

# MiniSolar OSK kod pripreme sanitarne tople vode

## Uvod

*Za naše klimatsko podneblje solarni sistemi se uglavnom koriste za pripremu tople sanitarne vode. Kada su u pitanju sistemi grejanja, veoma je teško izvesti solarni sistem koji može da pokriva gubitke toplote tokom cele grejne sezone bez nekog dopunskog izvora toplote. Postoji i varijanta sprege solarnih kolektora i toplotne pumpe, kada se mogu dobiti nešto više temperature grejnog fluida, ali je i u tom slučaju potreban dodatni izvor toplote – u periodima jako malih intenziteta zracenja Sunca i veoma niskih temperatura spoljnog vazduha.*

MiniSolar OSK solarni sistemi su namenjeni za STV, prvenstveno, u letnjem i prelaznom periodu (april-oktobar), sa sledećim osobinama:

- sadrži dovoljnu količinu vode (od 18 do 36 litara) koja, u zavisnosti od dnevne potrošnje i dostignute temperature vode, omogućava direktnim korišćenjem, bez povezivanja na bojler, spoljnje tuširanje (4 do 8 osoba) bilo u dvorištu bilo kod vikendica (vidi sliku direktnog tuširanja, pod „Reference“,
- stručnim dimenzionisanjem potpuno pokrivaju energetske potrebe za zagrevanjem sanitarne vode leti;
- dobra usaglašenost ponude solarne energije sa energetskim potrebama za zagrevanje sanitarne vode;
- obezbeđeno snabdevanje toplom vodom i pri lošem vremenu preko solarnog bojlera i konvencionalnog dogrevanja preko grejača.
- ne mora da se vodi računa o odstojanju kolektora, kod napadnog ugla koji mora da se obezbedi kod klasičnih kolektora.

## Varijante sistema

MiniSolar, u daljem tekstu MS, nudi tržištu:

- pasivni solarni sistem grejanja vode i
- aktivni solarni sistem grejanja vode, sa prinudnom cirkulacijom, koji može da bude sa direktnim i indirektnim zagrevanjem vode

Oba ova sistema mogu biti sa ručnom i automatskom regulacijom.

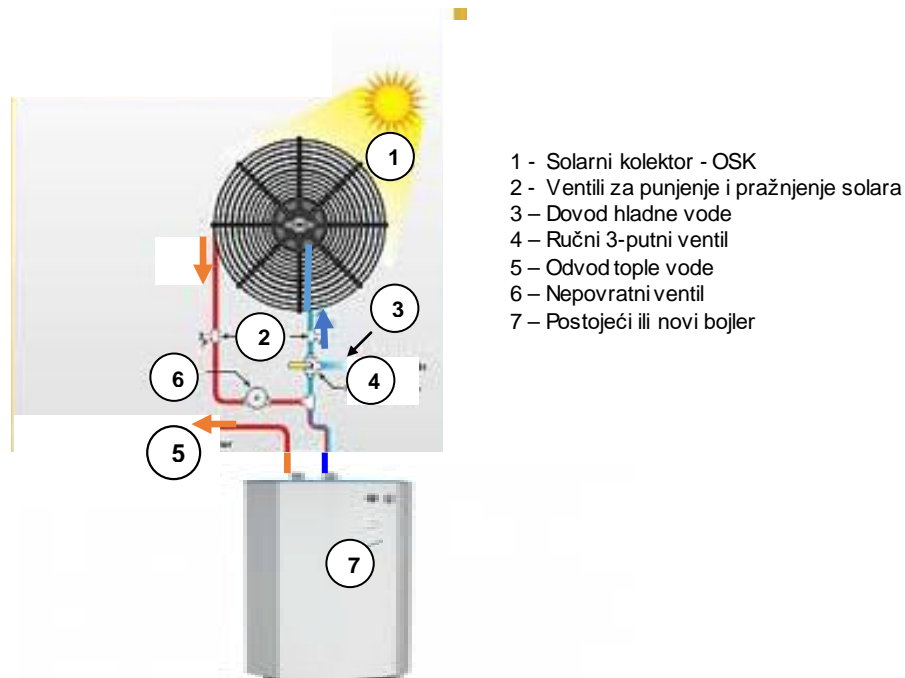
## Pasivni solarni sistem grejanja vode

### **Pasivni solarni sistem predgrevanja vode sa ručnom regulacijom**

MS OSK™ solarni kolektori za pripremu STV sa svojim kapacitetom (18 do 38 litara), koji predstavljaju rezervoar za predgrevanje vode, funkcioniše bez pumpi ili kontrole. Kada se koristi topla voda, prethodno zagrejana voda u kolektoru (max 60°C) prolazi kroz konvencionalni grejač vode-bojler i smanjuje ili eliminiše upotrebu gasa ili struje. Gde se potrošnja tople vode koristi u toku dana (domaćinstva, vešernice, turistički objekti, itd), može da se ostvariti najveći stepen povratka uložениh sredstava.

Ovaj pasivni solarni sistem, slika 6, u suštini, glavni rezervoar tople vode čini sam kolektor koji ima dovoljnu zapreminu potrošne tople vode za malo domaćinstvo. Hladna voda koja povremeno dotiče u kolektor se greje na suncu. Topla voda se uzima direktno iz kolektora, slika 6a ili iz rezervoara, slika 6, po potrebi, pri čemu se topla voda zamenjuje hladnom. Ovaj sistem je jednostavan jer nema ni pumpe ni kontrolera. Po potrebi, hladna voda iz vodovodne mreže/hidrafora teče u kolektor a topla voda iz kolektora teče kroz bojler unutar kuće ili direktno kroz spoljnji tuš sl. 6a, („Reference“ - slika korišćenja tople vode OSK kod tuširanja).

Spoljnje tuširanje toplom vodom je, uglavnom, pogodno posle kupanja u bazenu ili jednostavno posle vanjskih radova ili želje da se izbegne korišćenje kupatila u letnjem i prelaznom periodu, kad je toplo vreme.

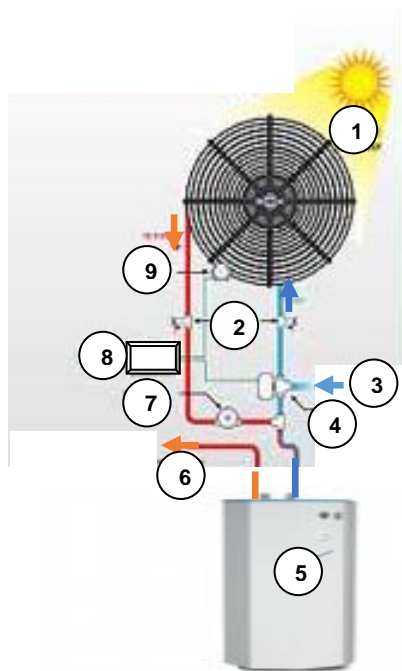


Slika 6: Pasivni sistem predgrevanja vode sa ručnom regulacijom

U ovom slučaju na povratnu cev iz kolektor treba postaviti priključni ventil za baštensko crevo i tuš u dvorištu. Pošto je kolektor stalno pod pritiskom iz vodovodne mreže, jednostavnim otvaranjem ventila za tuširanje se propušta voda iz kolektora ka tušu. Da bi se obezbedila prijatna temperatura vode za tuširanje, u dvorištu, preporučuje se instalisanje dovodnog creva hladne vode koja će se mešati sa vodom iz kolektora, pomoću jednoručnog mešnog ventila ili preko dva odvojena loptasta ventila koja se koriste kod creva za polivanje bašte/dvorišta.

#### **Pasivni solarni sistem predgrevanja vode sa automatskom regulacijom**

Za razliku od ručne regulacije protoka vode kroz solarni sistem, kod automatske regulacijom voda protiče kroz solarni sistem na bazi položaja 3-putnog ventila kojim upravlja kontroler preko senzora temperature vode u kolektoru. Na slici 7 je prikazan sistem automatske regulacije sa pripadajućim komponentama sistema.



- 1 - Solarni kolektor - OSK
- 2 - Ventili za punjenje i pražnjenje solara
- 3 - Dovod hladne vode
- 4 - Električni 3-putni ventil
- 5 - Postojeći ili novi bojler
- 6 - Odvod tople vode
- 7 - Nepovratni ventil
- 8 - Dif. Solarni kontroler
- 9 - Senzor temperature solara

Slika 7: Pasivni sistem predgrevanja STV sa automatskom regulacijom

### Aktivni solarni sistem zagrevanja vode

Aktivni ili tzv. Prinudni solarni sistem radi sa pumpom i može da bude sa jednim rezervoarom, slika 8, ili sa dva rezervoara, slika 10, koji može da ima jedan ili više solarnih kolektora postavljenih na krovu ili u dvorištu i rezervoar negde ispod, obično u garaži ili ostavi. Voda u sistemu cirkuliše pomoću pumpe iz rezervoara do kolektora i obratno. Ovo se zove direktni (ili otvorene petlje) sistem jer se toplota Sunca prenosi direktno na pijaću/sanitarnu vodu koja cirkuliše kroz cevi kolektora i rezervoar, gde nema antifrizna niti izmenjivača toplote.

Ovaj sistem ima diferencijalni kontroler koji oseća temperatursku razliku između vode koja napušta solarni kolektor i hladnije vode u rezervoaru. Kada je voda u kolektor toplija od vode u rezervoaru, za oko 3 - 5°C, pumpu uključuje kontroler i voda cirkuliše kroz sistem. Kada razlika temperatura padne ispod podešene ili kada se temperature izjednače pumpa se isključuje.

Na ovaj način, voda preuzima toplotu iz kolektora i prenosi je u rezervoar/bojler uvek kada pumpa radi.

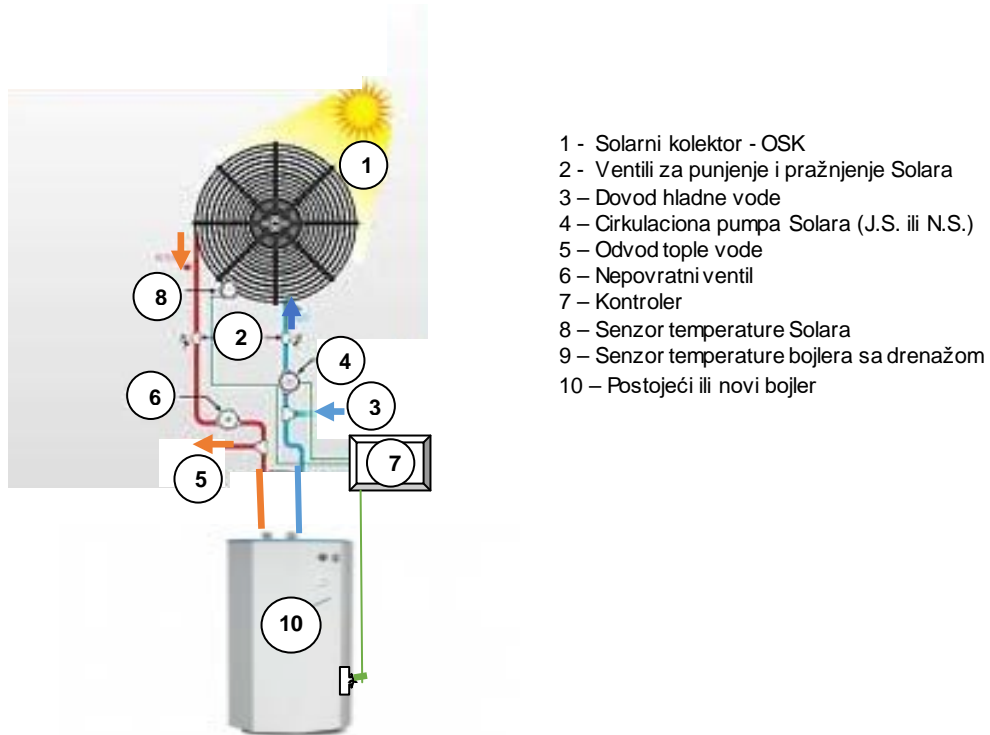
### Aktivni solarni sistem za zagrevanje vode sa jednim rezervoarom

Solarna energija se kod ovih sistema prikuplja u toku dana i čuva u rezervoaru za upotrebu kada je najpotrebnije. Može imati nekoliko primena, kao što su domaćinstva gde je potrebna noćna i jutarnja upotreba tople vode, staklenici, zdravstveni i turistički objekti u prelaznom periodu. Primena se može kombinovati sa grejanjem bazena tokom leta i prelaznog perioda.

Voda cirkuliše kroz kolektor, a u zavisnosti od tipa rezervoara kroz spiralni izmenjivač ili direktno kroz rezervoar tzv bafer.

Kod izmenjivača toplote sa vode kolektora se preko zidova spiralnog izmenjivača prenosi na vodu u rezervoaru. Generalno, kada se koristi izmenjivač toplote u rezervoaru on treba da bude u donjoj polovini rezervoara, a STV u rezervoaru ili u unutrašnjem rezervoaru, kod rezervoara u rezervoaru, kako je to prikazano na slici 11.

Na slici 8 je dat prikaz sistema automatske regulacije kod jednog rezervoara sa komponentama sistem.



Slika 8: Aktivni sistem recirkulacije vode sa automatskom regulacijom kod jednog rezervoara

Mozak sistema je diferencijalni kontroler koji, u saradnji sa davačima/senzorima temperature kolektora i temperature vode u rezervoaru, određuje kada pumpa treba da se uključi i da potiskuje vodu kroz kolektor.

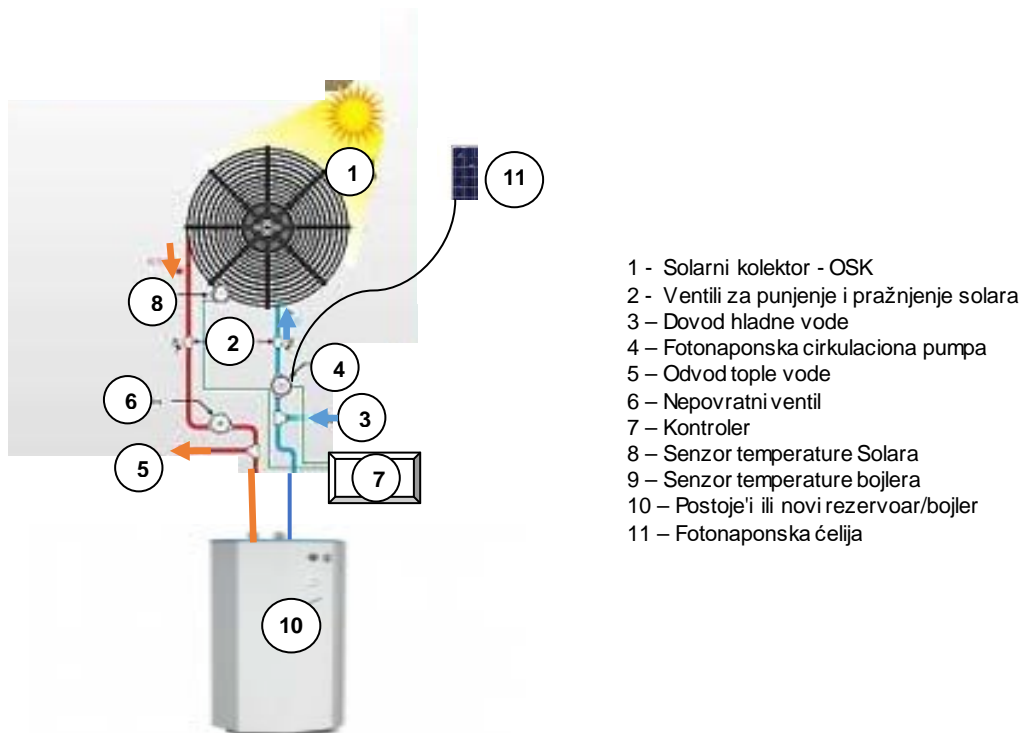
### **Fotonaponski motorski pogon**

Fotonaponski motorski pogon, slika 9, razlikuje se od drugih direktnih sistema po tome što energiju za pogon pumpe obezbeđuje fotonaponski (FN) panel. FN panel pretvara sunčevu svetlost u električnu energiju, što zauzvrat pokreće pumpu jednosmerne struje (JS). Na ovaj način, voda teče kroz kolektor samo kada sija sunce.

Pumpa JS i FN panel moraju biti odgovarajuće upareni kako bi se osiguralo pravilno funkcionisanje. Pumpa se uključuje kada postoji dovoljno sunčevog zračenja koje je dostupno za grejanje solarnog kolektora. Ona se isključuje kasnije u toku dana kada se dostupnost solarne energija smanjuje.

Zajednički vremenski uključni sat-tajmer takođe može da kontroliše rad solarnog sistema. Ovaj uključni sat-tajmer mora imati rezervne baterije u slučaju nestanka struje.

Tajmer se podesi da radi u periodu dana kada je dostupno sunčevo zračenje za zagrevanje sanitarne vode.



Slika 9: Aktivni sistem cirkulacije vode sa fotonaponskom pumpom kod jednog rezervoara

### **Aktivni solarni sistem za zagrevanje vode sa dva rezervoara**

Gde je potreban veći kapacitet tople vode u sistem solarnog grejanja ugrađuju se dva posebna rezervoara. Rezervoari mogu da se nabave u prodavnicama - kao električni modeli, zapremne 150, 200, 300, 400, 500 i više litra koji se jednostavno modifikuje za povezivanje sa solarnim i postojećim pozadinskim mrežnim sistemom, ili da se vaš postojeći rezervoar tople vode može prepraviti u solarni rezervoar i zameniti ga sa naprednijim više efikasnosti.

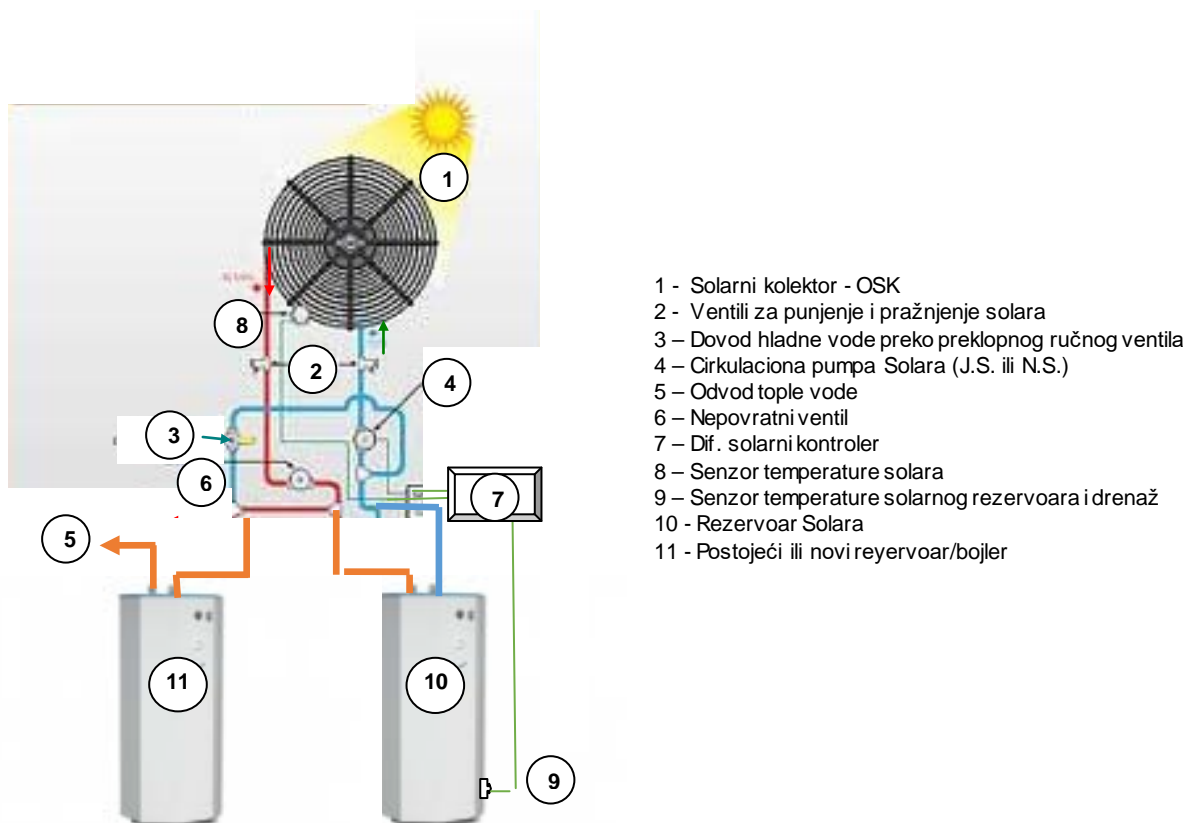
Jedan rezervoar tople vode dobija prioritet za zagrevanje solarnom energijom. Kada postoji grejanje dva potrošača, npr. rezervoar potrošne tople vode i bazen bez konvencionalnog dogrevanja, sistem će zagrevati najpre rezervoar potrošne tople vode kao prioritetni. Kada rezervoar dostigne svoju zadatu temperaturu, počinje snabdevanje solarnom toplotnom energijom potrošača sekundarnog prioriteta (bazen).

Na slici 10, prikazan je primer sistema za zagrevanje STV sa dva rezervoara.

**Komplet sadrži:** Isto kao kod jednog rezervoara solarnog sistema, osim što se doda cevovod za dodatni solarni rezervoar.

**Dodatna oprema:** Rezervoar štetiša i izolacioni komplet za prepravku vašeg postojećeg grejača-izmenjivača toplote u solarni rezervoar.

**Oprema po izboru:** Rezervoar za čuvanje toplote kada se dostigne željena temperatura vode u bazenu, kada su visoke temperature u letnjem periodu, tada se protok vode iz solara usmerava kroz rezervoar. Na ovaj način se sprečava pregrevanje solarnih kolektora (preko 60°C).



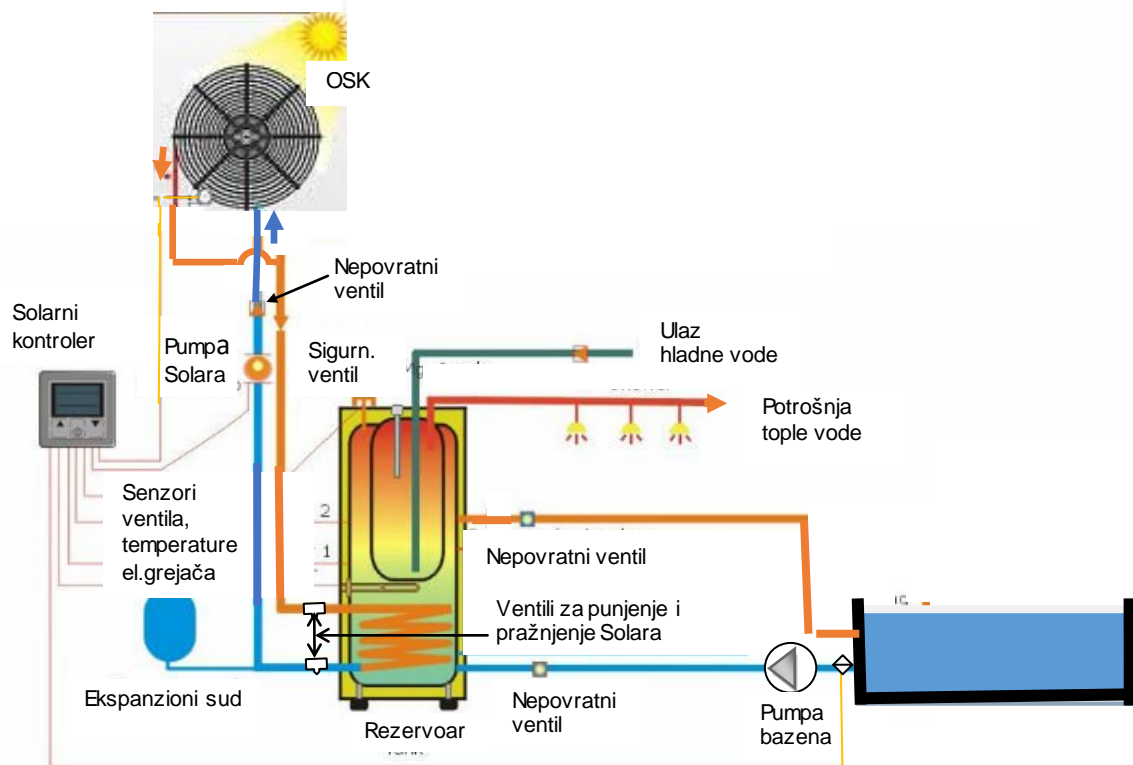
Slika 10: Aktivni sistem recirkulacije vode sa automatskom regulacijom kod dva rezervoara

### Aktivni indirektni solarni sistem za zagrevanje vode

Na slici 11 prikazan je aktivni indirektni sistem zagrevanja sanitarne i bazenske vode korišćenjem rezervoara u rezervoaru.

Princip rada je isti kao i kod rezervoara sa dva spiralna izmenjivača toplote s tom razlikom što voda kolektora protiče kroz spiralni izmenjivač na dnu rezervoara a sanitarna voda kroz unutrašnji rezervoar, dok voda bazena protiče kroz spoljnji solarni rezervoar, okolo unutrašnjeg rezervoara. Glavni izvor toplote je solarna energija koja toplotu predaje sanitarnoj i vodi bazena preko cevi spiralnog izmenjivača toplote. Na ovaj način se obezbeđuje veća količina tople sanitarne vode za potrebe domaćinstva, kao i dovoljna količina tople vode za zagrevanja vode u bazenu.

U unutrašnjem rezervoaru sanitarne vode se ugrađuje električni grejač za slučaj da solarna energija ne pokriva potrebe STV. Isto tako, u rezervoar se obično ugrađuje i el. Grejač za zagrevanje bazenske ili za druge potrebe tople vode za period kada se ne koristi solarna energija.



Slika 11: Sistem kombinovanog solarnog grejanja sanitarne vode i bazena

## Broj kolektora za STV

Broj kolektora prema procentu zadovoljenja potreba, u odnosu na broj osoba-korisnika utvrđuje se približno tako što se za svake 3-4 osobe uzima po jedan bojler zapremine 60-80 litara za koji je dovoljan jedan OSK -100.

Pri ovome se mora uzeti u obzir činjenica da mali broj solarnih kolektora na solarnom sistemu u odnosu na kapacitet bojlera, onemogućava energetska efikasnost, što se manifestuje nižom postignutom temperaturom vode u prelaznim periodima, dovodeći do velikog energetskog gubitka što nam jasno govori da sistem nije u dovoljnoj meri energetski efikasan i finansijski isplativ u prelaznom periodu, a pogotovo u zimskom periodu, ako se koristi.

U odnosu na godišnja doba, pun kapacitet (100%) se predviđa za period jun-avgust, dok je za maj i septembar pokrivenost oko 80 %, a za mart-april i septembar-oktobar oko 70%.

Ovo podrazumeva da se obezbeđuje:

- 70-80 % korišćenje besplatne solarne energije u prelaznom periodu;
- 20-30 % korišćenje električne energije u prelaznom periodu;
- 100% energetski efikasan sistem u letnjem periodu.

## NAPOMENA:

**Za određivanje godišnje potrebe energije za pripremu STV koristiti raspoložive tabele i primere proračuna za razne situacija kako je to prikazano na web site stv-sistemi.pdf.**