

Izvor: [Uradi sam](#)

Postavljeno na sajt: 11.03.2012. 13:56

Preuzeto sa sajta: <http://www.greenhome.co.me/>

Datum preuzimanja: 09.20.2021 01:15:01

# Uradi sam

---

## Solarni kolektori - sistemi za toplu vodu

Posljednjih dvadeset godina upotreba tehnologije solarnih kolektora postala je uobicajena na Kipru, u Izraelu, u Grckoj i drugim zemljama koje imaju dosta suncanih dana tokom godine. U suncanim krajevima moguće je uštedjeti do 80% energije za toplu vodu, nekada i više, dok u onim manje suncanim ušteda može iznositi od 50% do 60%. U Austriji na primjer, gdje suncanih dana ima mnogo manje, država u znatnoj mjeri pomaze ugradnju solarnih kolektora.

Solarni sistem za zagrijavanje vode sastoji se od solarnog kolektora (ili više njih), rezervoara toplote (toplotno izolovani bojler sa regulatorima toplote) i ostale opreme (pumpe, termostata, cijevi, itd.).

Solarni kolektor je izolovana kutija sa jednom prozirnom stranom ispod koje se nalaze cijevi kroz koje prolazi voda. Na cijevi su spojeni limovi tzv. krilca koja cine citavu površinu unutrašnjosti kolektora. U jeftinijoj i manje efikasnoj varijanti krilca su od aluminijuma, a u skupljoj, ali efikasnijoj varijanti od bakra. Krilca su obojana crnom bojom privlaceci tako Suncevo zracenje koje prolazi kroz prozirnu stranu kolektora i udara o crnu limenu površinu krilca i pretvara se u toplotnu energiju. Ova toplotna energija se sa limenih krilaca prenosi na cijevi (jer su fizicki spojeni) i grije vodu koja prolazi kroz njih. Zagrijanu vodu pritisak odvodi u rezervoar gdje se toplotna energija akumulira. Vazno je da rezervoar bude dobro izolovan i na toplijem mjestu jer se tako smanjuje gubljenje energije. Temperatura u kolektoru zavisi od godisnjeg doba i kolicine Suncevog zracenja na tom podrucju. Tokom prosjecnog suncanog ljetnjeg dana temperatura u kolektoru dostize od 60 °C do 80 °C. Za vrijeme hladnog, ali Suncanog zimskog dana temperatura bude od 50 °C do 65 °C, dok tokom toplog i oblacnog dana bude od 20 °C do 30 °C, a oblacnog i hladnog od 10 °C do 15 °C . Dok je temperatura u kolektoru veca od temperature koja dolazi u kolektor stedi se energija. Topla voda zagrijana u kolektoru koristi se u domacinstvu uobicajeno: za pranje posudja, rublja, kupanje i tusiranje.

Za potrebe jednog domacinstva dovoljan je manji solarni sistem koji se sastoji od 2 m<sup>2</sup> do 6 m<sup>2</sup> površine kolektora i rezervoara za vodu velicine od 200 do 300 litara. Medjutim, isplati se instalirati i veci sistem od npr. 10 m<sup>2</sup> do 12 m<sup>2</sup> površine kolektora sa rezervoarom od 750 do 1000 litara. Takav sistem može i zimi akumulirati dovoljno energije da se može spojiti na centralno grijanje tako da je moguće zagrijavati i prostor, narocito ako je objekat dobro izolovan i postoji dodatni energent npr. drvo (biomasa), gas ili slicno. Ovakav nacin grijanja zove se aktivno solarno grijanje i znatno može smanjiti racun za grijanje.

Jednostavniji solarni sistemi tzv. termosifonski mogu se lako i jeftino napraviti.



### **Slika 1. Termosifonski solarni sistem**

Termosifonski solarni sistem koristi prirodnu pojavu podizanja toplijeg fluida (u ovom slučaju vode) tako da tim sistemima nije potrebna pumpa koja tjera medijum kroz kolektore, ali se rezervoar toplote mora nalaziti iznad solarnih kolektora (cca 60 cm).

Organizacija ZMAG (Zagreb) je zajedno sa NVO Zelena Akcija (Zagreb) napravila takav sistem 2004. godine, i Zelena akcija ga je od tada obnavljala i poboljšavala.

### **Samogradnja solarnih kolektora**

Ako se uzme u obzir trenutna cijena fosilnih goriva (nafta, gasa i uglja) i električne energije SVAKO novcano ulaganje u ugradnju solarne opreme će se isplatiti. Vrijeme povratka investicije će najvjerojatnije biti od 8 do 12 godina. Proizvođači solarne opreme najčešće daju garanciju na svoju opremu na 20 godina. To znači, ako je period povratka investicije 10 godina, sledećih 10 godina energija koju oprema proizvede je besplatna. Budući da se radi o tako jednostavnoj tehnologiji nema razloga zašto solarni sistemi ne bi trajali i znatno duže od 20 godina. Ako se uzme u obzir poskupljenje energenata koje nas čeka u blizoj budućnosti vrijeme povratka investicije će se još smanjiti. Pitate se, ako je ova tehnologija toliko isplativa, zašto nije rasprostranjenija? Najveća prepreka za brzo širenje solarnih sistema je srazmjerno veliko početno novcano ulaganje. U ovom trenutku na tržištu se nude razni tipovi kolektora i solarnih sistema. Cijene variraju od jeftinijih i manje efikasnih (npr. obični pločasti kolektori) pa do skupljih i vrlo efikasnih (npr. cijevni vakuumski kolektori). Međutim, prosječan solarni sistem za domaćinstvo košta oko 2800 €, što je još uvijek mnogo za prosječnog građanina. Što je sistem veći i bolji srazmjerno raste njegova cijena.

Jos jedan važan razlog za korišćenje solarnih kolektora je velika ušteda u emisiji CO<sub>2</sub>. Korišćenjem solarnih kolektora tročlana porodica može godišnje uštedjeti oko 2000 kWh (zavisno od područja i potrebe za toplom vodom) što znači više od pola tone CO<sub>2</sub>. Primjeri iz drugih zemalja pokazuju da su one prepoznale važnost obnovljivih izvora energije i pomazu pojedincima da početnu novcanu prepreku lakše savladaju. U Sloveniji se dobijaju velike podrške za ugradnju solarne opreme (vidi <http://www.aure.si>), a u Austriji se događa da na ulici dobijete kupon sa kojim možete ostvariti subvenciju od čak 50% za ugradnju solarne opreme! Međutim, u našoj zemlji ovakva praksa još uvijek nije prisutna, što ne znači da nam solarni kolektori moraju ostati nedostupni. Jedan od načina da se riješi ovaj problem je da sami pokušamo da se upustimo u pravljenje solarnih kolektora. Na taj način može se ostvariti velika novcana ušteda jer jednu komponentu

solarnog sistema pravimo sami, a ostatak opreme kupujemo. Dobro izvedeni napravljeni kolektori mogu biti jednako efikasni kao i prosjecni modeli kupljenih kolektora. Najvažnije, mogu se napraviti uz pomoć jednostavnih ručnih alata. Prosječna cijena materijala za jedan kolektor je oko 150 €, . Cijena zavisi i kakav materijal ćemo ugraditi, aluminijumska ili bakarna krilca, polikarbonatnu ploču ili solarno staklo. Dakle, kombinujemo naše potrebe sa novčanim mogućnostima i dostupnošću materijala.

## **Pravljenje pločastog solarnog kolektora**

Postoje brojni načini za pravljenje solarnog kolektora u kućnoj radinosti. Pokazacemo vam dizajn koji smo preuzeli od Centra za alternativnu tehnologiju "CAT (Centre For Alternative Technology) iz Walesa u Velikoj Britaniji. Iako dizajn nije savršen, i sami smo uvidjeli mnoge mogućnosti za unapređenje, smatramo da je postupak izrade prilično jednostavan i prikladan za početnike. Kolektor koji ćemo praviti ima površinu od 2 m<sup>2</sup>. Za toplu vodu u domaćinstvu najvjerojatnije će vam trebati dva ili tri pa je najbolje odmah kupiti materijale za izradu svih planiranih kolektora. Ako želite da ostatak solarne opreme kupite, instalater solarnog sistema znaće da procijeni koliko veliki sistem vam treba i kolika je odgovarajuća površina kolektora.

**Napomena: Za jednostavan proračun broja kolektora tj. površine koja vam treba u domaćinstvu može se primijeniti sledeće:**

â€œ Zima, površina kolektora = broj osoba (m<sup>2</sup>)

â€œ Ljeto, površina kolektora = broj osoba/2 (m<sup>2</sup>)

Naravno ovaj proračun je napravljen na osnovu prosječnog umjerenog koriscenja tople vode, i sa koriscenjem solarnih kolektora srednje efikasnosti. Tačna procjena radi se na osnovu individualne potrebe za toplom vodom, geografskog položaja tj. prosječne godišnje osunčanosti, efikasnosti sistema i udjela solarnog grijanja.

**Napomena:** Najcesće necete biti u mogućnosti da kupite materijale tačno zadatih velicina. Na primjer, velicina aluminijumskih limova može varirati kod različitih dobavljača, a isto važi i za polikarbonatne ploče ili staklo. S obzirom da je cilj da na kraju ostane što manje otpada treba pripaziti kod kupovine materijala. Zato u postupku pravljenja kolektora nismo dali fiksne mjere i velicine pojedinih komponenti jer ćete morati da ih precizno izračunate u skladu s materijalima koje možete nabaviti. Dizajn je također prilagodljiv pa ćete uz pomoć malo racunanja moći iz kupljenih materijala izvuci maksimum.

Dobro je prije pocetka rada na jedno mjesto sakupiti sve potrebne materijale i alate.

Alati i materijali na broju? Spremni smo za akciju! Gradnju solarnog kolektora zapocinjete pravljenjem samog srca kolektora – solarnog apsorbira (engl. absorber - upijac). Solarni apsorber je kljucni dio kolektora i preko njega se Sunceva svjetlosna energija pretvara u toplotu. Sastoji se od bakarnih cijevi tj. bakarne resetke i aluminijskih ili bakarnih krilaca. Aluminijski lim za krilca je jeftiniji, ali zato bakarni lim bolje provodi toplote. Najbolje je procijeniti sta je isplativije: jeftiniji i manje efikasan kolektor ili skuplji i efikasniji. Postupak gradnje je gotovo isti osim sto se bakarna krilca mogu zalemiti na cijevi i time dobiti jos bolja svojstva provodjenja toplote sa krilaca na cijevi. Nasa iskustva su pokazala da ako se koristi aluminijski lim treba paziti da svako krilce dobro prijanja za cijev i bude dobro pricvrsceno.

**Prvi korak** je napraviti bakarnu resetku kao na slici 2.



### **Slika 2. Bakarna resetka sa aluminijskim krilcima**

Vazan pred-korak je dobro izracunati mjere svih dijelova. Preduslov za to je da znamo unutrasnje mjere drvenog okvira u koji ce stati bakarna resetka sa krilcima - apsorber. Ako je spoljasnja mjera 2x1 metar, onda ce unutrasnje mjere biti smanjene za debljinu daske (mozda necete naci daske tacne debljine 2 cm). Recimo da su unutrasnje mjere 196x96 cm (daske debljine 2cm).

Apsorber ce biti dimenzija otprilike 193,7x96 cm. Dva centimetra treba ostaviti za plasticne nosace (po 1 cm gore i dolje), a otprilike tri milimetra po duzini ostavite zbog uzduznog rastezanja. Naravno uzmite u obzir odmah i mjere krilaca koje cete naknadno staviti. Apsorber ce imati ukupno 15 krilaca, 3 po svakoj horizontalnoj bakarnoj cijevi ~15, a udaljenosti izmedju uspravnih cijevi ce biti iste.

**Napomena:** Prije rezanja cijevi treba izmjeriti sljedece

- Ukupnu duzinu i ukupnu sirinu apsorbira na osnovu unutrasnje dimenzije
- Koliko pojedinačne cijevi ~15 i ~22 ulaze u fittinge
- Koliko treba ostaviti mjesta za plasticne nosace (obicno 1 cm za svaki)

Najbolje je sve nacrtati, izmjeriti i zatim izrezati cijevi.

Rezacem izrezite bakarne cijevi prema mjeri. Izrezite 5 komada promjera 15 mm i 10 komada promjera 22 mm. Izlazna i ulazna cijev (≈22 mm) treba da budu duze od ostalih tako da izlaze 10 cm iz kutije kolektora. Na vecem stolu ili podu slozite bakarnu resetku. Zicom za ciscenje bakarnih cijevi ocistite sve dijelove gdje cijevi ulaze u bakarne fittinge. Zatim mozete poceti sa lemljenjem. Ovo bi za pocetnike mogao biti najtezi dio izrade kolektora. Ako imate mogucnosti, bilo bi dobro da naucite da varite uz nekog ko ima iskustva (npr. vodoinstalater). Ako nemate, eksperimentisite sa ostacima bakarnih cijevi i pokusavajte dok ne dobijete spoj koji ne pusta vodu.

### **Lemljenje:**

1. Osigurajte da su sve cijevi do kraja umetnute u fittinge.
2. Pastom za lemljenje namazite ociscene spojeve. U pocetku nemojte skrtariti na pasti jer od nje zavisi kvalitet spoja, a premala kolicina paste moze dovesti do spojeva koji pustaju. S vremenom cete shvatiti koliko paste je dovoljno.
3. Plamenikom grijte cijev koju treba zalemiti. Ne prelazite plamenom direktno preko buduceg spoja jer ce se pasta spaliti. Umjesto toga plamen usmjerite tik do spoja. Zavisno od spoljasnje temperature bice dovoljno zagrijavati otprilike manje od jednog minuta.
4. Zicu za lemljenje pristonite uz spoj. Ako je cijev ispravno zagrijana zica ce se rastopiti i uci u pore izmedju bakarnih cijevi. Spoj je "zalemljen" kada se pojavi kapljica na dnu spoja.

Kada zalemite sve spojeve, potrebno je provjeriti pusta li negdje resetka. Pricekajte da se zadnji spoj ohladi a onda ulijte vodu u resetku i provjerite sve spojeve. Ako je moguće provjerite resetku pod mlazom iz slavine: prvo ispunite resetku vodom pa zacepите jedan kraj, a na drugi pricvrstite cijev s vodom pod pritiskom. Spojeve koji pustaju ponovo zalemite, ali prvo dobro posusite oba kraja cijevi.

**Drugi korak** je pravljenje aluminijumskih krilaca. Krilca su pravougaonici izrezani iz aluminijumskog lima sa udubljenjem u sredini. Ona se slazu na bakarnu resetku tako da udubljenjem prijanjaju uz bakarne cijevi.



**Slika 3. Rezanje aluminijumskih krilaca**

S obzirom da trebate 15 krilaca koje će se poslagani na bakarnu rešetku odgovarati dimenziji unutrašnjeg okvira treba da izračunate dimenziju jednog krilca a zatim izrezete i sve ostale. Udubljenja po sredini krilaca napravite pomoću posebnog alata za udubljivanje koji pravite posebno za ovu funkciju.

Jednom kada ste ga napravili, možete ga ponovo koristiti.

### **Primjer izračunavanja njihovih mjera:**

Dakle, imamo po tri krilca na svakoj cijevi, dužinu pojedinačnog krilca doćemo kada prvo izmjerimo kolika je dužina bakarne cijevi  $\sim 15$  nakon lemljenja (od T fittinga do T fittinga) i podijelimo je sa tri. Doćemo oko 60 cm.

**Napomena:** Prva i zadnja cijev je nešto kraća zbog reduktora i koljenastog fittinga. Tako će i dva krilca na tim cijevima biti kraća.

Sirina krilca malo je zahtjevnija za izračunavanje jer moramo uračunati koliko će iznositi nakon savijanja, tj. izrade udubljenja po sredini.

Prvo: Sirina apsorbera je 96 cm (ako želite da budete sigurni da će stati stavite 95,8cm).

Po sirini imamo 5 krilaca, znači 19,16 cm. To treba da bude dužina savijenog krilca. Znači nesavijeno krilce treba da bude duže za onoliko koliko je pola obima  $\sim 15$  duže od radijusa.

Po formuli  $O=2r\hat{r}$ , slijedi:

Obim:  $O = 2 \times 0,75 \times 3,14 = 4,71$  cm

Pola obima: 2.35 cm

Razlika:  $\hat{r} = 2,35\text{cm} - 1,5\text{cm} = 0,85$  cm

Znaci konacna sirina krilca ispada  $19.16 + 0.85 = 20$  cm

Ovo mozda izgleda komplikovano ali nije u stvarnosti. Osim toga nece biti veliki problem ako se krilca unutar apsorbera preklapaju ili ima malo razmaka izmedju njih. Bitno je da cijeli apsorber moze stati u drveni okvir.

**Alat za udubljenja na krilcima sastoji se od postolja i nabijaca:**



#### **Slika 4. Nabijac**

1. Postolje se sastoji od dva zeljezna U profila koji su postavljeni na udaljenost od 16 mm i fiksno spojeni u toj poziciji (mogu se zavariti ili sarafima spojiti na drvenu ili metalnu podlogu). Postolje je dugacko koliko i krilca no moze biti i malo duze.

2. Nabijac se sastoji od komada tvrde i uze daske duzine krilca na koji je sarafima pricvrscena bakarna cijev punjena pijeskom.

Sa spremnim alatom za pravljenje udubljenja, mozete oblikovati svoja aluminijumska krilca. Savijanje je prilicno jednostavno – izrezane komade lima položite na postolje tako da buduće udubljenje bude tačno na sredini po dužini krilca. Na lim stavite komad za nabijanje (od cijevi prema dolje) i gumenim čekićem udarajte dok se u limu ne stvori otisak bakarne cijevi – udubljenje. Udubljenje mora biti otprilike dubok kao pola cijevi ili malo više.

Aluminijumska krilca, treba pricvrstiti na bakarnu resetku. Od ostataka lima oblikujte 30 trakica velicine do oko 2 x 6 cm, sto znaci da ce za svako aluminijumsko krilce trebati dvije trakice. Na oba kraja trakice izbusite rupu busilicom za metal kao i na odgovarajucim mjestima na krilcu. Zatim se u rupu trakice i krilca umetne zavrtanj koji se pomocu alata za zakivanje pritisne tako da se ona rasiri i cvrsto spoji sa oba lima.



#### **Slika 5. Pricvrscivanje aluminijumskih krilaca na bakarnu cijev**

Sva krilca treba da se zaleme kao na slici 5.

Pri pravljenju solarnog apsorbera s bakarnim krilcima postupak izrade je isti do pricvrscivanja na cijevi. Za bakarna krilca ne trebaju sarafi, ona se pricvrscuju na resetku lemljenjem, tj. na isti nacin na koji ste spojili samu resetku. Prvo ocistite površine koje ce se spojiti, zatim nanosite pastu, ali ovog puta onu koja vec ima u sebi lem smjesu. Kada cvrsto pripojite krilce na cijev treba samo da zagrijete spoj od jednog kraja do drugog i to je to! Ako nemate takvu pastu, mozete zalemiti i sa obicnim lemom.

Solarni apsorber je jos malo pa "gotov! Potrebno je jos da ga obojite crnom mat bojom koja mora biti otporna na visoke temperature. Boji se samo ona gornja strana apsorbera na kojoj nema sarafa. Kod bakarnog apsorbera najbolje je bojiti onu stranu na kojoj su cijevi jer su direktno izložene Suncu. Bice potrebna dva nanosa boje da bi se u potpunosti prekrila refleksna površina aluminijuma.



### **Slika 6. Bojenje solarnog kolektora**

**Treci korak** je izrada drvenog okvira. Treba da napravite drveni okvir kao na slici 6. Pazite da spoljasnje mjere drvenog okvira odgovaraju dimenzijama aluminijumskog lima (2 000x1 000 mm) koji cete postaviti na poledjinu.



### **Slika 7. Drveni okvir**

Spojeve je najbolje pricvrstiti sarafima (80x6 mm ili slicni) i ljepilom za drvo. Nakon sto ste napravili okvir, sa zadnje strane postavite aluminijumski lim koji ce sluziti kao poledjina. Pricvrstite ga sarafima za drvo (20x4 mm) na svakih 20 tak cm, koje prvo lagano zabijete kroz lim do drveta. Prije umetanja apsorbera potrebno je premazati okvir bojom za zastitu drveta. Dovoljna su 2 premaza sadolinom i jedan premaz lakom za camce ili neki drugi lak koji je otporan na atmosferske uticaje. Nakon sto se okvir osusi, stavite toplotnu izolaciju " mineralnu vunu debljine 5 cm, a preko vune aluminijumsku foliju (malo deblju od kuhinjske) koja ce sluziti kao fizicka barijera izmedju solarnog apsorbera i mineralne vune te ce reflektovati dio toplote nazad na apsorber. Aluminijumsku foliju pricvrstite heftalicom za unutrašnji rub okvira.

Sada je sve spremno za postavljanje apsorbera. Prije stavljanja moraju se izbusiti rupe za ulaznu i izlaznu cijev busilicom promjera 22 mm. Najbolje je poloziti apsorber na okvir i nacrtati gdje treba probusiti rupe.



Apsorber treba da stoji izmedju izolacije sa donje strane i prozirne ploce sa gornje strane. Idealno je kada apsorber sto manje dotice gornju i donju stranu i rubove tako da se sto manje toplote gubi. Kada se izbuse rupe za ulaznu i izlaznu cijev potrebno je i izrezati trougaoni komad drveta tako da apsorber moze "sjesti" u kutiju. Nakon umetanja apsorbera zalijepite nazad trougaone komade drveta i pricvrstite sarafom tako da apsorber ne moze ispasti iz kutije.

Tek tada apsorber mozete zapecatiti trougaonim komadima koji se zalijepu mjesavinom piljevine i "drvofiksa". Kako se on ne bi pomicao unutar okvira, potrebno ga je dodatno ucvrstiti plasticnim drzacima za cijevi koji se sarafima spajaju na drveni okvir.

Radi temperaturnog istezanja (ne zaboravite, vas apsorber ce se svaki dan zagrijavati, a nocu hladiti) potrebno je ostaviti cca 3 mm prostora s gornje i donje strane tako da moze "raditi" po duzini (siriti se i skupljati).

**Cetvrti korak** pravljenja solarnog kolektora je postavljanje staklene ili polikarbonatne ploce.

#### **Postoje dva nacina postavljanja:**

1) Tako da prozirna ploca "sjeda" unutar drvenog okvira

Ako ste sve dobro izracunali spoljasnje dimenzije prozirne ploce bi trebale da odgovaraju unutrasnjim dimenzijama drvenog okvira, tako da ploca lako "upada" u unutrasnjost okvira. Kako ploca ne bi stvarno upala u okvir, s unutrasnje strane je potrebno staviti letvice na koje "sjeda" prozirna ploca. Zatim se preko rubova (lijeva, desna i gornja strana, na donjoj ne jer ce se tako lakse cijediti kisa i snijeg) stavljaju drvene letve (ili aluminijumski profili) koji ce drzati da ploca ne moze ispasti iz okvira. Letve se takodje moraju zastititi zastitnom bojom za drvo, a spojevi izmedju letvi i ploce takodje treba da se zatvore silikonom.

2) Tako da prozirna ploca "sjeda" na drveni okvir

Spoljasnje dimenzije prozirne ploce tada treba da odgovaraju spoljasnjim dimenzijama drvenog okvira, tako da ploca "sjeda" na okvir. Nakon toga konstrukciju je potrebno zatvoriti s aluminijumskim L profilima po rubovima (lijeva, desna i gornja strana). Alu-profili se lako rezu pilom za metal, a pricvrscuju se za bocni rub s malim sarafima za drvo. Pri postavljanju stakla treba osigurati da staklo zbog svoje tezine ne sklizne prema dolje. To se rjesava postavljanjem dvaju "kuka" â€“ nosaca koje pricvrscujete za donji rub kol

ektora. Kuke je lako napraviti od ostataka bakarnih cijevi, koje se prerezu na pola po duzini izravnjaju cekicem i lako oblikuju i obraduju. Nakon postavljanja prozirne ploce rubove izmedju stakla i aluminijumskih profila morate dobro zatvoriti silikonskim kitom.

U oba slucaja ploca treba da bude 5-10 cm duza od ruba sa donje strane radi cijedjenja vode sa kolektora.

**Napomena:** Oba nacina su pogodna, jedino je princip sa Alu - profilima jednostavniji jer ne treba postavljati unutrašnje letvice kao nosace.

**Cestitamo! Vas prvi solarni kolektor je gotov!**



**Slika 8. Solarni kolektor koji su napravili clanovi NVO Green Home u saradnji sa ZMAG-om**

### **Postavljanje kolektora i spajanje na solarni sistem**

Da bi sakupili sto vise Suncevog zracenja kolektor treba okrenuti prema jugu i po mogucnosti izabrati mjesto koje nema hlada. Ugao nagiba okvirno se izracunava tako da ako koristite kolektor vise ljeti, nagib je: geografska sirina - 10 stepeni, ili zimi: geografska sirina + 10 stepeni. Ako se koristi cijele godine stavljammo srednju vrijednost znaci otprilike ugao koji odgovara vrijednosti geografske sirine. Razlog tome je sto je prividna putanja Sunca ljeti visa i upadni ugao je veci pa kolektor moramo vise "polegnuti". Isto je i sa zimskim suncem gdje je putanja niza i moramo vise podignuti kolektor od zemlje.

Spajanje kolektora sa rezervoarom je dosta slozeno (osim ako ste vrlo vjesti sa instalacijama) pa je najbolje da ga prepustite profesionalcima, pogotovo ako rezervoar i ostalu opremu kupite. Druga mogucnost je napraviti i ostatak sistema po "uradi sam" principu. Prilazemo vam skicu pomocu koje mozete sami napraviti jednostavan sistem za skladistenje solarne toplote. Vazno je znati da u ovakvom sistemu nema pritiska koji normalno postoji u vodenim instalacijama, sto znaci da ce voda na tusu izlaziti pod manjim pritiskom. No, ako rezervoar stavite na visu poziciju od tusa, voda ce poteci dovoljno velikim pritiskom da se mozete istusirati. Prema nasim iskustvima ovakav sistem bice dovoljan za potrebe tusiranja 3-4 osobe u toplijim mjesecima.



## **Slika 9. Jednostavno spajanje solarnog kolektora u termosifonski sistem**

Tekst je pripremljen na osnovu informacija i saznanja NVO ZMAG i NVO Zelena akcija, Hrvatska.