

UPUTSTVO ZA INSTALACIJU



CS VACUUM – 10
CS VACUUM – 15
CS VACUUM - 20



EN ISO 9001
Zertifikat Nr. 20 100 112006716
www.tuv.at

SADRŽAJ

SADRŽAJ	2
1. SIGURNOSNE MERE KOJE TREBA DA BUDU ISPOŠTOVANE PRE ZAPOČINJANJA INSTALACIONIH AKTIVNOSTI	4
2. TRANSPORT, OTPAKIVANJE I KONTROLA	5
2.1. Kontrola cevi.....	5
3. KAKO SOLARNI SISTEM FUNKCIONIŠE?	5
3.1. Kako solarni kolektor funkcioniše?	5
4. ELEMENTI SOLARNOG SISTEMA	5
5. DELOVI I FUNKCIJE SOLARNOG KOLEKTORA	6
5.1. Vakumski solarni kolektori VACUUM CS 10 / VACUUM CS 15.....	6
6. DIMENZIJE I TEHNIČKI PODACI CS VACUUM KOLEKTORA	7
6.1. Dimenzije VACUUM CS 10	7
6.2. Dimenzije VACUUM CS 15	7
6.3. Tehnički podaci: VACUUM CS 10.....	8
6.4. Tehnički podaci: VACUUM CS 15.....	10
7. BOJLER SOLARNOG SISTEMA	11
8. EKSPANZIONA POSUDA	11
9. SOLARNI KONTROLER	12
10. SOLARNA STANICA	13
10.1. Dvosmerna cirkulaciona grupa	13
11. INSTALACIJA SOLARNOG KOLEKTORA	15
11.1. Ugao instalacije.....	16
11.2. Azimut	16
12. PREPORUKE ZA INSTALACIJE I ODABIR DELOVA SOLARNOG SISTEMA	18
12.1. Povezivanje solarnih kolektora	18
12.2. Dimenzije cevi	19
12.3. Izolacija cevi	21

13. TOPLOTNI MEDIJUM	21
13.1. Kvalitet vode	21
13.2. Korozija metala	21
13.3. Zaštita od zamrzavanja	21
14. OPTEREĆENJE OD VETRA I SNEGA.....	22
14.1. Opterećenje od snega	22
14.2. Opterećenje od vetra	22
14.3. Pad pritiska	22
14.4. Gromobranska zaštita	22
15. ŠEMA POVEZIVANJA	23
15.1. Povezivanje nekoliko kolektora sa jednim rezervoarom	23
15.2. Povezivanje nekoliko kolektora sa jednim rezervoarom i sa dodatnim grejanjem iz bojlera	24
15.3. Povezivanje kolektora sa dva rezervoara od kojih jedan ima dodatno grejanje.....	25
15.4. Povezivanje kolektora sa jednim rezervoarom i bazenom	26
16. ODRŽAVANJE	27
16.1. Čišćenje.....	27
16.2. Lišće.....	27
16.3. Slomljena cev.....	27
16.4. Izolacija.....	27
16.5. Stagnacija	27
17. UPOZORENJA	28
17.1. Solarni sistem za zagrevanje prostora – zaštita od pregrevanja	28
17.2. Metalne komponente.....	28
17.3. Vakumske cevi	28
17.4. Visoke temperature	28

1. SIGURNOSNE MERE KOJE TREBA DA BUDU ISPOŠTOVANE PRE ZAPOČINJANJA INSTALACIONIH AKTIVNOSTI



Zbog svoje bezbednosti i bezbednosti drugih, pre instaliranja solarnih kolektora, pažljivo pročitajte uputstvo za instalaciju.



Čuvajte uputstvo za instalaciju i neka Vam bude pri ruci za vreme montiranja solarnih kolektora.



Ukoliko niste razumeli uputstvo za instalaciju, ili Vam neki delovi nisu dovoljno jasni, molimo Vas, kontaktirajte generalnog distributera, ili direktno Camel Solar.



Osigurajte mesto za instalaciju. Ukoliko je mesto na kome izvršavate instalaciju nepristupačno, molimo Vas da se obezbedite pomoću sigurnosnih kaiševa ili kanapa (iz razloga Vaše bezbednosti).



Osigurajte ivice krova i zabranite pristup deci ili osobama koje ne učestvuju u instalacionoj proceduri.



Preduzmite posebne mere predostrožnosti i izbegnite kontakt sa bilo kakvim električnim kablovima koji mogu prolaziti ili se nalaziti na lokaciji na kojoj se vrši instalacija.



Za vreme instalacije postavite znakove "samo zaposleni" ili u potpunosti zatvorite prilaz lokaciji na kojoj se instalacija vrši.



Ukoliko je vreme kišno ili vlažno, ne preduzimajte nikakve aktivnosti na krovu.



Izbegnite opekotine koje mogu nastati kao posledica zagrevanja bakarnih izlaza kolektora. Zbog svoje sigurnosti, pokrijte kolektor neprozračnom presvlakom.



Kolektor držite prekriven sve dok se isti ne pusti u rad. Ovako štitite kolektor od pregrevanja.

2. TRANSPORT, OTPAKIVANJE I KONTROLA

Solarni kolektori se transportuju potpuno sklopljeni. Oni su potpuno izolovani stiroporom sa svih strana i obavijeni plastičnom folijom koja ih štiti od bilo kakvog vida štete. Kada god je moguće, kolektor bi trebalo da bude transportovan u uspravnom položaju.

2.1. Kontrola cevi

Otvorite kutiju kolektora. Proverite da li su sve cevi neoštećene i da li je dno svake cevi srebrne boje. Ukoliko je dno cevi bele boje ili providno, cev je oštećena i treba da bude zamenjena. Vakumske cevi su svetle i sjajne kada su nove, ali će izbledeti i mogu postati tamno sive površine sa protokom vremena. Ova blaga oksidacija površine dešava se kada je cev izložena vazduhu. Ona je potpuno normalna i nema efekta na efikasnost cevi. Nemojte skidati cevi/izlagati ih sunčevoj svetlosti dokle god nisu spremne za instalaciju/deinstalaciju. Ukoliko to uradite, postoji mogućnost da će cev postati dovoljno vruća da izazove ozbiljne opekotine.

3. KAKO SOLARNI SISTEM FUNKCIONIŠE?

Solarni sistem obezbeđuje kvalitetnu i bezbednu upotrebu jednog od najvećih energetskih izvora – Sunca.

Osnovna komponenta solarnog sistema je, svakako, solarni kolektor.

Solarni kolektor apsorbuje sunčevu energiju (sunčeve zrake), pomoću kojih se greje voda koja može biti upotrebljena kao sanitarna topla voda, kao i za centralno grejanje ili za zagrevanje bazena.

3.1. Kako solarni kolektor funkcioniše?

Kroz kolektor i solarni krug cirkuliše fluid (medijum) koji je, u stvari, ekološki antifriz-glikol, što omogućava sistemu da ne smrzne na niskim temperaturama. U geografskim područjima u kojima nema opasnosti od zamrzavanja, kao medijum može da se koristi i voda.

Tako zagrejani medijum ide u rezervoar (bojler), gde prenosi toplotu na vodu u bojleru i tako je greje. Zagrejana voda se, zatim, koristi za sanitarne svrhe ili za grejanje.

4. ELEMENTI SOLARNOG SISTEMA

Solarni sistem namenjen za proizvodnju tople vode sastoji se iz:

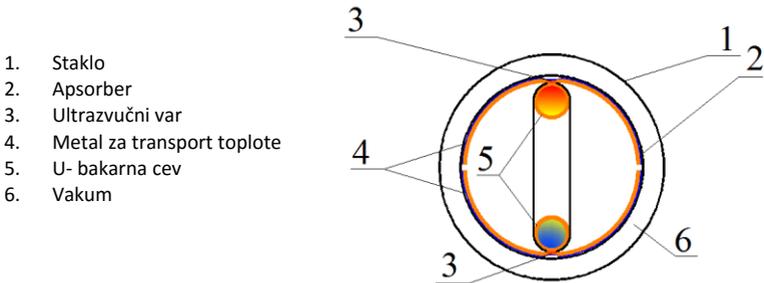
- Solarnog kolektora
- Rezervoara (bojlera) za toplu vodu
- Solarnog kontrolera za regulaciju solarnog sistema
- Solarne stanice
- Instalacije izolovanih cevi kroz koje medijum cirkuliše

5. DELOVI I FUNKCIJE SOLARNOG KOLEKTORA

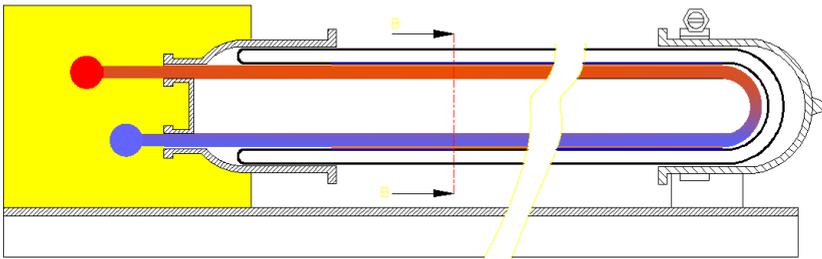
5.1. Vakuumski solarni kolektori VACUUM CS 10 / VACUUM CS 15

Osnovni deo kolektora VACUUM CS je apsorber, koji se nalazi unutar vakumske cevi, dok na spoljnoj strani cevi postoji selektivni premaz. Selektivni premaz ima visok koeficijent apsorpcije toplotnog zračenja i nizak koeficijent emisije toplote. Unutar vakumske cevi nalazi se bakarna cev koja je savijena u obliku slova "U". Na bakarnu cev je ultrazvučno zavarena tanka aluminijumska folija koja ima ulogu da preuzme toplotu iz unutrašnjeg dela vakumske cevi i prenese je na grejni medijum.

Nekoliko bakarnih cevi savijenih u obliku slova "U" su zalemljene na sabirne cevi kolektora, koje su postavljene u kućište kolektora. Kućište je izolovano presovanom kamenom vunom, otpornom na temperature i isparenja. Svi ovi elementi su instalirani unutar rama koji može biti postavljen u različitim pozicijama.



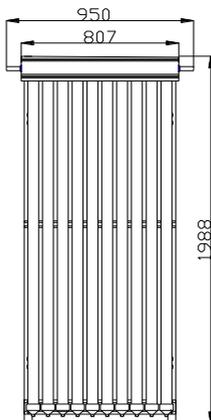
Slika: Unutrašnji presek solarnog kolektora



6. DIMENZIJE I TEHNIČKI PODACI CS VACUUM KOLEKTORA

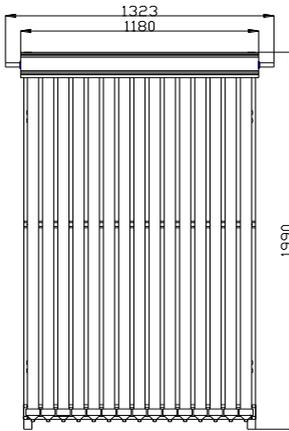
6.1. Dimenzije VACUUM CS 10

Dimenzije solarnog vakumskog kolektora prikazanog na slici su validne jedino za solarne kolektore koji se sastoje od 10 vakumskih cevi.



6.2. Dimenzije VACUUM CS 15

Dimenzije solarnog vakumskog kolektora prikazanog na slici su validne jedino za solarne kolektore koji se sastoje od 15 vakumskih cevi.



6.3.

podaci: VACUUM CS 10

Tehnički

Specifikacija	Jedinica	Sadržaj
Tip proizvoda		Vacuum -10
Broj vakumskih cevi		10
Površina apsorbera	m^2	0.8084
Apsorpcija	%	92 - 96%
Emisija	%	4 – 6% (at 80 °C)
Dužina/Širina/Visina	mm	1988x807x155
Povezivanje kolektora	mm	Bakarna cev 22x0.8mm
Max. pritisak fluida	Bar	10
Radni pritisak	Bar	6
Max. stagaciona temperatura	°C	250 °C
Max. radna temperature	°C	Zavisna od fluida i radnog pritiska
Rastojanje između cevi	mm	18
Min. ugao kolektora	degree	15 °

Max. ugao kolektora	degree	90 °
Apsorber		blue selective magnetron spattering
Metalna folija za prenos toplote	mm	Aluminijum/Bakar 1690x57.5x0.12 Ultrazvučno zavaren
Prečnik apsorpcione cevi	mm	8x0.4
Izolacija		Kamena vuna
Ram		Aluminijumski profili
Težina	kg	31.6

6.4. Tehnički podaci: VACUUM CS 15

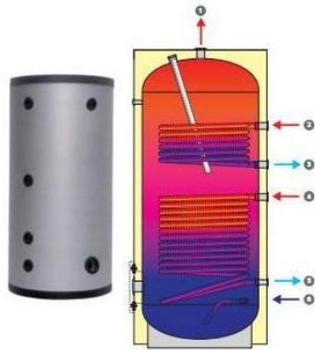
Specifikacija	Jedinica	Sadržaj
Tip proizvoda		Vacuum 15
Broj vakumskih cevi		15
Površina apsorbera	m ²	1.2126
Apsorpcija	%	92- 96%
Emisija	%	4 - 6% (at 80 °C)
Dužina/Širina/Visina	mm	1990x1180x155
Povezivanje kolektora	mm	Bakarna cev 22x0.8mm
Max. pritisak fluida	bar	10
Radni pritisak	bar	6
Max. staganciona temperatura	°C	250 °C
Max. radna temperatura	°C	Zavisna od fluida i radnog pritiska
Rastojanje između cevi	mm	18
Min. ugao kolektora	degree	15 °
Max. ugao kolektora	degree	90 °
Apsorber		blue selective magnetron spattering
Metalna folija za prenos toplote	mm	Aluminijum/bakar 1690x57.5x0.12 Ultrazvučno zavaren
Prečnik apsorpcione cevi	mm	8x0.4
Izolacija		Kamena vuna
Ram		Aluminijumski profili
Težina	kg	44.9

7. BOJLER SOLARNOG SISTEMA

Neistovremenost koja može da se pojavi između faze primanja i faze korišćenja solarne energije, kao i nejednakost sunčevog zračenja doveli su do potrebe akumuliranja zagrejane vode. Ovo znači da kada nema potreba za korišćenjem tople vode, ona se skladišti i čeka da bude upotrebljena.

Iz navedenih razloga, solarni sistem treba da uvek ima jedan ili više rezervoara (bojlera) za akumulaciju toplote.

Tradicionalni bojleri velikih kapaciteta koji imaju jedan ili dva izmenjivača toplote mogu da se koriste i za grejanje ili dogrevanje vode (pored akumuliranja).



8. EKSPANZIONA POSUDA



Ekspanziona posuda je bitna sigurnosna karika solarnog sistema.

Medijum u solarnom sistemu je izložen velikim temperaturnim fluktuacijama, što dovodi do promena u njegovoj zapremini. Ekspanziona posuda se postavlja tako da može da preuzme promene u zapremini medijuma koje su rezultat promene toplote, naročito tokom stagnacije sistema.

Zapremina ekspanzione posude se računa po sledećoj forumuli:

$$V_{ES} = \frac{(V_S + V_2 + z + V_K) \cdot (P_{MAX} + 1)}{(P_{MAX} + P_{ST})}$$

V_{ES} - Zapremina ekspanzione posude

V_S - Sigurnosna zapremina, treba da iznosi 0,005 x zapremina instalacije, ali najmanje 3 litra

V_2 - Povećavanje zapremine za vreme grejanja instalacije

$$V_2 = V_A \cdot \beta$$

$\beta = 0.15$ - koeficijent širenja toplotnog medijuma

V_A - Ukupna zapremina u instalacijama

Z – Broj kolelektora

V_K - Zapremina tečnosti po kolektoru

P_{MAX} - Maksimalno dozvoljeni pritisak u bar-ima

P_{ST} - Statički pritisak =1bar+0.1(bar/m)·h, h – statička visina instalacija

Po izvršenoj kalkulaciji, odaberite prvu veću ekspanzionu posudu dostupnu na tržištu.

9. SOLARNI KONTROLER



Regulacija čitavog sistema je jako bitna za efikasnost solarnog sistema.

Digitalni solarni kontroler obično ima 3 senzora. Jedan senzor je povezan sa solarnim kolektorima, dok su druga dva montirana na dno i vrh bojlera. Podaci iz senzora se šalju do kontrolera, koji daje komandu pumpi kada da prestane, a kada da počne sa radom.

Često tokom noći, kada nema dovoljno solarnog zračenja, kontroler gasi pumpu da bi sprečio hlađenje vode u sistemu.

Digitalni solarni kontroler je, takođe, uređaj koji dozvoljava pokretanje operacija u solarnom sistemu.

10. SOLARNA STANICA

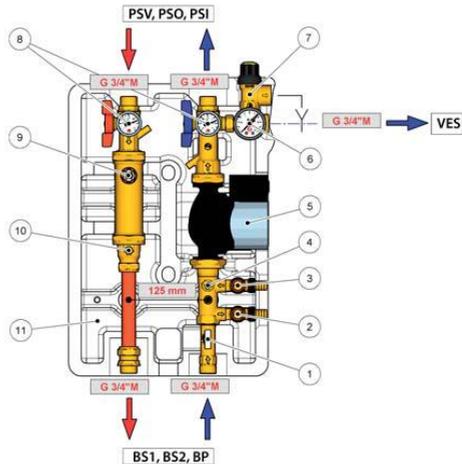
“Srce” solarnog sistema jeste cirkulaciona grupa. Svaki deo je proizveden da garantuje najveću moguću sigurnost, a njegove kompaktne dimenzije omogućavaju laku montažu i održavanje. Solarna grupa je neophodna za kvalitetan rad i sigurnost solarnog sistema. Ona se sastoji od svih propratnih elemenata i izolirane prikladne kutije. Izolirana kutija služi kao toplotna izolacija, a, takođe, unapređuje i estetski izgled same stanice.

U njoj se nalaze dve slavine: jedna čija je funkcija da solarni sistem napuni vodom i druga čija je funkcija da isti isprazni. Cirkulacione solarne grupe su dostupne kao jednosmerne i dvosmerne.

10.1. Dvosmerna cirkulaciona grupa

Dvosmerna cirkulaciona grupa je kompletno prethodno-montirano rešenje, razvijeno da garantuje pravilni rad solarnog sistema. Kompaktnih je dimenzija i laka je za montiranje. Specijalna pumpa, napravljena specijalno za solarne kontrolere, reguliše protok medijuma preko digitalnog solarnog kontrolera, merač protoka meri količinu tople vode u bojleru i, u kombinaciji sa digitalnim kontrolerom, održava stalnu temperaturu. Sigurnosna grupa sastoji je od sigurnosnog ventila koji se nalazi na vrhu grupe, manometra koji pokazuje pritisak i i konektora za ekspanziju.

1. Merač protoka
2. Ventil za pražnjenje
3. Ventil za punjenje
4. Kuglasti ventil
5. Pumpa
6. Manometar
7. Sigurnosni ventil, 6 bar-a
8. Kuglasti ventil sa termometrom
9. Ručni ispust za vazduh
10. Kuglasti ventil
11. PPE zaštitna kutija



Svi elementi solarne grupe su namenjeni za rad na visokim temperaturama.



Kuglasti ventil sa integrisanim termometrom pokazuje temperaturu vode koja izlazi, dok termometar na drugom kuglastom ventilu pokazuje temperaturu vode koja ulazi u cirkulacionu grupu. Na svojoj zadnjoj strani, cirkulaciona grupa ima metalnu ploču koja omogućava jednostavnu instalaciju.

Karakteristike:

Maksimalni radni pritisak: 10 bar

Maksimalna radna temperatura:

180°C dovodna, 120°C odvodna

Konekcije: ¾ "

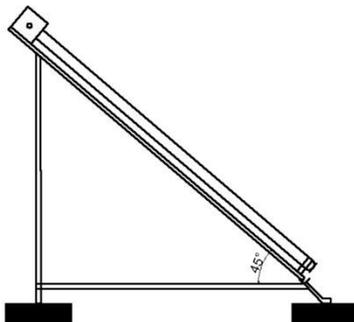
Težina: 7,5 kg

Radni uslovi sigurnosnog ventila: 6 bar i 160°

11. INSTALACIJA SOLARNOG KOLEKTORA

Solarni kolektori mogu da se instaliraju na ravan krov, ali i na kosi krov.

- Instalacija na ravan krov se vrši onako kako je prikazano na donjoj slici. Ram kolektora je pričvršćen za betonske ploče ili za delove objekta koji mogu da izdrže ram i kolektor i pri jakim naletima vetra.



- Instalacija na kosi krov se vrši pomoću specijalno dizajniranih držača (tip držača zavisi od kosine krova i same situacije) koji mogu da izdrže kolektor i ram i pri jakim naletima vetra.





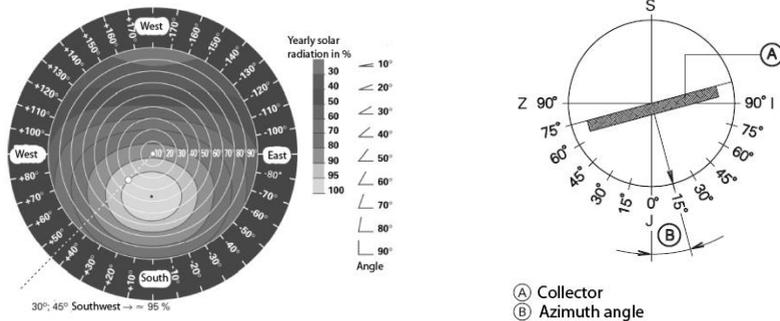
Kolektori treba da budu instalirani na krov neraspakovani. Posle pregleda čitavog solarnog sistema, pakovanje može biti skinuto u period od 1 do 2 dana.

11.1. Ugao instalacije

U zavisnosti od strane sveta i ugla instalacije, za lokacije na Balkanu su preporučeni uglovi montaže od 30° do 55°, a za lokacije u centralnoj Evropi od 25° do 70°.

11.2. Azimut

Azimut predstavlja ugao odstupanja od juga, gde južna strana ima ugao od 0°, pa zato ugao postavljanja solarnih kolektora treba da bude što bliži 0°. U teoriji se smatra da su prihvatljiva odstupanja do 45° na jugozapad, odnosno jugoistok.



Za vreme instalacije, solarni kolektor treba da bude zaštićen, tj. pokriven neprovidnom pokrivkom da bi se izbegle potencijalne opekotine.

Da bi se izbeglo međusobno bacanje senke između kolektora, pozicioniranje kolektora treba da bude izračunato po sledećoj formuli:

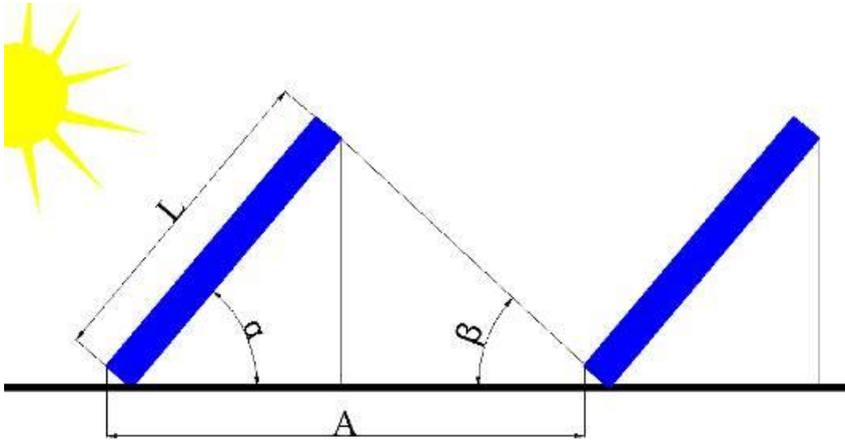
$$A = L \cdot \left(\cos \alpha + \frac{\sin \alpha}{\tan \beta} \right)$$

A- Rastojanje između ivica kolektora

L- Dužina kolektora

α - Ugao instalacije kolektora

β - Minimalni ugao sunčevog zračenja



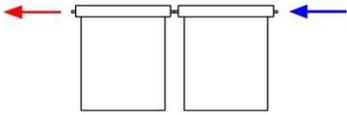
IZBEGNITE SENKU

Kolektori treba da budu postavljeni tako da se senka drugih predmeta ne pojavljuje na njima između 9 AM i 3 PM po lokalnom vremenu. Parcijalne senke, kao što su senke antena ili drugih malih objekata nemaju veliki uticaj na efikasnost kolektora i nisu nikakav razlog za brigu.

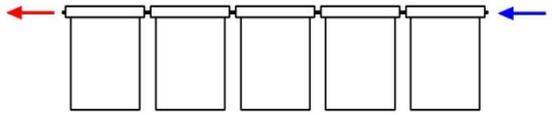
12. PREPORUKE ZA INSTALACIJE I ODABIR DELOVA SOLARNOG SISTEMA

12.1. Povezivanje solarnih kolektora

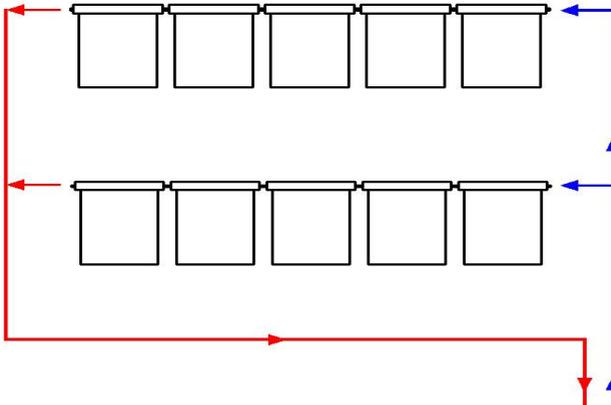
U zavisnosti od broja kolektora koji će biti povezani, postoje različiti načini za povezivanje. Najčešće, do 5 kolektora se povezuje serijski, dok se za više od 5 kolektora koristi serijsko/paralelno povezivanje.



Serijsko povezivanje 2 solarna kolektora



Serijsko povezivanje 5 solarnih kolektora



Kombinovano povezivanje solarnih kolektora (serijski/paralelno)



Slika. 1 – Spoj



Slika. 2 – Spajanje kolektora



12.2. Dimenzije cevi

Poprečni presek cevi solarnog sistema se bira u zavisnosti od toga da li je sistem projektovan da radi pod visokim ili niskim volumenskim protokom. Tabele ispod prikazuju prečnike cevi koji korespondiraju sa brojem povezanih kolektora, kao i volumenskim protokom. Ukoliko je volumenski protok visok, onda su temperaturne razlike na ulazu i izlazu male, dok će, ukoliko je volumenski protok nizak, temperaturne razlike između ulaza i izlaza biti velike. Ukoliko odaberete nizak protok, investicioni troškovi u sistem biće smanjeni.

Najbolji način za određivanje volumenskog protoka je promenjivi volumenski protok koji može da bude obezbeđen od strane solarnog kontrolera koji ima mogućnost da menja protok (u zavisnosti od solarnog zračenja) uz pomoć ugrađenog regulatora frekvencija (reguliše broj obrtaja pumpe).

12.2.1. Dimenzije cevi za povezivanje solarnog kolektora VACUUM CS 10

Protok od 60 l/(h·m²)

Broj kolektora	3	4	5	6	7	8	9	10
Tip VACUUM CS 10								
Volumenski protok l/min	2.5	3.4	4.25	5.1	6	6.8	7.6	8.5
Bakarna cev mm	15x1	18x1	18x1	18x1	22x1	22x1	22x1	22x1
Cirkulacioni protok m/s	0.4-0.7							

Protok od 25 l/(h·m²)

Broj kolektora	3	4	5	6	7	8	9	10
Tip VACUUM CS 10								
Volumenski protok l/min	1	1.4	1.77	2.1	2.5	2.8	3.2	3.6
Bakarna cev mm	12x1	12x1	12x1	12x1	12x1	15x1	15x1	18x1
Cirkulacioni protok m/s	0.2-0.4							

12.2.2. Dimenzije cevi za povezivanje solarnog kolektora VACUUM CS 15

Protok od 60 l/(h·m²)

Broj kolektora	2	3	4	5	6	8	10	12
Tip VACUUM CS 15								
Volumenski protok l/min	2.5	4	5.2	6.5	7.8	10.4	13	15.5
Bakarna cev mm	15x1	18x1	18x1	22x1.5	22x1	28x1	28x1.5	28x1.5
Cirkulacioni protok m/s	0.4-0.7							

Protok od 25 l/(h·m²)

Broj kolektora	2	3	4	5	6	8	10	12
Tip VACUUM CS 15								
Volumenski protok l/min	1	1.6	2.2	2.7	3.3	4.3	5.4	6.5
Bakarna cev mm	12x1	12x1	12x1	15x1	18x1	18x1	22x1.5	22x1.5
Cirkulacioni protok m/s	0.2-0.4							

12.3. Izolacija cevi

Toplotna izolacija cevi koje se nalaze izvan objekta mora da bude konstantna na visokoj temperaturi kao i UV otporna. Mora da postoji zaštita od ptica.

Cevi unutar objekta moraju da budu zaštićene u skladu sa termo tehničkim standardima insalacije (zaštita od požara, od kontakta).

Preporučuje se da debljina izolacionog zida bude 100% dijametra cevi.

13. TOPLLOTNI MEDIJUM

13.1. Kvalitet vode

Voda u direktnom kontaktu sa cevovodom mora da ispuni sve zahteve karakteristika pitke vode:

Rastvorljivost čvrstih čestica < 600mg/litre or p.p.m

Tvrdoća < 200mg/litre or p.p.m

Hloridi < 250mg/litre or p.p.m

Magnesium < 10mg/litre or p.p.m

U oblastima sa tvrdom vodom (>200ppm), može da dođe do formiranja kamenca u unutrašnjosti cevi. U takvim oblastima je preporučljivo da instalirate uređaje za "omekšavanje" vode, da bi bili sigurni u dugoročan rad i potpunu efikasnost solarnih kolektora. U ovim regionima, takođe, možete koristiti i zatvorenu petlju kao petlju za solarnu cirkulaciju. Ukoliko se koristi mešavina vode i glikola, voda treba da ispunjava gore navedene karakteristike, a glikol u sistemu mora povremeno da se menja.

13.2. Korozija metala

I bakar i nerđajući čelik su podložni koroziji kada su izloženi visokoj koncentraciji hlorida. Solarni kolektori mogu da se koriste za grejanje vode za spa ili bazen, ali nivo hlorida ne sme biti veći od 2ppm. Nivo hlorida prisutnih u većini javnih vodovoda je bezbedan za upotrebu u kolektoru.

13.3. Zaštita od zamrzavanja

Zaštita od zamrzavanja treba da bude inkorporirana u sistem putem "niske temperature u kolektoruru" koja treba da bude setovana na solarnom kontroleru (ovom modu on uključuje pumpu ako temperatura u cevovodu pada ispod 5°C/41°F). Alternativno, zatvorena petlja napunjena miksom glikola i vode može da obezbedi zaštitu od zamrzavanja. Vakumske cevi nisu osetljive na hladnu vodu i zaštićene su od štete prouzrokovane zamrznutom vodom izvan njih.

14. OPTEREĆENJE OD VETRA I SNEGA

14.1. Opterećenje od snega

U oblastima visokog snežnog pokrivača kolektori bi trebali da budu montirani pod većim uglom (50 stepeni ili više) da bi sneg mogao da sklizne sa kolektora.

Postoji mogućnost da se staklo slomi u toku čišćenja kolektora od snega, tako da čišćenje treba obavljati pažljivo.

- 1.47 kN/m²

14.2. Opterećenje od vetra

Standardno ugaono postavljanje kolektora na ravan krov je dizajnirano tako da izdrži velike brzine vetra. U oblastima u kojima duvaju jaki vetrovi mogu biti potrebni i dodatni držači za pričvršćivanje.

- 1.47 kN/m²

14.3. Pad pritiska

Pad pritiska na kolektorima, pri pritisku od 90l/h iznosi:

$\Delta p = 140 \text{ Pa}$

14.4. Gromobranska zaštita



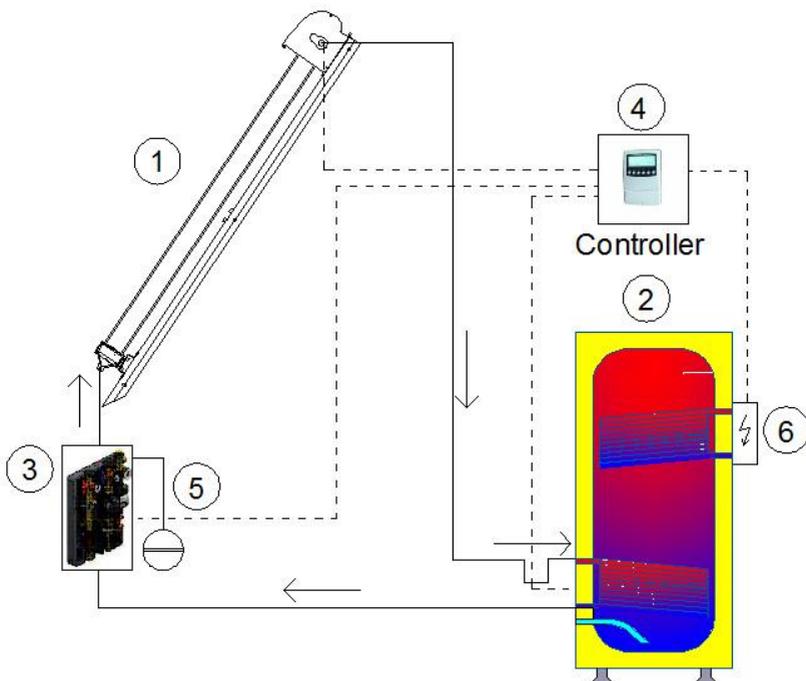
Da bi izbegli oštećenja koja su posledica udara groma, preporučljivo je da se uzemlji bakarni cirkulacioni krug kolektora. Preporučljivo je da sve električne instalacije (i gromobran) montira stručno lice.

15. ŠEMA POVEZIVANJA

Postoji više šema i rešenja za povezivanje solarnih kolektora u solarni sistem. Ovo uputstvo pokazuje samo nekoliko osnovnih šema i rešenja.

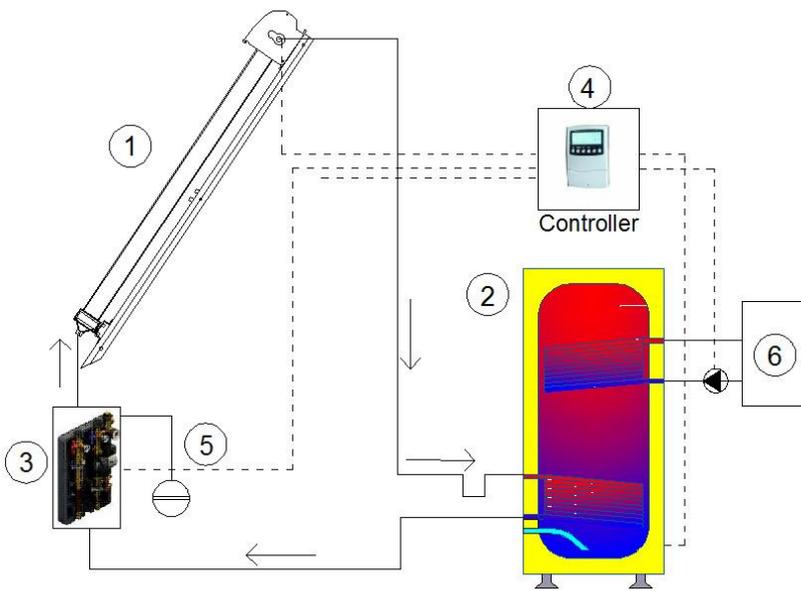
15.1. Povezivanje nekoliko kolektora sa jednim rezervoarom

1. Kolektori
2. Solarni rezervoar sa izmenjivačem toplote
3. Solarna stanica
4. Solarni kontroler
5. Ekspanziona posuda
6. Električni grejač



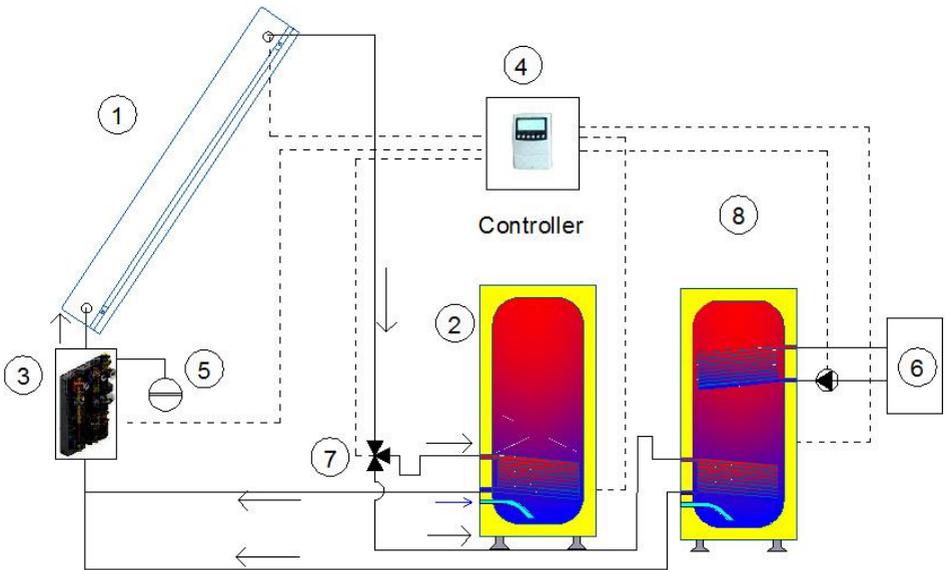
15.2. Povezivanje nekoliko kolektora sa jednim rezervoarom i sa dodatnim grejanjem iz bojlera

1. Solarni kolektor
2. Solarni rezervoar sa jednim toplotnim izmenjivačem
3. Solarna stanica
4. Solarni kontroler
5. Ekspanziona posuda
6. Bojler



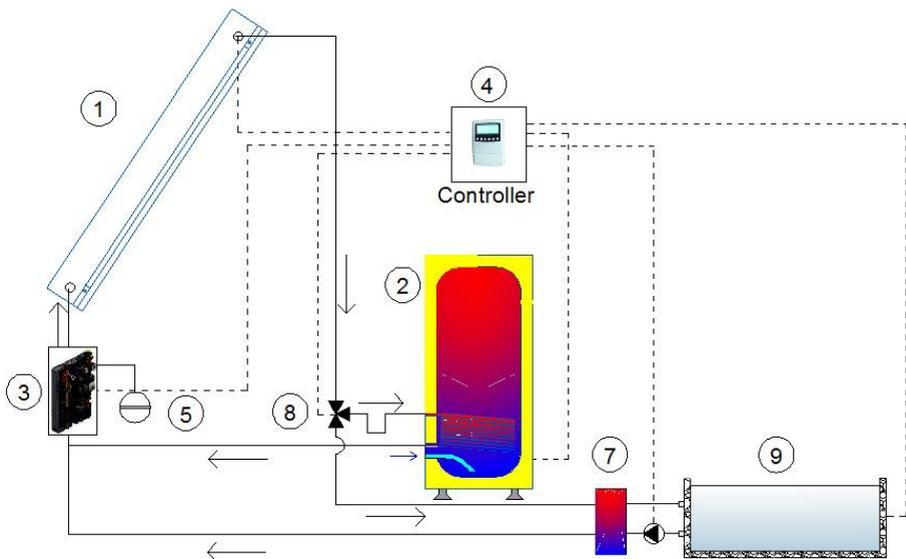
15.3. Povezivanje kolektora sa dva rezervoara od kojih jedan ima dodatno grejanje

1. Solarni kolektor
2. Solarni rezervoar sa jednim toplotnim izmenjivačem
3. Solarna stanica
4. Solarni kontroler
5. Ekspanziona posuda
6. Bojler
7. Trokraki motorni ventil
8. Solarni rezervoar sa dva toplotna izmenjivača



15.4. Povezivanje kolektora sa jednim rezervoarom i bazenom

1. Solarni kolektor
2. Solarni rezervoar sa jednim izmenjivačem toplote
3. Solarna stanica
4. Solarni kontroler
5. Ekspanziona posuda
6. Cirkulaciona pumpa
7. Pločasti toplotni izmenjivač
8. Trokraki motorni ventil
9. Bazen



U slučaju instalacije većih ili kompleksnijih rešenja, uvek se možete obratiti proizvođaču (Camel Solar) za stručne konsultacije.

16. ODRŽAVANJE

16.1. Čišćenje

Redovne kišne padavine bi trebalo da održavaju kolektor čistim, ali ukoliko je potrebno dodatno čišćenje, staklo na kolektoru se može čistiti mekom krpom i toplom vodom ili sredstvom za čišćenje stakla. Ukoliko se kolektor nalazi na nepristupačnom mestu, čišćenje se može obaviti i pomoću mlaza vode.

16.2. Lišće

U jesen, lišće se može nakupiti između ili ispod vakumskih cevi kolektora. Molimo Vas da skidate lišće sa kolektora da bi obezbedili optimalne performance kolektora.

16.3. Slomljena cev

Ukoliko je cev slomljena, trebalo da bi da je zamenite što je pre moguće (da bi osigurali maksimalne performanse kolektora). Sistem će i dalje raditi normalno, čak iako je neka od cevi slomljena. Svo slomljeno staklo bi trebalo odmah da bude očišćeno da bi se sprečile potencijalne povrede.

16.4. Izolacija

Cevi koje vode od i do kolektora trebalo bi da budu dobro izolovane. Ova izolacija bi trebala redovno da se proverava i svi nedostaci trebalo bi da se odmah otklone. Za svu izolaciju koja je izložena direktno sunčevom zračenju potrebno je da se koristi UV stabilna pena (ili metalni omot). U suprotnom mogu nastati značajni nedostaci i sistem može tokom vremena značajno izgubiti na efikasnosti.

16.5. Stagnacija

Kada idete na odmor, ili ne koristite solarni sistem duže vreme (> 14 dana), preporučujemo da na solarni kontroler podesite na mod "Holiday", da bi sprečili moguću stagnaciju.

17. UPOZORENJA

17.1. Solarni sistem za zagrevanje prostora – zaštita od pregrevanja

Ukoliko je sistem dizajniran da da doprinos centralnom grejanju, on će, tokom leta, uglavnom proizvoditi dosta više toplote nego što je potrebno samo za zagrevanje sanitarne vode. U tim slučajevima, savetujemo da kuće koje imaju bazen ili spa koriste toplotu iz solarnog sistema u toku letnjih perioda. U drugim slučajevima, neophodno je koristiti ekspanzioni sud.

17.2. Metalne komponente

Uvek nosite rukavice kada radite sa komponentama solarnih kolektora. Mnogo napora je uloženo da sve metalne ivice budu potpuno sigurne za rukovanje, ali moguće je da i, uprkos tome, postoje oštre ivice.

17.3. Vakumske cevi

Budite pažljivi kada nosite vakumske cevi, pošto će se iste polomiti ukoliko prime jak udarac ili budu ispuštene. Nosite rukavice ukoliko nosite slomljeno staklo.

17.4. Visoke temperature

Ukoliko su U-cevi instalirane u vakumske cevi, i sunce je jako, kolektor može da dostigne temperature i do 200°C/250°C. Na ovim temperaturama, dodirivanje cevi bi rezultiralo ozbiljnim opekotinama. S obzirom na ovo, molimo Vas da obratite pažnju kada “eksperimentišete” ilii “demonstrirate” vakumske i U-cevi.

**GENERALNI
DISTRIBUTER
ZA SRBIJU**



Central-H d.o.o.
Čekić b.b, Debeli Lug
19250 Majdanpek
Macedonia Tel/Fax: +381 30 570 930
www.central-ch.com

PROIZVOĐAČ



Camel Solar
Ul. Kačanički pat bb
1000 Skopje
Tel/Fax: +389 22 602 029
www.camel-solar.com