

MiniSolar OSK kod zagrevanje bazena

Opšte o zagrevanju bazena pomoću solarnih grejnih sistema

Zatvorena plivališta, zbog izuzetno velikih potreba za energijom za grejanje bazenske vode i grejanje vazduha u prostoru iznad bazena, spadaju u energetske izuzetno zahtevne sisteme. Kod zatvorenih plivališta grejanjem je potrebno nadoknaditi toplotne gubitke i vazduha, i vode u bazenu. Tokom cele sezone temperatura vode u bazenu treba da bude između 24 - 28°C, a vazduha iznad bazena za 2 - 3°C viša, odnosno od 26 - 30°C. Toplotni gubici vazduha iznad bazena mogu se podeliti na tzv. ventilacione i transmisionne gubitke toplote, dok toplotni gubici vode mogu da se podele prema njihovom uzroku na toplotne gubitke usled isparavanja vode, usled gubitka vode prskanjem, gubitaka toplote transmisijom kroz zidove bazena, gubitaka nastalih prelaženjem toplote sa vode na vazduh (vetar), te zračenjem toplote sa površine bazena na okolne površine.

Zbog velikih potreba za energijom i klimatskih uslova Srbije, za grejanje bazenske vode i vazduha u objektima sa zatvorenim plivalištima neophodno je koristiti klasične izvore toplotne energije (prirodni gas, mazut i sl.). Sistemi za grejanje vode u zatvorenim bazenima pomoću solarnih kolektora, kao potpuna zamena konvencionalnog sistema mogu se koristiti samo u letnjem periodu, dok u zimskom periodu mogu da posluže samo kao dopuna osnovnom sistemu za grejanje.

Sa druge strane, iskorišćenost energije Sunca, zbog relativno niskih temperatura vode, posebno dolazi do izražaja kod otvorenih plivališta, kod kojih se bazeni koriste isključivo u letnjem periodu. Ovaj način korišćenja solarnih kolektora predstavlja jedan od najefikasnijih i najekonomičnijih načina korišćenja solarne energije. Opsežna istraživanja javnih otvorenih plivališta u regionu Srednje Evrope su pokazala da se čisto solarno zagrevanje pokazalo kao potpuno dovoljno za zagrevanje bazenske vode. A razlog za to je i što je u periodima lošeg vremena, kada solarni kolektori ne mogu da proizvedu dovoljnu količinu toplote, smanjena i potreba za korišćenjem bazena. Toplotni gubici bazena na otvorenom koje je potrebno nadoknaditi grejanjem nastaju usled isparavanja vode, gubitka vode usled prskanja, te transmisionih gubitaka toplote kroz zidove bazena, prelaženja toplote na vazduh (vetar), te zračenja toplote prema nebu i okolnim objektima. Da bi se ti gubici smanjili bazeni se često prekrivaju prozirnim plastičnim pločama.

Način određivanja kolektora za zagrevanje bazena

Na bazi osmogodišnjeg iskustva sa solarnim kolektorima od okite cevi kod zagrevanja bazena površine 3,75x5,80 m (zapremine 20m³) i preporuka proizvođača klasičnih pločastih solarnih kolektora pri određivanju broja MS OSK treba da se uzme u obzir:

1. Površina bazena (dužina x širina) ili zapremina. Ovo se odnosi samo za spoljnje bazene čija je dubina od 1,2 do 1,5 m i nije za banje.

2. Da li 1m² MS OSK pokriva 2m² površine ili 2,5 m³ zapremine bazena za slučaj da je kolektor okrenut prema jugu pod uglom oko 15° i da se zadovolje potrebe zagrevanja od 100% u letnjem periodu (jul-avgust).

Sada kada ste odredili kvadraturu i/ili zapreminu bazena, da biste odredili minimalni broj kolektora, procenite koji drugi faktori mogu povećati veličinu površine kolektora za osiguranje dobrog rada sistema.

- Da li ugao krova prelazi 30 stepeni? Ako je tako, dodajte 10% više površine solarnog kolektora za svakih 10 stepeni porasta ugla iznad 30 stepeni.
- Ako je dubina bazena preko 1,5 m dodajte 10% više površine kolektora za svakih 0,30 m dodatne dubine.

3. Sa kojim opsegom temperature ste zadovoljni? Ukoliko su potrebne dodatne temperature, dodati 10% pokrivenosti za svaka 2% temperature iznad 28 °C do željenih vrednosti.

Ne zaboravite da što temperatura bazena više prelazi temperaturu okoline to su gubici toplote sa površine bazena veći tako da je teško postići temperature iznad 28° C ili ispod 32 °C. Preporučuje se pokrivanje bazena za ove primene da se spreči noćni toplotni gubitak.

4. Da li je bazen u hladu? Ako je tako, koji procenat površine je u senci i koliko dugo tokom celog dana.

Kada je bazen u hladu postoje dva nedostatka koji utiču na performanse solarnog sistema:

- a. Bazeni gube apsorpciju zagrevanja dobijenu od sunca.
- b. Bazeni imaju gubitke toplote na površini zbog niže temperature u hladu.

Ako je bazen u hladu, dodajte potrebnoj površini solarnih kolektora veličinu zasenčene površine.

NA PRIMER: Trćina bazena ($\approx 30\%$) od bazena je u hladu, dodati 30% na površinu kolektora.

Ako je bazen u hladu, ali na određeno vrijeme dana, uzmite procenat dana u hladu x oblast u hladu i dodajte potrebnoj površini kolektora.

NA PRIMER: 25% od bazena je u hladu x 50% dana = $12,5\%$, čini veću površinu kolektora. Pokrivanje bazena ima prednost u više slučajeva u odnosu na povećanje površine kolektora.

5. Da li je to oblast neobično konstantno jakog vetra (5-10 m/s)?

Gubitak toplote na površini bazena i solarnih kolektora zbog jakih vetrova se može uporediti sa načinom rada ventilatora u klima-uređaju koji potiskuje vazduh preko rebara cevi da ohladi sobu.

Kod dimenzionisanja kolektora dodati 25% više na površinu kolektora i koristiti pokrivač bazena.

6. Da li je proširena sezona bazena uslov? Ako je tako, dodajte 15% više površine kolektora da se produži sezona od aprila do oktobra.

Zbog hladnijih dana i nižih noćnih temperatura u mesecima aprilu i oktobru, korišćenje pokrivača bazena je imperativ da bi proširili svoju sezonu kupanja.

7. Orijentacija: jugo-istok i zapada dodati 20% a za jugo-istok i istok dodati oko 30% .

7. Kada cevovod prelazi 30 m od opreme do krova, dodati 5% više površine kolektora.

Cevovod i regulacija kod zagrevanja bazena

Pravilo kod postavljanja cevovoda

Kod postavljanja cevovoda i ventila treba uvek da se drži ista dimenzija cevi u skladu sa postojećom hidrauličnom opremom; ako je postojeća cev 2", koriste se svi priključci i ventili za solar od 2". Nikada ne smanjivati veličine na $1\frac{1}{2}$ ", jer će to izazvati probleme sa hidrauličkom performansama.

Nepovratni ventil

Jedan nepovratni ventil treba instalirati posle filtera i pre solara tako da voda iz solara ne ispira filter i odlazi u glavni drenaž-ispust.

Drugi nepovratni ventil treba instalirati na povratni vod iz solarnih kolektora koji zaustavlja obratan protok vode kroz solarne kolektore kada je solarni sistem isključen a radi filter pumpa.

3 – putni ventil

Ovaj ventil omogućava protoka vode ili kroz solarne kolektore ili direktno nazad u bazen. On kombinuje 2 funkcije u jednom eliminišući upotrebu 2 ventila, odvodnog u Solar i propusnog ka bazenu.

Pored toga, ovaj ventil može da se koristi i za regulaciju obilaženja filtera vode iz bazena kod korišćenja postojeće pumpe filtera, kako je to kasnije opisano.

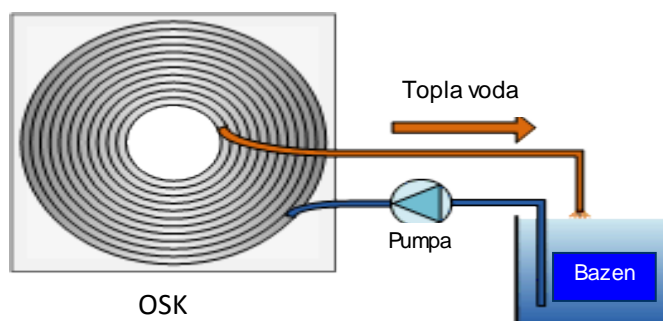
Obilazni i drenažni/ispusni ventil

Obilazni i ispusni ventil se instalira između povratnog i odvodnog voda Solara i on omogućava da se kolektori prazne iz dovoda i da se voda vrati nazad u bazen kada pumpa neradi. Takođe omogućava regulaciju protoka vode ka solarnim kolektorima.

Princip zagrevanja vode u malim bazenima

Kod zagrevanja vode u malim bazenima je dovoljno da se bazen sa kolektorom jednostavno poveže sa dve cevi ili dva creva, kako je to prikazano na slici 1.

Princip rada može da se zasniva na ugradnji jedne cirkulacione pumpe, koju treba ručno uključiti kada ima dovoljno sunca ili da se dovod u kolektor poveže sa vodovodnom instalacijom ili hidraforom, pri čemu će se povremeno propuštati voda kroz kolektor, kada se dostigne dovoljno visoka temperatura vode u kolektoru.



Slika 1: Princip zagrevanja vode u malim bazenima

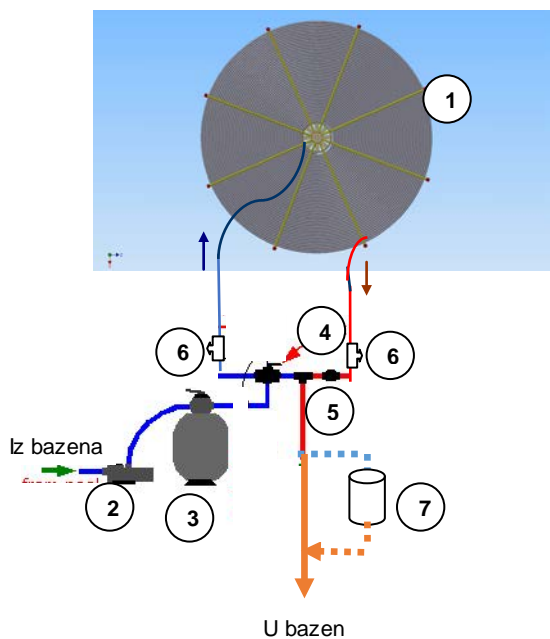
Regulacija Solara kod zagrevanja vode u bazenima

Ručna u odnosu na automatsku regulaciju

Kontrolni ventil može biti ili za ručno ili za automatsko korišćenje. Kod ručne regulacije, ako želite da se voda u bazenu zagreva kada ima sunca, tada morate sami ručicom da postavite ventil u otvoren položaj tako da voda teče do solarnih kolektora. Zatim, noću ili kada nema sunca, morate ručicu ponovo da ručno okrenite da se zaustavi protok vode kroz kolektore, inače će topla voda iz bazena da protiče kroz hladni kolektor, predajući toplotu kolektoru, a zatim će se vraćati u bazen kao hladna voda.

Ručna regulacija sa jednim ventilom

Postaviti solarni 3 – putni preklopni ventil u položaj ON (1), slika 2 i podesiti na satu vreme kada će da se uključi filter pumpa bazena kad su solarni kolektori pod jakim suncem. Sistem radi 6-8 sati ili dok se zapremina bazena najmanje jednom ne obrne. Treba voditi računa o periodu hlađenja ili prisustvu vrućine. Vi ste auto kontrola. Morate da ga uključite ili isključite ručno u odgovarajućem trenutku da kontrolišete pregrevanje ili hlađenje bazena.

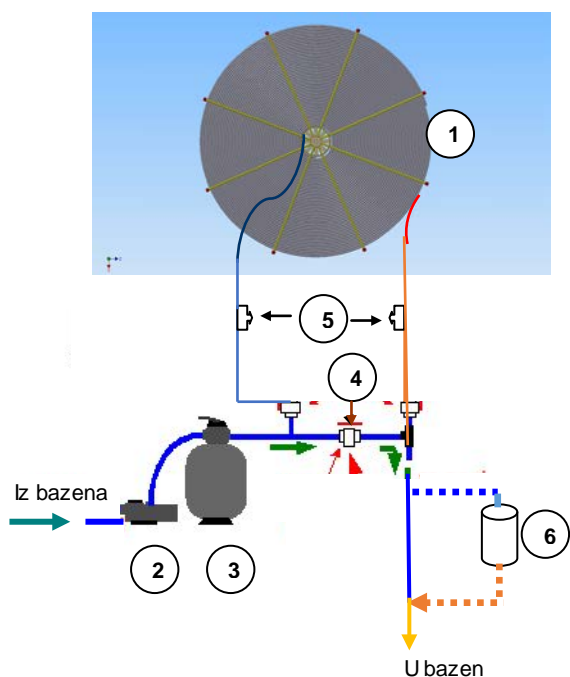


- 1 – Solarni kolektor -OSK
- 2 - Pumpa prečištača vode bazena
- 3 - Prečištač vode bazena
- 4 – Ručni 3-putni ventil
- 5 - Nepovratni ventil
- 6 – Slavine za punjenje i pražnjenje solara
- 7 – Dodatni el. grejač (opcija)

Slika 2: Sistem ručne regulacije sa jednim ventilom

Ručna regulacija sa tri ventila

Za razliku od korišćenja jednog regulacionog ventila i nepovratnog ventila prikazanog na slici 2, na slici 3 data je ilustracija kako se može uraditi ručni sistem pomoću tri identična ručna ventila. Dva ventila kontrolišu protok do i od solarnih kolektora a jedan omogućava zaobilazanje kolektora ako toplote nije dostupna ili je dostupna, ali nije potrebna.



- 1 – Kolektor
- 2 - Pumpa prečištača vode bazena
- 3 - Prečištač vode bazena
- 4 – Ručni ventili

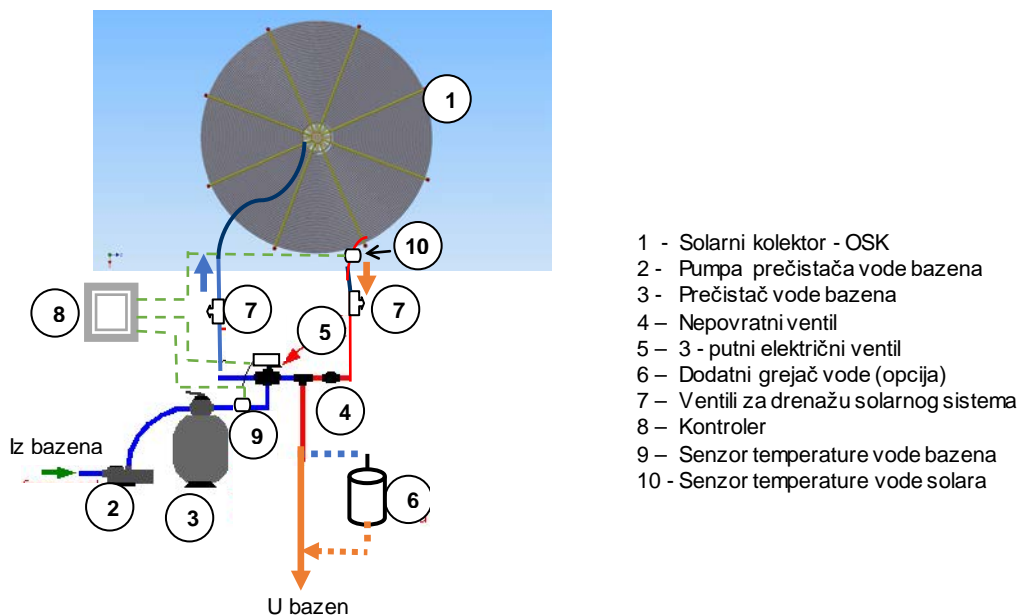
Slika 3: Sistem ručne regulacije sa tri ventila

Automatska regulacija

Automatski regulacioni ventil sa kontrolnom kutijom i dva senzora/davača temperature (koji se nazivaju i termistori) odrađuje sve ono što je gore opisano za ručnu regulaciju. Kontrolna kutija sadrži diferencijalni temperaturni kontroler koji donosi odluke na osnovu inputa od dva senzora/davača temperature. Slika 4, zavisno od toga da li je postoji ili ne dodatni grejač vode, ilustruju ove komponente. Jedan senzor temperature je na krovu, postavljen tako da je izložen sunce uvek kad god su kolektori izloženi suncu i biti u senci kad god su osenčeni kolektori. Drugi Senzor temperature prati temperaturu bazenske vode tako što se ubaci u cev koja sadrži vodu iz bazena. Automatski regulacioni ventil ima električni motor za otvaranje i zatvaranje ventila. Kontrolna kutija prati temperaturne senzore i kontroliše motor ventila. Kutija ima prekidači i brojčanik na njoj. Prekidač obično ima tri položaja: Uključivanje automatskog sistema kontrole, isključivanje i test rada. Brojčanik vam omogućava da podesite sistem na željenu temperaturu vode u bazenu.

Ako je temperatura vode bazena ispod odabrane onda će kontrolna kutija preko senzora temperature u neposrednoj blizini kolektora da utvrdi da li postoji mogućnost da se voda zagreva kada teče kroz kolektore. Kada je nebo oblačno senzor temperatura će biti hladan i kontrolna kutija neće ništa raditi. Međutim, ako ima sunca tada će senzor temperatura biti topao i kontrolna kutija će otvoriti kontrolni ventil i omogućiti protok vode kroz kolektore.

Sistem automatske kontrole ili "Komplet kontrole Solara" sastoji se od četiri komponente: senzora temperature, kontrolera/kontrolne kutije, 3-putnog ventila i motorizovanog pogona. Motorizovani pogon okreće ventil kada kontrolna kutija to naredi. Na gornjoj fotografiji se vidi motorizovani pogon povezan sa 3-putnim ventilom.



Slika 4: Sistem automatske regulacije sa jednim ventilom

Kod postojećih sistema za filtriranje bazenske vode, za temperaturni senzor bazena, treba izbušiti rupu u cevi između filtera bazena i kontrolnog ventila. Senzor temperature, termistor, se ubacuje u rupu tako da bude u kontaktu sa vodom iz bazena dok je još na temperaturi bazena. O-prsten sprečava curenje. Senzor se fiksira na mesto pomoću steg za creva.

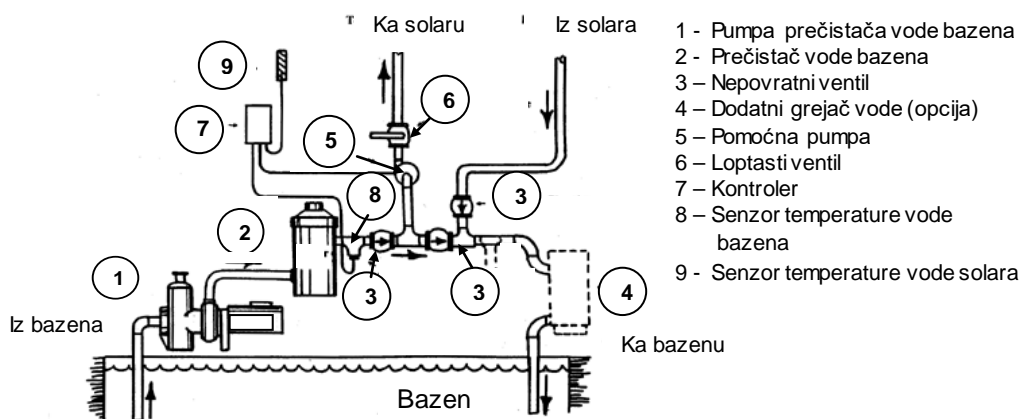
Za senzor temperature vode kolektora, termodavač, žica vodi do lokacije kolektora (na krovu) koja dobija istu količinu sunca kao kolektori. Žica senzora se stegama pričvršćuje za povratnu cev kolektora.

Automatska regulacija prikazana se ostvaruje preko kontrolera, koji preko električnog 3-putnog preklopnog ventila i davača temperature i termostatske kontrole, automatski reguliše rad solarnog sistema i temperaturu vode u bazenu.

Sistem pomoćne/buster pumpe

Ovaj sistem, slika 5, se koristi gde:

- se posebno dovodi voda iz bazena do kolektora i nazad do bazena uz eliminisanje sve povezane opreme. Preporučuje se kod izgradnje novih bazena.
- je lokacija kolektora neobično visoko postavljena iznad bazena pa je potrebno dodatna snaga za potiskivanje vode ili gde dužina dovodnog cevovoda prelazi 45 m.
- se zahteva podešavanje odnosa rada i protoka u minuti (npr : zahtevi zdravstvenih službi, komercijalni bazeni i dr.), što se postiže pomoćnom pumpom koja radi u saradnji sa filter pumpom i na taj način nadoknađuje gubitak protoka povećavajući pritisak u solarnim sistemima.



Slika 5: Sistem pomoćne pumpe i automatske regulacije

Pravilo dimenzionisanja snage pomoćne pumpe

Za dimenzionisanje snage pomoćne pumpe za potrebe solarnog sistema preporučuje se da ta snaga iznosi 35% od snage postojećeg motora bazenskog filtera.

Primer:

Ako je postojeća snaga filter pumpe 2 kWh, tada je snaga pomoćne pumpe $2 \times 0,35 = 0,7$ kWh.

NAPOMENA:

1. Umesto pomoćne pumpe može da se koristi pumpa filtera bazena veće snage za 35%. ili
2. Da se koristi postojeća pumpa tako što se prespoji dovodna i odvodna cev filtera vode i na dovodnom vodu postavi 3-putni ventil, kojim se reguliše potpun ili delimičan obilazak filtera vode iz bazena, u zavisnosti od brzine protoka vode kroz Solar. Ovaj slučaj je primenljiv i kod ručne i kod automatske regulacije.

Za ovaj drugi slučaj rad pumpe filtera treba obezbediti da se:

- filtriranje vode odvija u jutarnjim i popodnevnim časovima, kada je slabo sunce,
- zagrevanje vode od Solara odvija u vremenu kada je jak intenzitet sunčevih zraka i kada se voda zagreva.
- koristi „Tajmer“ za uključivanje i isključivanje vremena rada filtriranja i grejanja vode i regulisanje položaja 3-putnih ventila, kod automatskog regulisanja, odnosno u pogodno vreme ručno reguliše rad sistema.