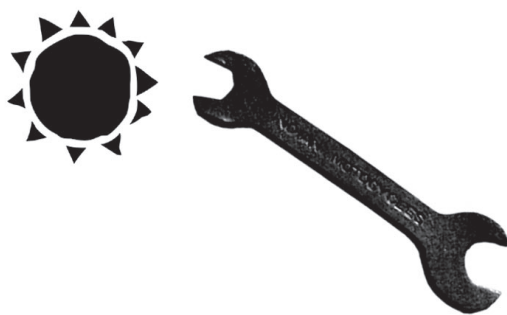


samogradnja solarnih kolektora



Solarni kolektori - sustavi za toplu vodu

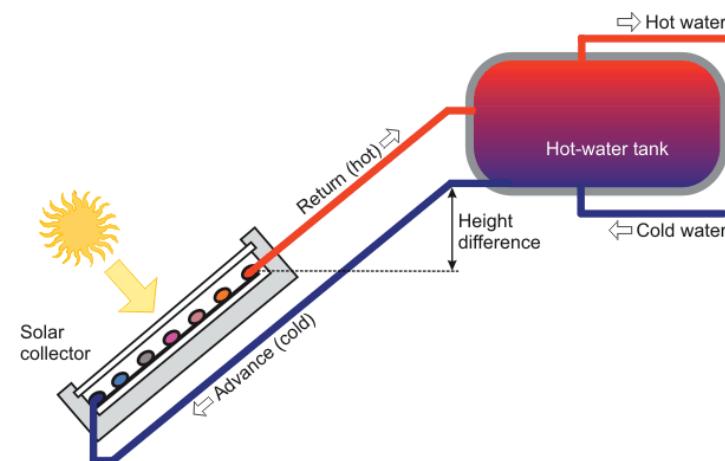
Posljednjih dvadesetak godina upotreba tehnologija solarnih kolektora postala je uobičajena na Cipru, u Izraelu, u Grčkoj i drugim zemljama koje obiluju sunčanim danima tijekom godine. I u Hrvatskoj, posebno u njezinim južnim područjima, solarni kolektori se u zadnje vrijeme počinju stidljivo koristiti. U sunčanim krajevima moguće je uštedjeti do 80% energije za toplu vodu, ponekad i više, dok u onim manje sunčanim ušteda može iznositi od 50 do 60 %. U Austriji na primjer, gdje sunčanih dana ima mnogo manje država iznimno pomaže ugradnju solarnih kolektora.

Solarni sustav za zagrijavanje vode sastoji se od solarnog kolektora (ili više njih), spremnika topline (toplinski izolirani bojler sa izmjenjivačima topline) i ostale opreme (pumpe, termostata, cijevi, itd.).

Solarni kolektor je izolirana kutija s jednom prozirnom stranom ispod koje se nalaze cijevi kroz koje prolazi voda. Na cijevi su spojeni limovi tzv. krilca koja čine čitavu površinu unutrašnjosti kolektora. U jeftinijoj i manje efikasnijoj varijanti krilca su od aluminijske, a u skupljoj, ali efikasnijoj varijanti od bakra. Krilca su obojana crnom bojom privlačeći tako sunčevo zračenje koje prolazi kroz prozirnu stranu kolektora i udara od crnu limenu površinu krilca te se pretvara u toplinsku energiju. Ova toplinska energija se s limenih krilaca prenosi na cijevi (jer su fizički spojeni) i grije vodu koja prolazi kroz njih. Zagrijanu vodu pritisak odvodi u spremnik gdje se toplinska energija akumulira. Važno je da spremnik bude dobro izoliran i na toplijem mjestu jer se tako smanjuje gubitak energije. Temperatura u kolektoru ovisi o godišnjem dobu i količini sunčevog zračenja na tom području. Tijekom prosječnog sunčanog ljetnog dana temperatura u kolektoru dosegne od 60°C do 80°C, za vrijeme hladnog, ali sunčanog zimskog dana temperatura bude od 50°C do 65°C, tijekom toplog i oblačnog dana bude od 20°C do 30°C, a oblačnog i hladnog od 10°C do 15°C. Dok je temperatura u kolektoru veća od temperature koja dolazi u kolektor štedi se energija, tj. stvara se ušteda energije. Topla voda zagrijana u kolektoru koristi se u kućanstvu uobičajeno: za pranje posuđa, rublja, pranje i tuširanje.

Za potrebe jednog kućanstva dostatan je manji solarni sustav koji se sastoji od 2m² do 6m² površine kolektora i spremnika za vodu veličine od 200 do 300 litara. Međutim, isplati se instalirati i veći sustav od npr. 10m² do 12m² površine kolektora sa spremnikom od 750 do 1000 litara. Takav sustav može i zimi akumulirati dovoljno energije da se može spojiti na centralno grijanje tako da je moguće zagrijavati i prostor naročito ako je objekt dobro izoliran i postoji dodatni energent npr. drva (biomasa), plin ili slično. Ovakav način grijanja zove se aktivno solarno grijanje i znatno može smanjiti račun za grijanje.

Jednostavniji solarni sustavi tzv. termosifonski* jednostavni su za napraviti i iznimno važno - mogu se izraditi jeftino.



Slika 1:Termosifonski princip

Udruga ZMAG je zajedno sa Zelenom akcijom izradila takav sustav 2004. godine, a Zelena akcija ga je od tada obnavljala i poboljšavala. Ovo je dio našeg iskustva u gradnji solarnih kolektora.

* Termosifonski solarni sustav koristi prirodnu pojavu podizanja toplijeg fluida (u ovom slučaju vode) tako da tim sustavima nije potrebna pumpa koja tjera medij kroz kolektore, ali se spremnik topline mora nalaziti iznad solarnih kolektora (cca 60cm).

Samogradnja solarnih kolektora

Ako se uzme u obzir trenutačna cijena fosilnih goriva (nafte, plina i ugljena) i električne energije SVAKO novčano ulaganje u ugradnju solarne opreme će se isplatiti. Vrijeme povrata 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 povrata investicije 10 godina, sljedećih 10 godina energija koju oprema proizvede je besplatna. No, budući da se radi o tako jednostavnoj tehnologiji nema razloga zašto solarni sustavi ne bi trajali i puno duže od 20 godina. Ako se uzme u obzir poskupljenje energenata koje nas čeka u bližoj budućnosti vrijeme povrata investicije će se još smanjiti. Pitate se, ako je ova tehnologija toliko isplativa, zašto nije rasprostranjenija? Najveća prepreka za brzo širenje solarnih sustava je razmjerno veliko početno novčano ulaganje. U ovom trenutku na tržištu se nude razni tipovi kolektora i solarnih sustava. Cijenom variraju od jeftinijih i manje efikasnijih (npr. obični pločasti kolektori) pa do skupljih i vrlo efikasnih (npr. cijevni vakumski kolektori). Međutim, prosječan solarni sustav za domaćinstvo košta oko dvadeset tisuća kuna, što je još uvijek mnogo za prosječnog građanina. Što je sustav veći i bolji razmjerno raste njegova cijena.

Još jedan važan razlog za korištenje solarnih kolektora je velika ušteda u emisiji CO₂. Korištenjem solarnih kolektora tročlana obitelj može godišnje uštedjeti oko 2000 kWh (ovisno o području i potrebama za toplom vodom) što znači više od pola tone CO₂*. Primjeri iz drugih zemalja pokazuju da su one prepoznale važnost obnovljivih izvora energije pa pomažu pojedincima da početnu novčanu prepreku lakše savladaju. U Sloveniji se dobivaju veliki poticaji za ugradnju solarne opreme (vidi <http://www.aure.si>), a u Austriji se događa da na ulici dobijete kupon s kojim možete ostvariti subvenciju od čak 50% za ugradnju solarne opreme! Međutim, u Hrvatskoj sluha za ovakvu praksu (još!) nema, što ne znači da nam solarni kolektori moraju ostati nedostupni. Jedan od načina da se doskoči ovom problemu je da se sami pokušamo upustiti u samogradnju solarnih kolektora. Na taj način može se ostvariti velika novčana ušteda jer jednu komponentu solarnog sustava izradimo sami, a ostatak opreme kupimo. Dobro izvedeni samoizrađeni kolektori mogu biti jednako efikasni kao i prosječni modeli kupljenih kolektora. Najvažnije, mogu se izgraditi uz pomoć jednostavnih ručnih alata. Prosječna cijena materijala za jedan kolektor kakve smo do sada izrađivali je oko 1000 kn. Cijena će ovisiti o tome kakav materijal ćemo ugraditi, aluminijska ili bakrena krilca, polikarbonatnu ploču ili solarno staklo. Dakle kombiniramo naše potrebe sa novčanim mogućnostima i dostupnosti materijala.

Izrada pločastog solarnog kolektora

Postoje brojni načini za izradu solarnog kolektora u kućnoj radinosti. Pokazat ćemo vam dizajn koji smo preuzeli od Centra za alternativnu tehnologiju - CAT (Centre For Alternative Technology) iz Walesa u Velikoj Britaniji. Iako dizajn nije savršen te smo sami uvidjeli mnoge mogućnosti za unapređenje, smatramo da je postupak izrade prilično jednostavan i prikadan za početnike.

Kolektor koji ćemo izrađivati ima površinu od 2m². Za toplu vodu u kućanstvu najvjerojatnije će vam trebati dva ili tri pa je najbolje odmah kupiti materijale za izradu svih planiranih kolektora. Ako ćete ostatak solarne opreme kupiti, instalater solarnog sustava znati će procijeniti koliko velik sustav vam treba i kolika je odgovarajuća površina kolektora.

NAPOMENA: Za jednostavan izračun broja kolektora tj. površine koja vam treba u kućanstvu može se primijeniti sljedeće.

Zima, Površina kolektora = Broj osoba (m²)

Ljeto, Površine kolektora = broj osoba/2 (m²)

Npr. za kuću u Zagrebu ili okolini koja ima 4 ukućana zimi će biti potrebno najmanje 2 kolektora (ako svaki ima 2m²), a ljeti će potrebu za toplom vodom osiguravati i jedan kolektor. Naravno ovaj izračun je napravljen na osnovi prosječnog umjerenog korištenja tople vode, i sa korištenjem solarnih kolektora srednje efikasnosti. Točna procjena radi se na osnovu individualne potrebe za toplom vodom, geografskog položaja tj. prosječne godišnje osunčanosti, efikasnosti sustava i udjelom solarnog grijanja.

* Za proizvodnju 1 kWh električne energije u Hrvatskim elektranama 2005. je bilo potrebno emitirati 325 grama CO₂ prema energetsom miksu Hrvatske. (izvor HEP d.d.)

Potrebni materijali		
	Dimenzije (mm)	Količina/komada
Obradena drvena daska	2000 × 100 × 20	3
Aluminijska ploča	2000 × 1000 × 0,5	2
Alu L profili	20 × 20 × 10, 2000	3
Polikarbon ploča ili staklo	2000 × 1000 × 4	1
Alu folija (bez plastike!)	2000 × 1000	1
Bakrene cijevi	Ø22, 1000	2
Bakrene cijevi	Ø15, 1900	5
Bakreni nastavci:		
T	T 22/15/22	8
koljeno	22x15	2
redukcija	22/15	2
Plastični nosači za bakrene cijevi	Ø22	2
Vijci za drvo	80 × 6	12
Vijci za drvo	20 × 4	50
Kamena vuna (izolacija)	2000 × 1000 × 50	1
Crna mat boja za metal (otporna na visoke temperature)	750ml, za 2 kol.	1
Zaštitna boja za drvo	1 l za 2 kol.	1
Brusni papir	više vrsta	
Ljepilo za drvo	750g, za 2 kol.	1
Lem u roli	1, za 2 kol.	1
Pasta za lemljenje	1, za 2 kol.	1
Plinska kartuša		1
Silikonski Kit		1 tuba
zakovice tzv. pop nitne	3 × 8 ili slično	Kutija, cca 60

NAPOMENA: Najčešće nećete biti u mogućnosti kupiti materijale točno zadanih veličina. Na primjer, veličina aluminijskih limova može varirati kod različitih dobavljača, a isto vrijedi i za polikarbonatne ploče ili staklo. S obzirom da je cilj da na kraju ostane što manje otpada treba pripaziti kod kupnje materijala. Zato u postupku izrade kolektora nismo dali fiksne mjere i veličine pojedinih komponenti jer ćete ih trebati precizno izračunati u skladu s materijalima koje možete nabaviti. Dizajn je također prilagodljiv pa ćete uz pomoć malo računanja moći iz kupljenih materijala izvući maksimum.

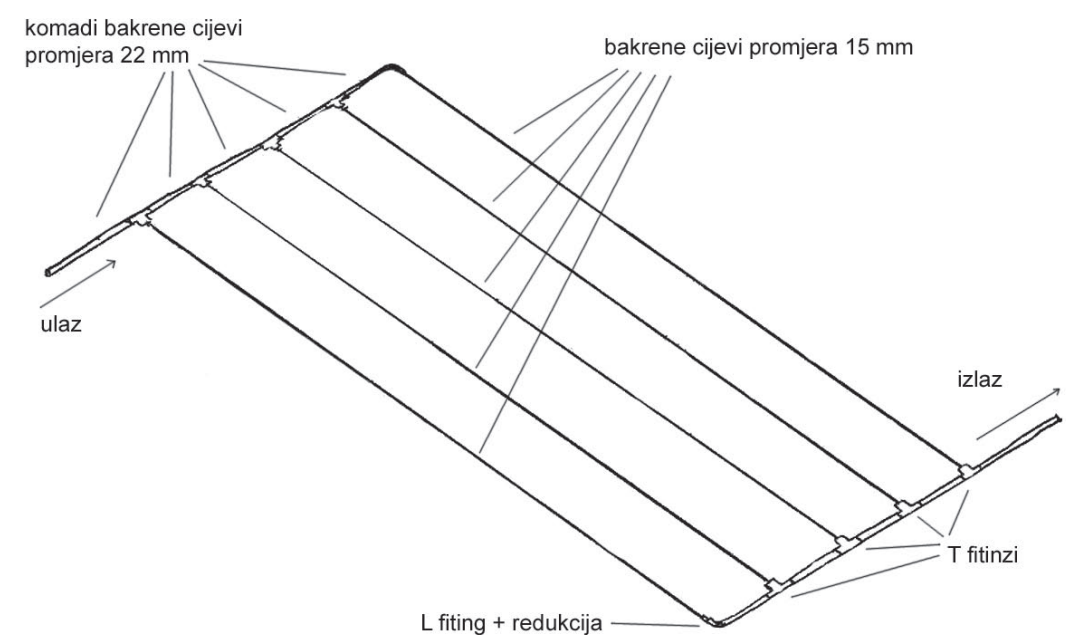
Alati
alat za uture na krilcima:
<i>Tvrdo drvo 600x120x25 (mm), 1 komad</i>
<i>Ostatak bakrene cijevi Ø15, 600 mm 1 kom.</i>
<i>metrički šrafovi 50x6 ili slični, 4 kom.</i>
<i>matica 6mm, 4 kom.</i>
<i>leptir matica 6mm , 2 kom.</i>
<i>čelični profili: 650x50x30 debljine 2mm, 2 kom.</i>
<i>120x30x30 debljine 2mm, 2 kom.</i>
bušilica
ubodna pila ili ručna precizna pila za drvo
pila za metal
čekić
gumeni bat
metar
kliješta za pop nitne/zakovice
škare za metalni lim
odvijač - križni
skalpel
rezač za bakrene cijevi
kistovi
Boreri:
za drvo 4, 6, 22 mm
za metal 3, 4 i 6 mm
ručni brener sa kartušom ili plinskom bocom
francuski ključ za holender i fittinge

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

Alati i materijali na broju? Spremni smo za akciju!

Gradnju solarnog kolektora započinjete izradom samog srca kolektora - solarnog apsorbera (engl. absorber - upijač). Solarni apsorber je ključni dio kolektora i preko njega se sunčeva svjetlosna energija pretvara u toplinsku. Sastoji se od bakrenih cijevi tj. bakrene rešetke i aluminijskih ili bakrenih krilaca. Alumijiski lim za krilca je jeftiniji, ali je zato bakreni lim bolji vodič topline. Najbolje je procijeniti što je isplativije: jeftiniji i manje efikasan kolektor ili skuplji i efikasniji. Postupak gradnje je gotovo isti osim što se bakrena krilca mogu zalemiti na cijevi i time dobiti još bolja svojstva provođenja topline sa krilaca na cijevi. Naša iskustva su pokazala da ako se koristi aluminijski lim treba paziti da svako krilce dobro prijanja za cijev i bude dobro pričvršćeno.

Prvi korak je izraditi bakrenu rešetku kao na slici 2.



Slika 2. Bakrena rešetka sa aluminijskim krilcima

Važan pred-korak je dobro izračunati mjere svih dijelova. Preduvjet za to je da znamo unutrašnje mjere drvenog okvira u koji će stati bakrena rešetka sa krilcima - absorber. Ako je vanjska mjera 2 x 1 metar, onda će unutrašnje mjere biti smanjene za debljinu daske. (možda nećete naći daske točne debljine 2 cm). Recimo da su unutrašnje mjere 196x96 cm (daske debljine 2cm).

Absorber će biti dimenzija otprilike 193,7 x 96 cm. Dva centimetra treba ostaviti za plastične nosače (po 1 cm gore i dole), a otprilike tri milimetra po dužini ostavite zbog uzdužnog rastezanja. Naravno uzmite u obzir odmah i mjere krilaca koje ćete naknadno staviti. Absorber će imati ukupno 15 krilaca, 3 po svakoj horizontalnoj bakrenoj cijevi Ø15. , a udaljenosti između okomitih cijevi će biti iste.

Napomena: Prije rezanja cijevi treba izmjeriti sljedeće:

- Ukupnu dužinu i ukupnu širinu apsorbera na osnovu unutrašnje dimenzije.
- Koliko pojedinačne cijevi Ø15 i Ø22 ulaze u fittinge
- Koliko treba ostaviti mjesta za plastične nosače (obično 1 cm za svaki)

Najbolje je sve nacrtati, izmjeriti i zatim izrezati cijevi.

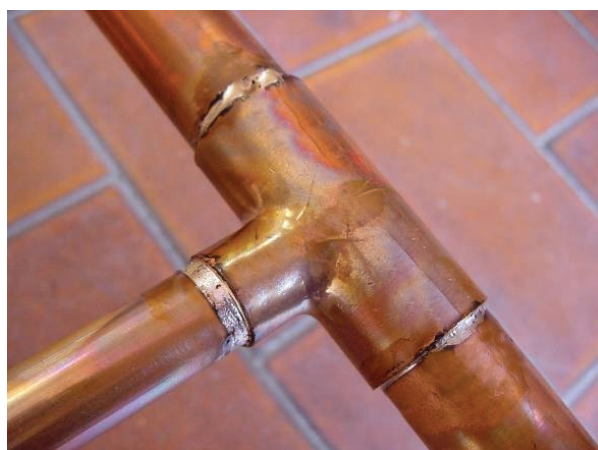
Rezačem izrežite bakrene cijevi prema mjeri. Izrežite 5 komada promjera 15 mm i 10 komada promjera 22 mm. Izlazna i ulazna cijev (Ø22 mm) trebaju biti duže od ostalih tako da izlaze 10 cm iz kutije kolektora. Na većem stolu ili podu složite bakrenu rešetku. Žicom za čišćenje bakrenih cijevi očistite sve dijelove gdje cijevi ulaze u bakrene fittinge. Zatim možete početi s lotanjem. Ovo bi

početnicima mogao biti najteži dio izrade kolektora. Ako imate mogućnosti, bilo bi dobro da naučite lotati uz nekog tko ima iskustva (npr. vodoinstalater). Ako nemate, eksperimentirajte s ostacima bakrenih cijevi i pokušavajte dok ne dobijete spoj koji ne pušta vodu.

Lotanje:

1. Osigurajte da su sve cijevi do kraja umetnute u fittinge.
2. Pastom za lotanje namažite očišćene spojeve. U početku nemojte škrtariti na pasti jer o njoj ovisi kvaliteta spoja, a premala količina paste može dovesti do spojeva koji puštaju. S vremenom ćete shvatiti koliko paste je dovoljno.
3. Plamenikom grijte cijev koju treba zalotati. Ne prelazite plamenom direktno preko budućeg spoja jer će se pasta spaliti. Umjesto toga plamen usmjerite tik do spoja. Ovisno o vanjskoj temperaturi bit će dovoljno zagrijavati otprilike manje od jedne minute.
4. Žicu za lotanje prislonite uz spoj. Ako je cijev ispravno zagrijana žica će se rastaliti i ući u pore između bakrenih cijevi. Spoj je „zalotan“ kada se pojavi kapljica na dnu spoja.

Kada zalotate sve spojeve, potrebno je provjeriti pušta li negdje rešetka. Pričekajte da se zadnji spoj ohladi te ulijte vodu u rešetku i provjerite sve spojeve. Ako je moguće provjerite rešetku pod tlakom iz slavine: prvo ispunite rešetku vodom pa začepite jedan kraj, a na drugi pričvrstite cijev s vodom pod tlakom. Spojeve koji puštaju ponovno lotajte, no najprije dobro posušite oba kraja cijevi.



Slika 3. Dobro zalotani spoj

Drugi korak je izrada aluminijskih krilaca. Krilca su pravokutnici izrezani iz aluminijskog lima s utorom u sredini. Ona se slažu na bakrenu rešetku tako da utorom prijanjaju uz bakrene cijevi.

S obzirom da trebate 15 krilaca koje će poslagani na bakrenu rešetku odgovarati dimenziji unutrašnjeg okvira trebate izračunati dimenziju jednog krilca i sve ih na mjeru izrezati. Uto- re po sredini krilaca načiniti ćete pomoću posebnog alata za utore koji izrađujete posebno za ovu funkciju. Jednom kad ste ga izradili, možete ga ponovo koristiti.

Primjer izračunavanja njihovih mjera.

Dakle, imamo po tri krilca na svakoj cijevi, dužinu pojedinačnog krilca dobiti ćemo tako da prvo iz- mjerimo kolika je dužina bakrene cijevi Ø15 nakon lemljenja (od T fittinga do T fittinga) i podijelimo je sa tri. Dobiti ćemo 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.

Širina krilca malo je zahtijevnija za izračunati jer moramo uračunati koliko će se iznositi nakon savi- janja, tj. izrade utora po sredini.

Prvo: Širina absorbera je 96 cm (ako želite biti sigurno da će stati stavite 95,8cm).

Po širini imamo 5 krilaca, znači 19,16 cm. To treba biti dužina savijenog krilca.

Znači nesavijeno krilce treba biti duže za onoliko koliko je pola opsega Ø15 duže od radijusa. Po for- muli $O=2\pi r$, slijedi:

Opseg: $O = 2 \times 0,75 \times 3,14 = 4,71 \text{ cm}$

Pola opsega: 2.35 cm

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

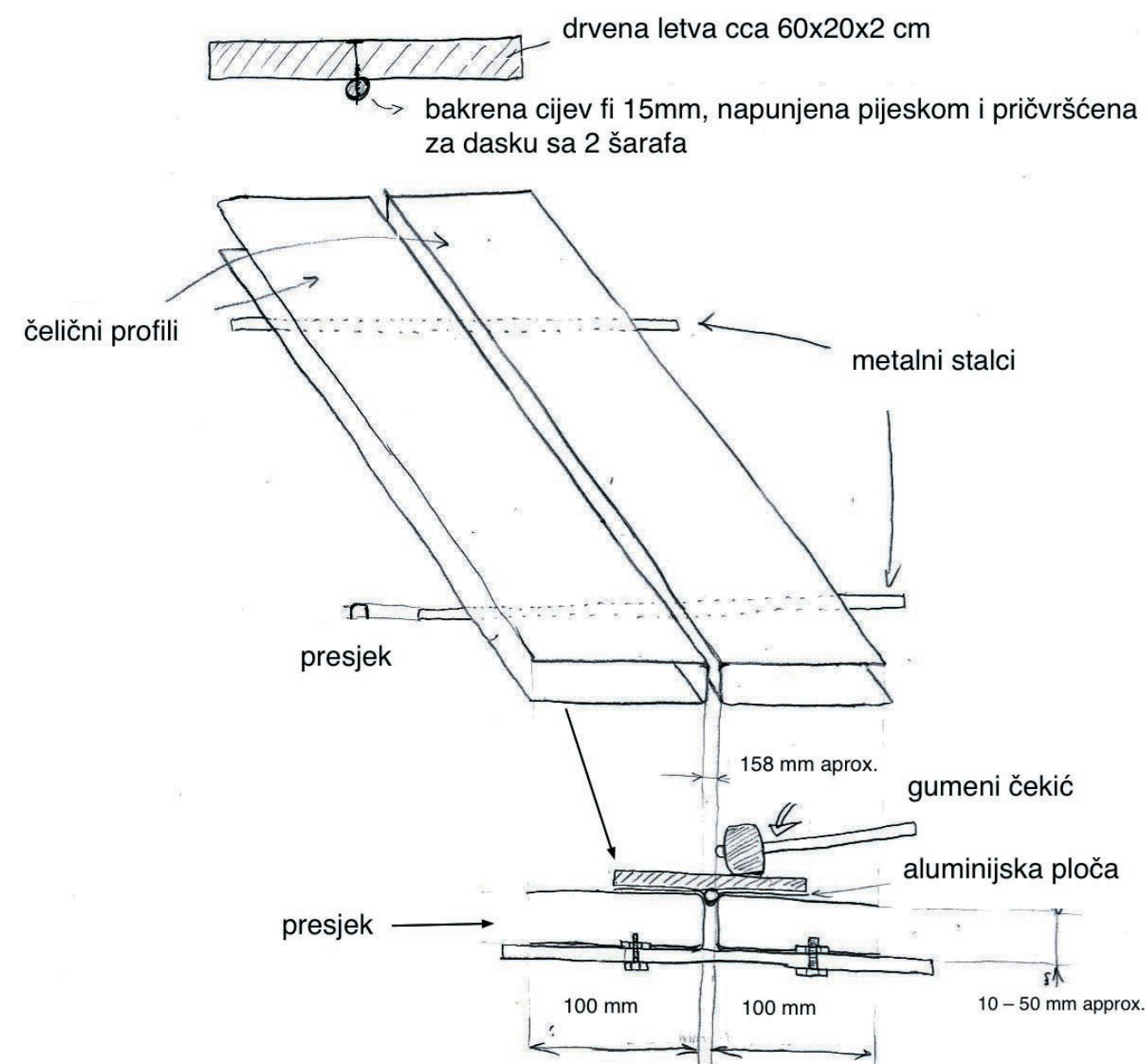
Znači konačna širina krilca ispada $19,16 + 0,85 = 20 \text{ cm}$

Ovo možda izgleda komplicirano ali nije u stvarnosti. Osim toga neće biti veliki problem ako se krilca unutar absorbera preklapaju ili ima malo razmaka između njih.

Bitno je da cijeli absorber može stati u drveni okvir.

Alat za utore na krilcima sastoji se od postolja i nabijača:

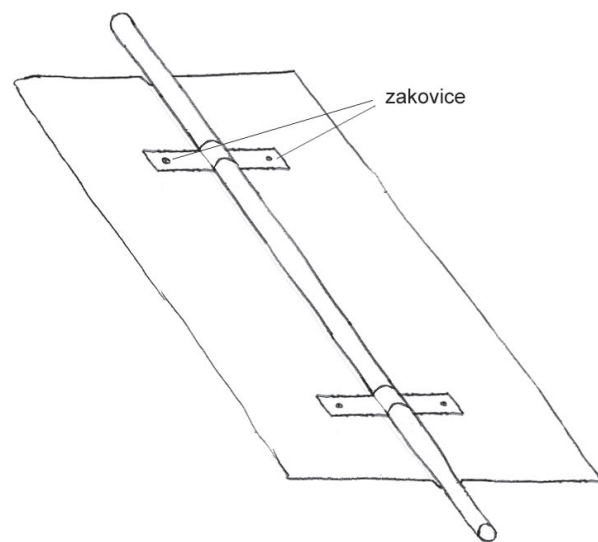
1. Postolje se sastoji od dva željezna U profila koji su postavljeni na udaljenost od 16 mm i fiksno spojeni u toj poziciji (mogu se zavariti ili vijcima spojiti na drvenu ili metalnu podlogu). Postolje je dugačko koliko i krilca no može biti i malo duže.
2. Nabijač se sastoji od komada tvrde i uže daske dužine krilca na koji je vijcima pričvršćena bakrena cijev punjena pijeskom.



Slika 4. Alat za savijanje

Sa spremnim alatom za uture, možete oblikovati svoja aluminijska krilca. Savijanje je prilično jednostavno - izrezani komad lima položite na postolje tako da budući utor bude točno na sredini po dužini krilca. Na lim stavite komad za nabijanje (s cijevi prema dolje) i gumenim čekićem udarajte dok se u limu ne stvori otisak bakrene cijevi - utor. Utor mora biti otprilike dubok kao pola cijevi ili malo više.

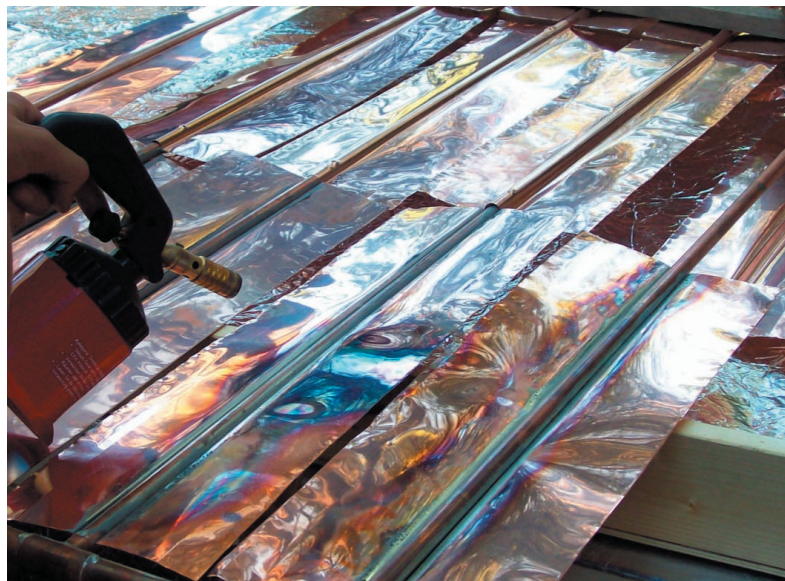
Aluminijska krilca, nadalje, treba pričvrstiti na bakrenu rešetku. Od ostataka lima oblikujte 30 trakica veličine do oko 2 x 6 cm, što znači da će za svako aluminijsko krilce trebati dvije trakice. Na oba kraja trakice izbušite rupu borerom za metal kao i na odgovarajućim mjestima na krilcu. Zatim se u rupu trakice i krilca umetne zakovica koja se pomoću alata za zakivanje pritisne tako da se ona raširi i čvrsto spoji s oba lima.



Slika 5. Pričvršćivanje aluminijskih krilaca na bakrenu cijev

Na taj način trebate zakovati sva krilca na bakrenu rešetku kao na slici 5.

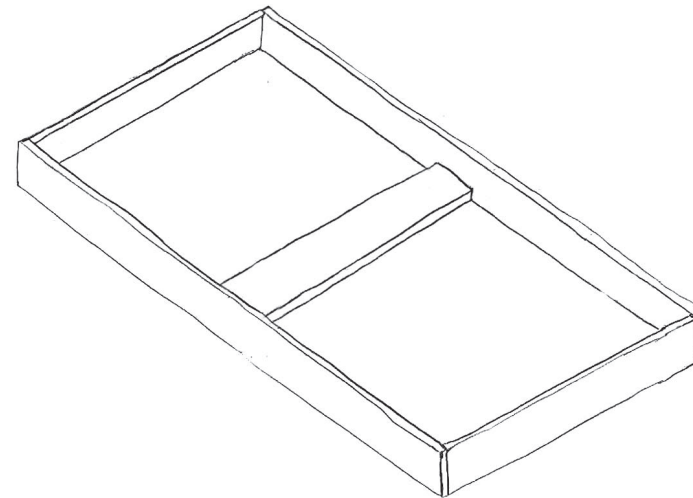
Pri izradi solarnog apsorbera s bakrenim krilcima postupak izrade je isti do pričvršćivanja na cijevi. Bakrena krilca ne trebaju zakovice, ona se pričvršćuju na rešetku lemljenjem, tj. na isti način na koji ste spojili samu rešetku. Prvo očistite površine koje će se spojiti, zatim nanosite pastu, ali ovaj puta onu koja već ima u sebi lem smjesu. Kada čvrsto pripojite krilce na cijev trebate samo zagrijati spoj brenerom od jednog kraja do drugog i to je to! Ako nemate takvu pastu, možete zalemiti i sa običnim lemom.



Slika 5. Lemljenje bakrenih krilaca na bakrene cijevi

Solarni apsorber je još malo pa - gotov! Potrebno je još da ga obojate crnom mat bojom koja mora biti otporna na visoke temperature. Boja se samo ona gornja strana apsorbera na kojoj nema zakovica. Kod bakrenog apsorbera najbolje je bojati onu stranu na kojoj su cijevi jer su direktno izložene suncu. Bit će potrebna dva nanosa boje da bi se u potpunosti prekrila refleksna površina aluminijske strane.

Treći korak je izrada drvenog okvira. Trebate izraditi drveni okvir kao na slici 6. Pazite da vanjske mjere drvenog okvira odgovaraju dimenzijama aluminijskog lima (2000x1000) koji ćete postaviti na poledjinu.



Slika 6. Drveni okvir

Spojeve je najbolje pričvrstiti vijcima (80x6mm ili slični) i ljepilom za drvo. Nakon što ste napravili okvir, sa stražnje strane postavite aluminijski lim koji će služiti kao poledina. Pričvrstite ga vijcima za drvo (20x4mm) na svakih 20 cm, koje prvo lagano zabijete kroz lim do drveta. Prije umetanja apsorbera potrebno je premazati okvir bojom za zaštitu drveta. Dovoljna su 2 premaza sadolinom i jedan premaz lakom za čamce ili neki drugi lak koji je otporan na atmosferske utjecaje. Nakon što se okvir osuši, stavite toplinsku izolaciju - mineralnu vunu debljine 5 cm, a preko vune aluminijsku foliju (malo deblju od kuhinjske) koja će služiti kao fizička barijera između solarnog apsorbera i mineralne vune te će reflektirati dio topline nazad na apsorber. Aluminijsku foliju pričvrstite klamericom za unutrašnji rub okvira.

Sada je sve spremno za postavljanje apsorbera. Prije stavljanja moraju se izbušiti rupe za ulaznu i izlaznu cijev borerom promjera 22 mm. Najbolje je položiti apsorber na okvir i zacrtati gdje treba probušiti rupe. Absorber treba stajati između izolacije sa donje strane i prozirne ploče sa gornje strane. Idealno je kada apsorber što manje dotiče gornju i donju stranu i rubove tako da se što manje topline gubi. Kada se izbuše rupe za ulaznu i izlaznu cijev potrebno je i izrezati trokutasti komad drveta tako da apsorber može sjesti u kutiju. Nakon umetanja apsorbera zalijepite natrag trokutaste komade drveta i pričvrstite vijkom tako da apsorber ne može ispasti iz kutije.



Slika 7. Rupa za ulaznu i izlaznu cijev i umetanje apsorbera

Tek tada apsorber možete zapečatiti trokutastim komadima koji se zalijepe mješavinom piljavine i “drvofigksa”. Kako se on ne bi pomicao unutar okvira, potrebno ga je dodatno učvrstiti plastičnim držačima za cijevi koji se vijcima spajaju na drveni okvir.

Radi temperaturnog istezanja (ne zaboravite, vaš apsorber će se svaki dan zagrijavati, a noću hladiti) potrebno je ostaviti cca 3 mm prostora s gornje i donje strane tako da može „raditi“ po dužini (širiti se i skupljati).

Četvrti korak izrade solarnog kolektora je postavljanje staklene ili polikarbonatne ploče. Posljednji korak izrade solarnog kolektora je stavljanje staklene ili polikarbonatne ploče.

Postoje dva načina postavljanja.

1) Tako da prozirna ploča “sjeda” unutar drvenog okvira

Ako ste sve dobro izračunali vanjske dimenzije prozirne ploče bi trebale odgovarati unutrašnjim dimenzijama drvenog okvira, tako da ploča lako “upada” u unutrašnjost okvira. Kako ploča ne bi stvarno upala u okvir, s unutrašnje strane je potrebno staviti letvice na koje “sjeda” prozirna ploča. Zatim se preko rubova (lijeva, desna i gornja strana, na donjoj ne jer će se tako lakše cijediti kiša i snijeg) stavljaju drvene letve (ili aluminijski profili) koje će držati da ploča ne može ispasti iz okvira. Letve se također moraju zaštititi zaštitnom bojom za drvo, a spojevi između letvi i ploče također se trebaju zabrtviti silikonom.

2) Tako da prozirna ploča “sjeda” na drveni okvir

Vanjske dimenzije prozirne ploče tada trebaju odgovarati vanjskim dimenzijama drvenog okvira, tako da ploča “sjeda” na okvir. Nakon toga konstrukciju je potrebno zatvoriti s aluminijskim L profilima po rubovima (lijeva, desna i gornja strana). Alu-profil se lako režu pilom za metal, a pričvršćuju se za bočni rub s malim vijcima za drvo. Pri postavljanju stakla treba osigurati da staklo zbog svoje težine ne sklizne prema dole. To se rješava postavljanjem dviju „kuka“ - nosača koje pričvršćujete za donji rub kolektora. Kuke je lako izraditi od ostataka bakrenih cijevi, koje se prerežu na pola po dužini izravnaču čekićem i lako oblikuju i obrađuju. Nakon postavljanja prozirne ploče rubove između stakla i aluminijskih profila morate dobro zatvoriti silikonskim kitom.

U oba slučaja ploča treba biti 5-10 cm duža od ruba sa donje strane radi cijedjenja vode sa kolektora.

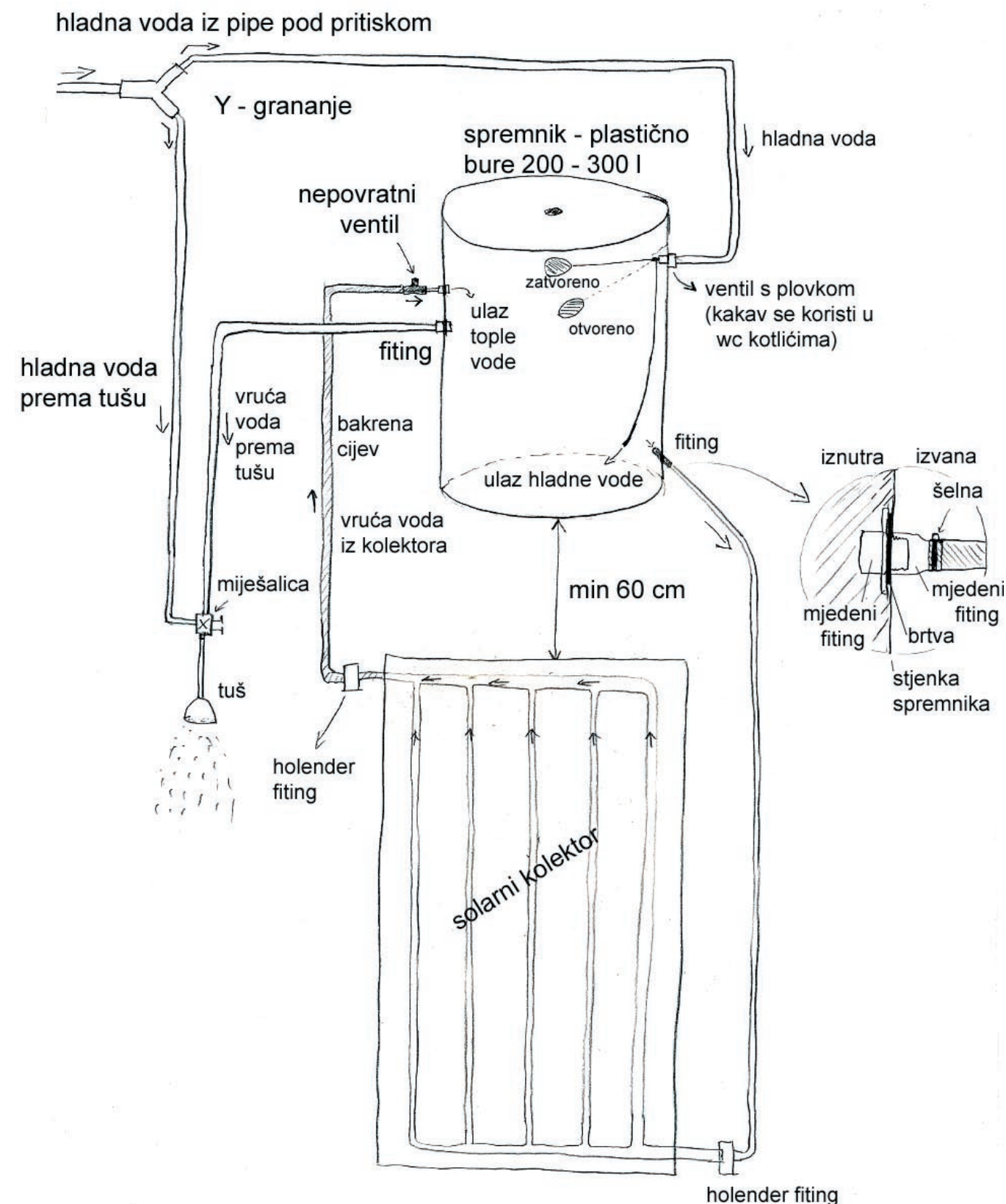
Napomena: Oba načina su pogodna, jedino je princip sa Alu profilima jednostavniji jer ne treba postavljati unutrašnje letvice kao nosače.

Čestitamo! Vaš prvi solarni kolektor je gotov!

Postavljanje kolektora i spajanje na solarni sustav

Da bi sakupili najviše sunčevog zračenja kolektor treba okrenuti prema jugu i po mogućnosti izabrati mjesto koje nema hladu. Kut nagiba okvirno se izračunava tako da ako koristite kolektor više po ljeti, nagib je geografska širina - 10 stupnjeva, znači oko 35° u našim krajevima, ili zimi geografska širina + 10 stupnjeva, znači oko 55°. Ako se koristi cijele godine stavljamo srednju vrijednost znači otprilike kut koji odgovara vrijednosti geografske širine. Razlog tome je što je prividna putanja ljetnog sunca viša i kut upada je veći pa kolektor moramo više “polegnuti”. Isto je i sa zimskim suncem gdje je putanja niža i moramo više podignuti kolektor od zemlje.

Spajanje kolektora sa spremnikom je dosta složeno (osim ako ste vrlo vješti s instalacijama) pa je najbolje da ga prepustite profesionalcima, pogotovo ako spremnik i ostalu opremu kupite. Druga mogućnost je izraditi i ostatak sustava po uradi sam principu. Prilažemo vam skicu pomoću koje možete sami izraditi jednostavan sustav za skladištenje solarne topline. Važno je znati da u ovakvom sustavu nema tlaka koji normalno postoji u vodenim instalacijama, što znači da će voda na tušu izlaziti pod manjim tlakom. No, ako spremnik stavite na višu poziciju od tuša, voda će poteći dovoljno velikim tlakom da se možete istuširati. Prema našim iskustvima ovakav sustav biti će dovoljan za potrebe tuširanja 3-4 osobe u toplijim mjesecima.



Slika 8. Jednostavno spajanje 1 solarnog kolektora u termosifonski sustav.

Zelena akcija
Frankopanska 1
10 000 Zagreb

www.zelena-akcija.hr



Solarni info centar
tel: 01/4813-913,
pon.-čet. 10-15 sati
E-mail: sic@zelena-akcija.hr
Savjetovanje u uredu uz najavu:
srijeda i četvrtak, od 16-18 sati

www.zelena-akcija.hr/sic

