaciona pumpa

**Izbor predspojne posude:**

Izabere se solarna prihvatna kompenzaciona posuda veličine

18 l

tipa:

Vaillant

0020048753

**Veličina ekspanzione posude:**

<u>Zapremina sistema:</u>	m/kom	Jed. zapr.	Zapremina
Kolektorska polja			19.2
Bakarni cev 12x1mm		0.08	0
Bakarni cev 15x1mm	10	0.13	1.3
Bakarni cev 18x1mm	10	0.2	2
Bakarni cev 22x1mm	20	0.3	6
Bakarni cev 28x1.5mm		0.5	0
Bakarni cev 32x1.5mm		0.8	0
Predspojna posuda	1	18	18
Solarna cevna grupa			
VIH S 300/400	0	9	0
VIH U 500 površina izmenjivača: 1.4/1.8/2.2/2.8- 1.1/1.3/1.7/2.2 l/kom	0		0
auroSTOR VPS SC 700		17.5	0
allSTOR VPA	1	2.2	2.2
<u>Ukupna zapremina sistema</u>			<u>28.2</u>

Radni medijum je propilenglikol-voda, koncentracija 40%, na prosečnom radnom temperaturu  $dV = 0.1/l$ Preporučeni pritisci u sistemu:

	relativni	apsolutni
Prednaponski pritisak:	3.6	4.6 bar
Hladni pritisak	4	5 bar
Topli pritisak	5.5	6.5 bar

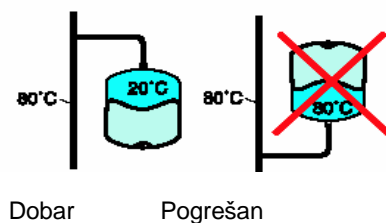
Koeficijent širenje fluida 0.1 l/l

Zapremina fluida ekspanzije 22.02

Vmin= 106.022222 l

Zapremina ekspanzione  
posude je: 120 l

Šema priključenja ekspanzione posude:



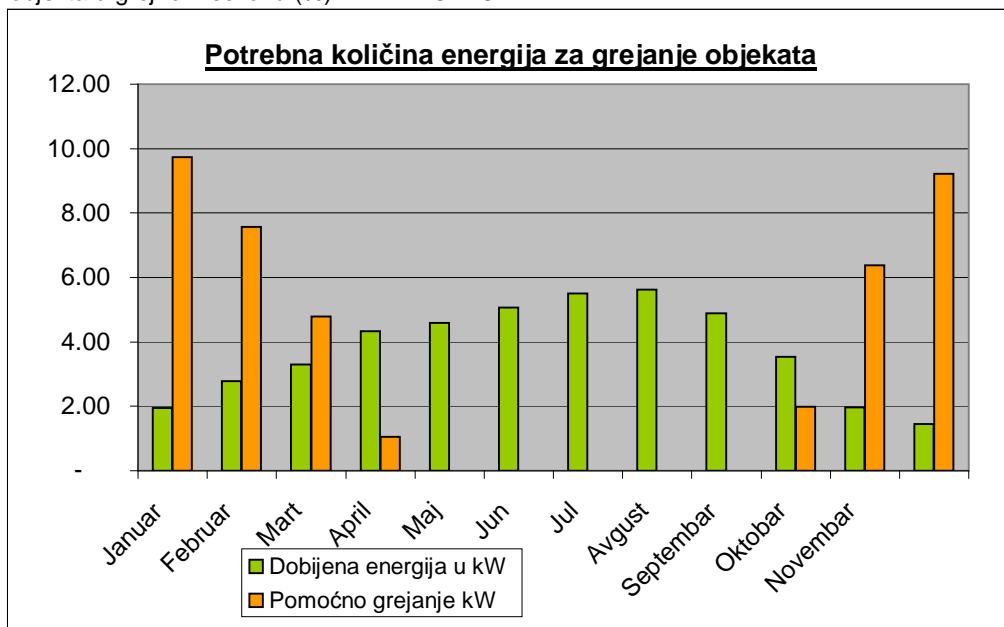


### Grejanje građevinskih objekata:

Potrebno grejanje objekta	20.5 kW
Računski vrednost sobnoe temperature	22 °C
Računski vrednost spoljašnje temperature	-18 °C

Mesec	Efektivnost kolektora:	Potreba energijom	Qkolektor	Qkolektor	Pomoćno grejanje
	kolektora- $\eta$ %	kW	W/m <sup>2</sup>	kW	kW
Januar	41.28	11.685	80.97	1.94	9.74
Februar	47.10	10.3525	116.20	2.79	7.56
Mart	50.46	8.0975	137.83	3.31	4.79
April	54.51	5.38125	180.34	4.33	1.05
Maj	56.27	2.81875	191.52	4.60	-
Jun	57.59	1.38375	210.96	5.06	-
Jul	58.40	0.66625	229.55	5.51	-
Avgust	58.40	0.9225	234.45	5.63	-
Septembar	56.69	2.81875	203.70	4.89	-
Oktobar	52.65	5.535	147.52	3.54	1.99
Novembar	43.88	8.35375	82.18	1.97	6.38
Decembar	37.56	10.66	60.37	1.45	9.21
Prosek:	53.08	5.74	156.38	3.75	1.99

Faktor pokrivenosti za grejanje objekta u grejnom sezonu (%): 32.18



Veličina pufar rezervoara

Koeficijent veličina površine kolektora-k: 50 Napomena: kreće se u granicama 50-60  
 Vmin= 1200 l  
 Usvojeni rezervoar: allSTORE VPA 1500

**Izbor hidrauličnog bloka za razdvajanje dodatnog grejanja za grejanje i za TSV**

Izabere se hidraulična grupa: Kataloški broj:

**Grejanje vode bazena:**

Ulazni podaci o otvorenom bazenu:

Tražena temperatura bazena: 28 °C  
 Temperatura vode punjenja 10 °C  
 Količina vode punjenja (gubici kod prečistača) 10 kg/h  
 Površina bazena 36 m<sup>2</sup>  
 Prosečna dubina bazena 1.6 m  
 Zapremina bazena 57.6 m<sup>3</sup>  
 Brzine vetara 2 m/s  
 Instalirana grejna snaga 35 kW  
 Pokrivenost bazena za vreme noći: 0

**REZULTATI PRORAČUNA:**

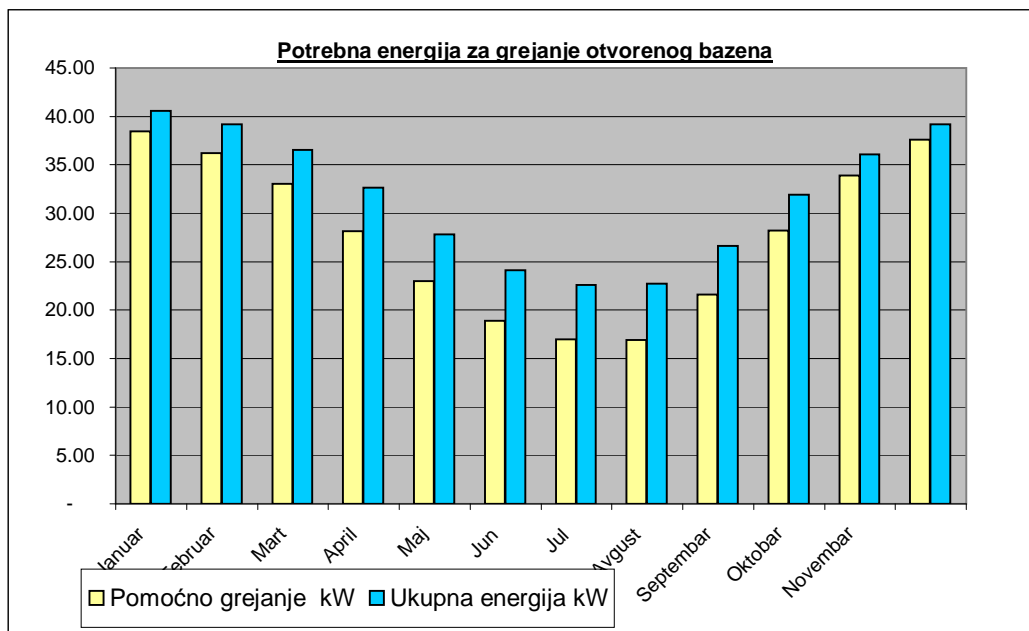
Potrebna energija pri prvog punjenja: 1195.2 kWh

<u>Potrebna energija za održavanje zadatu temperaturu otvorenog bazena:</u>	Relativna vlaga u vazduhu %	Energija izparavanja kW/m <sup>2</sup>	Energija radijacije i konvekcije kW/m <sup>2</sup>	Grejanje vode kW	Ukupna energija kW
Mesec					
Januar	85.60	0.83604469	0.26	1.11	40.60
Februar	80.80	0.81988711	0.24	1.09	39.15
Mart	73.40	0.78849753	0.20	1.06	36.55
April	70.00	0.72895682	0.15	0.99	32.62
Maj	70.20	0.64278175	0.10	0.90	27.79
Jun	73.00	0.56866472	0.08	0.82	24.13
Jul	71.90	0.54037136	0.07	0.79	22.62
Avgust	74.40	0.53894806	0.07	0.79	22.73
Septembar	77.10	0.61236122	0.10	0.87	26.66
Oktobar	78.10	0.70799758	0.15	0.97	31.94
Novembar	84.10	0.77097024	0.20	1.04	36.07
Decembar	87.00	0.81571387	0.24	1.08	39.19
Prosek:	77.10	0.71743478	0.16	0.98	32.42
Prosek u letnjem periodu:	73.53	0.62	0.10	0.87	26.93

<u>Potrebna pomoćna grejna snaga:</u>	Efektivnost kolektora- $\eta$	Qkolektor	Qkolektor	Pomoćno grejanje	Pomoćno grejanje Pri prvog punjenja	Vreme zagrevanja vode
Mesec	%	W/m <sup>2</sup>	kW	kW	kWh	h
Januar	45.06	88.38	2.12	38.48	0.33	34.09
Februar	50.08	123.54	2.96	36.19	0.33	34.06
Mart	53.10	145.05	3.48	33.07	0.33	34.05
April	56.65	187.41	4.50	28.12	0.33	34.02
Maj	58.31	198.45	4.76	23.03	0.33	34.01
Jun	59.47	217.82	5.23	18.90	0.33	34.00
Jul	60.13	236.37	5.67	16.95	0.33	33.99
Avgust	60.10	241.28	5.79	16.94	0.33	33.98
Septembar	58.62	210.63	5.06	21.61	0.33	34.00
Oktobar	55.17	154.60	3.71	28.23	0.33	34.04
Novembar	47.74	89.42	2.15	33.92	0.33	34.09
Decembar	42.14	67.73	1.63	37.57	0.33	34.10
Prosek:	55.48	163.47	3.92	28.49	0.33	34.04
Prosek u letnjem periodu:	58.35	206.65	4.96	21.97	0.33	34.01

Faktor pokrivenosti za grejanje otvorenog bazena (%): 13.77

Faktor pokrivenosti za grejanje otvorenog bazena u periodu van grejnog sezona (%): 24.70



### Izbor izmenjivača toplote za grejanja vode otvorenog bazena

Srednja logaritamska temperatura:	5 °C
Potrebna snaga predata energije:	32.62 kW
Traženi koeficijent predaje	6,523.33 W/°C

Izabere se spiralni izmenjivač toplote tipa:	FEG-SPIREC KN 4
Potrebna strujanja fluida na primarnom delu:	1.3 m <sup>3</sup> /h= 21.67 l/min
Potrebna strujanja fluida na sekundarnom delu:	10 m <sup>3</sup> /h= 166.67 l/min
Izabere se cirkulaciona pumpa tipa:	Recirkulaciona pumpa za solarnu tehniku sa mokrim rotorom i 3 brzine Wilo Wilo-Star-ST 25/7

### Ulazni podaci o zatvorenom bazenu:

Tražena temperatura bazena:	28 °C
Temperatura vode punjenja	10 °C
Količina vode punjenja (gubici kod prečistača)	10 kg/h
Površina bazena	36 m <sup>2</sup>
Prosečna dubina bazena	1.6 m
Zapremina bazena	57.6 m <sup>3</sup>
Temperatura ambijenta	20 °C
Maksimalna vlažnost vazduha u plivačkoj hali	70 %
Minimalna količina spoljnog vazduha u pliv. hali	10 m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup>
Faktor dešavanja u pliv. hali-Fa	0.65
Instalisana grejna snaga	36 kW

### REZULTATI PRORAČUNA:

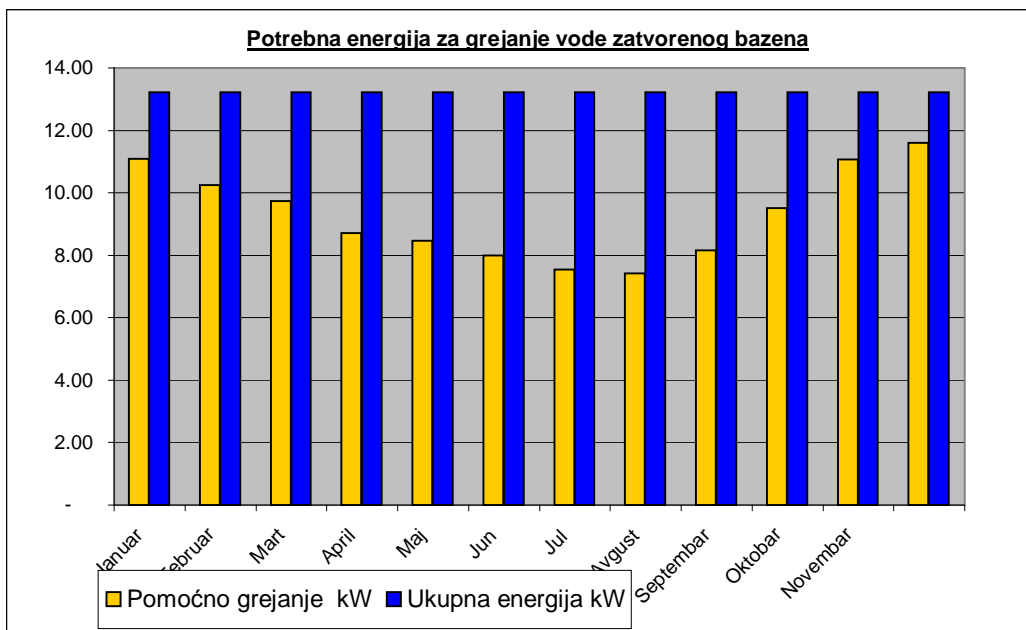
Potrebna energija pri prvog punj	1195.2 kW
Pritisak vlage na temperaturi vazduha	21.7819381 kPa
Temperatura tačka rose	13.2790387 °C
Pritisak vlage na temperaturi tačke rose vazduha	1.52477091 kPa
Pritisak vlage na temperaturi vode bazena	3.77969323 kPa
Brzina izparavanja Smith-1993, ASHRAE-1995	0.21950316 kg/h*m <sup>2</sup>
Energija izparavanja	0.15243275 kW/m <sup>2</sup>
Energija radijacije i konvekcije	0.00 kW/m <sup>2</sup>
Grejanje sveže vode	0.21205469 kW/m <sup>2</sup>

Potrebna jedinična energija za grejanje vode zatvorenog bazena: 0.36719227 kW/m<sup>2</sup>  
 Potrebna količina energija za grejanje vode zatvorenog bazena: 13.2189216 kW

<u>Potrebna pomoćna grejna snaga:</u>	Efektivnost kolektora- $\eta$	Qkolektor W/m <sup>2</sup>	Qkolektor kW	Pomoćno grejanje kW	Pomoćno grejanje Pri prvog punjenja kW	Vreme zagrevanja vode h
Mesec						
Januar	45.06	88.38	2.12	11.10	0.33	33.14
Februar	50.08	123.54	2.96	10.25	0.33	33.12
Mart	53.10	145.05	3.48	9.74	0.33	33.10
April	56.65	187.41	4.50	8.72	0.33	33.08
Maj	58.31	198.45	4.76	8.46	0.33	33.07
Jun	59.47	217.82	5.23	7.99	0.33	33.05
Jul	60.13	236.37	5.67	7.55	0.33	33.04
Avgust	60.10	241.28	5.79	7.43	0.33	33.04
Septembar	58.62	210.63	5.06	8.16	0.33	33.06
Oktobar	55.17	154.60	3.71	9.51	0.33	33.10
Novembar	47.74	89.42	2.15	11.07	0.33	33.14
Decembar	42.14	67.73	1.63	11.59	0.33	33.15
Prosek:	55.48	163.47	3.92	9.30	0.33	33.09

Faktor pokrivenosti za grejanje zatvorenog bazena (%): 42.21

Faktor pokrivenosti za grejanje zatvorenog bazena u periodu van grejnog sezona (%): 64.19



### Izbor izmenjivača toplote za grejanja vode otvorenog bazena

Srednja logaritamska  
temperatura: 5 °C  
Potrebna snaga predata  
energije: 13.22 kW  
Traženi koeficijent predaje 2,643.78 W/°C

Izabere se spiralni izmenjivač toplote tipa: FEG-SPIREC KN 4  
Potrebna strujanja fluida na primarnom delu: 0.6 m<sup>3</sup>/h= 10.00 l/min  
Potrebna strujanja fluida na sekundarnom delu: 5 m<sup>3</sup>/h= 83.33 l/min  
Izabere se cirkulaciona pumpa tipa: Recirkulaciona pumpa za potrošnu toplu vodu sa mokrim rotorom i 3 brzine  
Wilo-TOP-Z 40/7 3~ PN10