SLUNCE PRO BÍLÉ KARPATY

Program podporující instalace svépomocných solárních systémů pro ohřev užitkové vody

Technické informace

Úvod

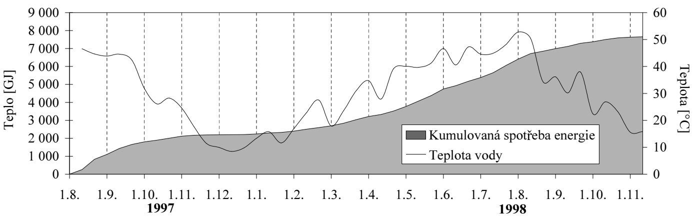
Jen velmi malá část teplé vody se u nás ohřívá pomocí solárních kolektorů, i když se kolektory používají již desítky let. Přitom by to mohla být valná většina spotřeby v teplé polovině roku. Že tomu tak dosud není, za to může nezvyk a vysoká cena solárních systémů.

Ohřívání vody jinými způsoby je ale na pováženou. Nejhorší je ohřev elektrický: při něm se využije necelá třetina energie, která se při spalování uvolní z uhlí. Účinnější je ohřívání rovnou uhlím nebo zemním plynem. I při něm se ale do atmosféry přidává oxid uhličitý jako produkt spalování uhlíku předtím spočívajícího hluboko v zemi. Víme ale, že jeho emise musíme během několika desetiletí snížit na desetinu dnešních, jinak se podnebí a počasí na Zemi změní k nepoznání.

Nejpřijatelnější alternativou solárního ohřevu je použití rostlinného paliva, nejspíše dřeva. Tím totiž ke skleníkovému jevu nepřispíváme – odpadní dřevo, které nespálíme, se stejně v lese rozloží a uhlík v něm obsažený se uvolní zpět do ovzduší. V létě je ale nešikovné kvůli ohřevu vody zvlášť zatápět, i kdyby to bylo jen jednou za tři dny.

Soustava, kterou používáme v programu „Slunce pro Bílé Karpaty“, se snaží o cenovou dostupnost. Jako takovou ji vyvinul fyzik RNDr. Jiří Svoboda, CSc. Systém se vyznačuje dobrou životností (odhadujeme ji na dvacet let, ale většina součástek má životnost delší), dostatečným výkonem (pokrývajícím alespoň polovinu celoroční potřeby ohřevu vody), jednoduchostí a spolehlivostí.

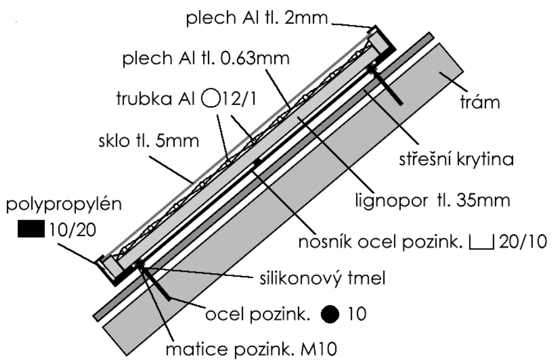
Inovativní je absorber, který se rychle utká z hliníkových trubek a plechů. Nešetří se na ploše kolektoru (standardně 6 m^2), soustavu lze osadit i dvojicí kolektorů. Velkorysý je tepelný zásobník o objemu sedm set litrů. Ten zvyšuje využití kolektoru, protože dokáže překlenout dny, kdy je zataženo. Přitom je dosti levný. Láce je dána i tím, že tlak přes 0,1 MPa je omezen na okruh užitkové vody. Teplota v solárním okruhu tak nemůže přesáhnout bod varu vody. Ani teplota suchého kolektoru nepřesahuje příliš 100 °C. Solární okruh lze pak sestavit z levných materiálů místo z měděných trubek. Při běžných teplotách v letním období dosahuje soustava přesto dobré účinnosti, uspokojivý je i měřený roční výtěžek, dosahující dvou tisíc kilowatthodin.



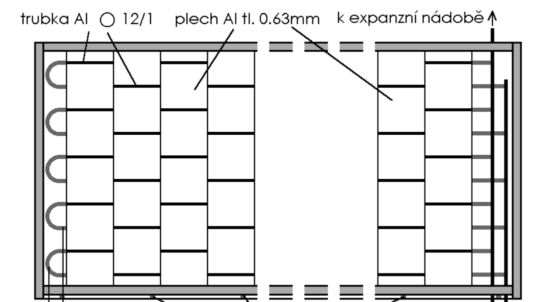
Soustava se připravuje jako stavebnice. Její sestavení zájemce zlevňuje tím, že se na něm podílí – k montáži přizve jen jednoho odborníka a pozve si ještě několik přátel. Nebo se může nejprve podílet na montáži jiných systémů, a svůj si pak sestavit sám.

Popis systému

Systém se skládá ze tří základních částí: slunečního kolektoru, tepelného zásobníku a čerpadla s elektronikou.



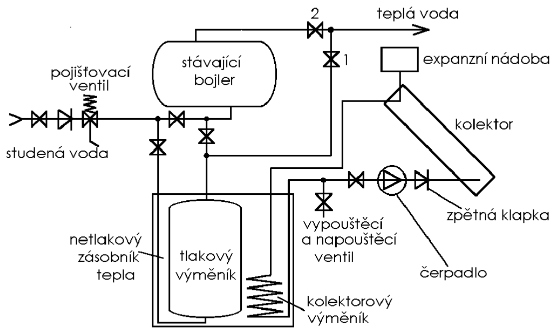
Sluneční kolektor vychází z předpokladu, že místo, kde je instalován, je dostatečně tuhé. Tuhost kolektoru je pak zaručena propojením kolektoru s tímto místem. Kolektor má tloušťku 8 cm, vysoký je 108 cm a jeho maximální vodorovný rozměr je 630 cm (v případě nutnosti jej lze zkrátit). Řez kolektorem, způsob uchycení na sedlovou střechu a popis použitých materiálů je na obrázku nahoře, nárys je dole.



Při montáži postupujeme následujícím způsobem. Na rovném místě snýtujeme obvodový rám kolektoru (Al plech 2 mm). Protkáním Al trubek „12/1“ proužky Al plechu (0,63 mm) získáme absorbér, který natřeme na černo. Přes střešní tašky vyvrtáme do krokví díry a do nich zatlučeme pozinkované kulatiny, které utěsníme silikonovým tmelem. Na kulatiny uchytíme nosníky kolektoru z pozinkovaného U-profilu. Uprostřed každého nosníku je kolmo přivařen L-profil, jenž brání průhybu zadní stěny kolektoru. Na nosníky přišroubujeme obvodový rám kolektoru. Podél celé spodní hrany rámu vyvrtáme díry na odtok vody. Do spodní části rámu vložíme distanční polypropylénové hranolky tak, aby se každá tabule krycího skla mohla opírat o dva. Celý kolektor vyložíme izolační vrstvou, tvořenou polystyrénem a tuhou čedičovou vlnou, po okrajích polystyrénem s heraklitem (na vnitřní straně je minerální či heraklitová vrstva odolávající vyšším teplotám). Vložíme absorbér a zasuneme sběrná potrubí. Nasuneme propojovací gumové hadice a zastíníme je neprůsvitnou vrstvou. Na horní vývod sběrného potrubí připevníme odvzdušňovací ventil. Nakonec kolektor zasklíme. Přitom vždy na jednu boční hranu skla nalepíme gumový samolepicí těsnicí profil, sklo zasuneme do rámu jako do knihovničky a přirazíme jej k vedlejšímu sklu.

Poznámky:
Přestup tepla z plechu absorbéru do trubky – při plném slunci byly naměřeny rozdíly teplot pod 10 K.
Způsob zasklení – při dešti voda zatéká do spodní části rámu a vytéká otvory v jeho spodní hraně, aniž by smočila izolaci.
Gumová propojení – použitá hadice je z chemicky odolné UV-stabilizované gumy trvale snášející teploty 120 °C.

Tepelný zásobník je hranatá nádrž o základně 60 cm × 120 cm a výšce 120 cm naplněná vodou. V ní stojí pozinkovaná tlaková nádoba o objemu 150 l, do níž se zespodu přivádí studená voda a svrchu odebírá voda ohřátá. Kolem tlakové nádoby u dna nádrže jsou závity polyetylénových hadic „14/1“, kterými proudí kapalina ohřívaná v kolektoru. Nádrž je svařena z polypropylénových desek tloušťky 8 mm a po obvodu je vyztužena čtyřmi ocelovými rámy. Odpařování vody z otevřené horní strany nádrže téměř úplně brání polyetylénová fólie, přilepená na boky nádrže a co nejtěsněji obepínající prostupující hadice solárního i tlakového okruhu. Zvenčí je nádrž izolována důkladně přitlačeným polystyrénem tloušťky 10 cm.



Celou soustavu znázorňuje toto schéma. K propojení tlakové nádoby k dosavadnímu zařízení na ohřev vody se užívají polyetylénové tlakové hadice. Je-li ventil 1 otevřen a ventil 2 zavřen, voda z tlakové nádoby jde přímo do rozvodu. Není-li voda v zásobníku dosti teplá, první ventil zavřeme a druhý otevřeme a předehřátá voda bude dohřívána v bojleru.

Poznámky:
Tlaková nádoba poskytuje dostatečnou zásobu na nárazovou spotřebu, např. napuštění plné vany. Během půl až jedné hodiny se voda v nádobě opět prohřeje od téměř čtyřnásobku vody v nádrži.
Ohřívač nádrže – tenkostěnné polyetylénové hadice mají dostatečný povrch zaručující malý tepelný spád. Stejně jako trubky v kolektoru jsou řazeny paralelně a celý kolektorový okruh má malý hydrodynamický odpor. K cirkulaci kapaliny stačí čerpadlo s velmi nízkým výkonem.

Čerpadlo se zpětnou klapkou a ventilem je připevněno na desce, kterou je vhodné upevnit do polystyrénové krabice na zeď či na krokev. Na vhodné místo se upevní krabička řídicí elektroniky, aby byla vidět LEDka indikující chod čerpadla. Vodiče s teplotními čidly se od ní natáhnou do kolektoru a ke spodku zásobníku (mezi izolaci a vlastní nádrž). Ohřívač nádrže, čerpadlo a kolektor se propojí plastovou hadicí (3/4″), izolovanou pěnovým polyetylénem. Tenčí plastová hadice se připojí k odbočce směřující vzhůru, a nad úroveň odvzdušňovacího ventilu kolektoru se na její horní konec připevní expanzní nádržka (pověsí se na krokve či na zeď). Tou je PET láhev hrdlem dolů a s otvorem ve dně, sloužící i jako trychtýř a další odvzdušňovací prvek. Do nádržky se nalije nemrznoucí kapalina (směs vody a lihu), a zaplní se tak postupně celý solární okruh. Pak se vloží indikátor hustoty a nádržka se uzavře sáčkem, který zabrání odpařování.

Funkce soustavy se sleduje (kromě kontrolky chodu čerpadla) pomocí elektronického teploměru, jehož čidlo je u vrchu tepelného zásobníku. V letním období se za slunečného počasí pohybují teploty ohřáté vody mezi 50 a 80 °C (podle odběru).

Montáž

K montáži systému je potřeba několika jednoduchých přípravků, které si lze zapůjčit nebo koupit. Montáž zabere asi padesát pracovních hodin (čtyři lidé ji zvládnou za dva dny) a nevyžaduje žádných zvláštních dovedností, jen zkušenost.

Pro rok 2000 předpokládáme cenu součástek systému s jedním kolektorem, dopravy a odborného dohledu jedné osoby při svépomocné montáži 36 tisíc Kč (včetně DPH).

Systém doporučujeme pro alespoň čtyřčlennou rodinu. Paralelním či serioparalelním řazením kolektorů a zásobníků lze vytvářet větší systémy. Každý další kolektor o ploše 6 m^2 stojí asi osm tisíc Kč.

Údržba

V letním období je třeba kontrolovat kapalinu v kolektorovém okruhu; po výpadku elektřiny bývá nutné dolít vodu. Koncem srpna je nutno do kolektorového okruhu doplnit líh, koncentraci lihu pak ověřit a doplnit na 20 % nejpozději koncem října. Asi jednou ročně je vhodné doplnit vodu do tepelného zásobníku. Je-li systém ponechán v létě dlouhodobě bez odběru, je vhodné kolektor zakrýt nebo z něj odpustit kapalinu a odpojit přívod elektřiny do čerpadla.

Jiné verze systému

Místo montáže nad krytinu se může kolektor stát její součástí. Zasklení není dražší než jiná krytina, a cena kolektoru pak může být daná cenou pouhého absorbéru s rozvody (hliníkový rám odpadá).

Místo velké nádrže lze užít menšího tlakového zásobníku, pokud umožňuje připojení solárního okruhu. Nejmenší možný objem zásobníku je tři sta litrů.

Kolektor lze umístit i na vodorovnou střechu nebo na zem, případně na zeď – tehdy je ale potřeba k němu zhotovit podpůrný tuhý rám; ten může být i levnější než standardní hliníkový.

Veškeré informace o programu Slunce pro Bílé Karpaty, který v roce 1999 podporuje britský Know How Fund poskytne Ekologický institut
Veronica
Panská 9, p.p.91, 601 91 Brno, tel. 05 42 21 83 51, fax: 05 4221 0561, e-mail: veronica@ecn.cz http://**www.veronica.cz**