

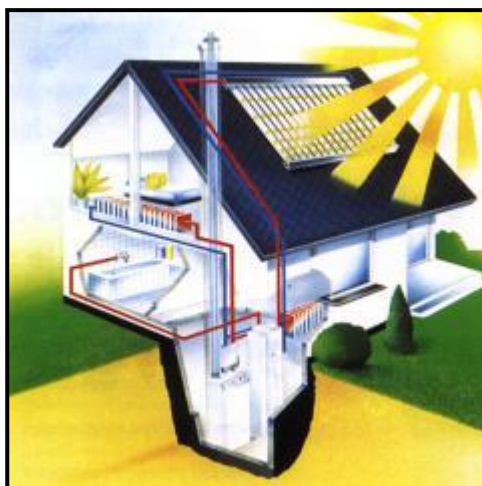
Český výrobce solárních panelů s tradicí od roku 1994

VacuSol

Technické podklady

Solárních panelů

Solárních systémů



VacuSol, spol. s r.o.
Dolní Rožínka 92
592 51

O společnosti VacuSol

Naše česká společnost byla založena v roce 1994, od této doby působí na českém trhu v oblasti výroby solárních panelů, výzkumu a vývoje nových trendů a technologií v oblasti alternativních zdrojů energie. Rovněž zajišťujeme poradenství, projekci a instalaci solárních systémů. Během několika let jsme získali obchodní partnery z řad evropských zemí, např. Rakousko, Maďarsko, Slovensko, Itálie, Bulharsko, Polsko, Německo. Proto, abychom mohli působit na evropském trhu, bylo zapotřebí provést certifikaci našich výrobků dle platných evropských norem. Jsme držitelé certifikace EN ISO 9001: 2001, EN ISO 14001: 2005, a v neposlední řadě Certifikátu účinnosti EN 12975-2. Naše výrobky jsou pravidelně inovovány a prezentovány na tuzemských, ale i zahraničních veletrzích. K našim zákazníkům patří soukromé i veřejné subjekty...

Naší krédem je mít za sebou pouze spokojené zákazníky...

Obsah:

Strana

1.	Sluneční vakuový kolektor VacuSol.....	3
2.	Proč instalovat sluneční kolektory VacuSol ?.....	3
3.	Principy slunečních kolektorů.....	4
3.1.	Vakuový sluneční kolektor na principu tepelné trubice VS 10 T.....	4
3.2.	Vakuový sluneční kolektor na principu koaxiální trubice VS 10 P.....	5
4.	Technická data slunečních kolektorů.....	6
4.1.	Vakuový sluneční kolektor na principu tepelné trubice VS 10 T.....	6
4.2.	Vakuový sluneční kolektor na principu koaxiální trubice VS 10 P.....	6
5.	Dodávané komponenty a jejich označení.....	7
6.	Montážní předpisy.....	8
7.	Montáž kolektorů VS 10 T.....	9
8.	Montáž kolektorů VS 10 P.....	9
9.	Montáž kolektorů všeobecně.....	10
10.	Možnosti zapojení kolektorového pole.....	10
11.	Možnosti zapojení solárních systémů.....	11
11.1.	Ohřev užitkové vody.....	11
11.2.	Ohřev užitkové vody a akumulčního zásobníku.....	11
11.3.	Ohřev užitkové vody, akumulčního zásobníku a bazénu.....	11
12.	Solární systém a jeho důležité součásti.....	12
12.1.	Pojistný ventil.....	12
12.2.	Hydraulická jednotka.....	12
12.3.	Expanzní nádoba.....	13
12.4.	Automatický odvzdušňovač.....	13
13.	Zprovoznění solárního systému.....	13
13.1.	Naplnění solárního systému.....	13
13.2.	Odvzdušnění systému.....	14
14.3.	Tlaková zkouška těsnosti.....	14
14.4.	Zapojení solárního regulátoru.....	14
15.	Uvedení solárního systému do provozu.....	14
16.	Provozní předpisy.....	15
17.	Provoz, kontrola a údržba solárního systému.....	15
18.	Množství slunečního záření na území České republiky.....	16
19.	Porovnání účinnosti kolektorů v průběhu roku.....	16
20.	Poznámky.....	17

1. Sluneční vakuový kolektor VacuSol

Sluneční vakuový kolektor VacuSol je zařízení, které využívá fototermální přeměnu slunečního záření k ohřevu pracovní kapaliny. Kolektory jsou složeny ze skleněných trubic, uložených v samonosném nerezovém rámu. V těchto trubicích je měděný absorbér opatřený vysoce selektivní absorpční vrstvou TiNOX, která přijímá sluneční záření. Ze skleněných trubic je odčerpán vzduch na elektronkové vakuuum minimálně 10^{-3} Pa. Získanou tepelnou energii je dále možno využít prostřednictvím výměníku tepla. Nedoporučuje se v kolektorech přímo ohřívat užitkovou vodu a vodu pro bazény.

2. Proč instalovat sluneční kolektory VacuSol ?

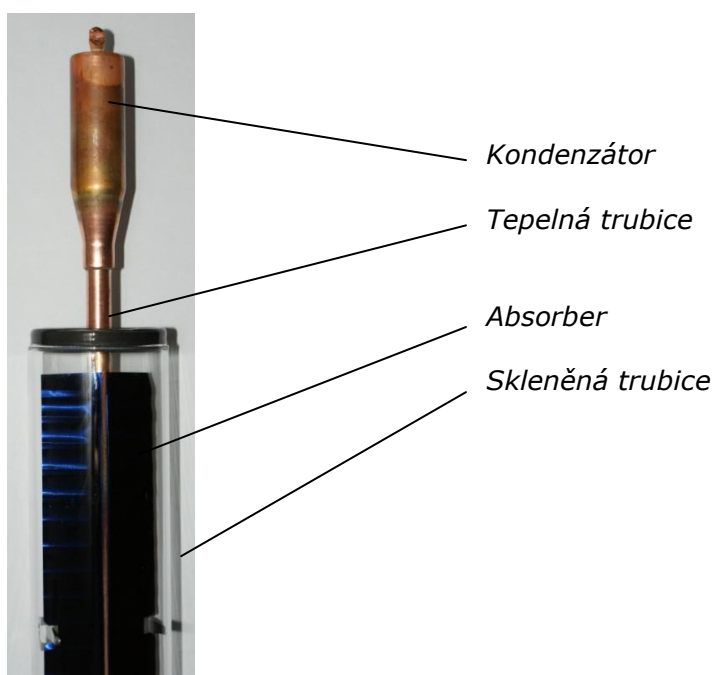
- úspora 55-75 % nákladů spojených s přípravou teplé užitkové vody
- úspora 25-40 % nákladů spojených s vytápěním
- delší doba využití v průběhu roku než u plochého kolektoru
- celková vyšší účinnost až o 10 % v letních měsících a až o 80 % v zimních měsících oproti klasickým plochým kolektorům
- jednoduchá a rychlá montáž
- při montáži žádný zásah do střešní krytiny
- malá hmotnost a kompaktní rozměry usnadňující montáž na střechu
- možnost montáže přímo na fasády (vodorovně) u typu VS 10 P
- díky mezerám mezi jednotlivými trubicemi má podstatně menší odpor proti větru než plochý kolektor a lze tedy použít jednodušší nosnou konstrukci
- možnost dodatečného rozšíření
- poškození jednotlivé trubice neomezuje provoz
- výměna jednotlivých trubic během provozu
- teplota na povrchu skleněné trubice má teplotu okolí
- při špatné orientaci možnost natočení jednotlivých trubic o $\pm 35^\circ$
- okolní teplota má malý vliv na účinnost
- odolný proti běžnému krupobití, díky vhodnému poměru síly skla a průměru trubice
- minimální nárok na obsluhu a údržbu
- dlouhá životnost díky použitým ušlechtilým materiálům
- všechny komponenty jsou recyklovatelné
- zlepšení životního prostředí
- záruka 5 let

3. Principy slunečních kolektorů

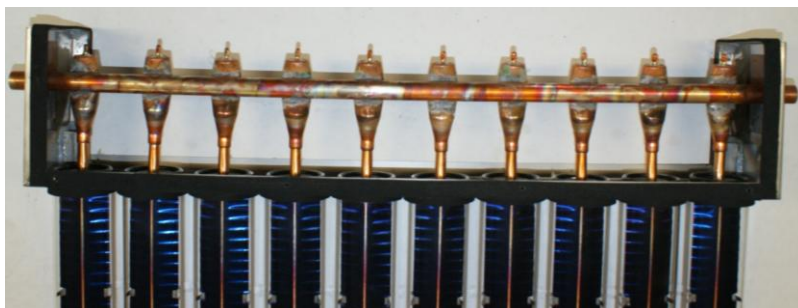
3.1. Vakuový sluneční kolektor na principu tepelné trubice VS 10 T

Tepelná energie je odváděna z absorberu pomocí tzv. „Tepelné trubice“ naplněné vysoce prchavou látkou (tato látka se odpařuje už při poměrně nízkých teplotách) do expanderu, kde předává svoji tepelnou energii pracovní kapalině (touto kapalinou je zpravidla nemrznoucí kapalina s bodem tuhnutí -30°C a s přídavkem antikorozních přísad). Pracovní teplota tohoto kolektoru je omezena na maximálně 160°C .

Tento typ kolektoru je vhodný pro větší aplikace, má malé tlakové ztráty.



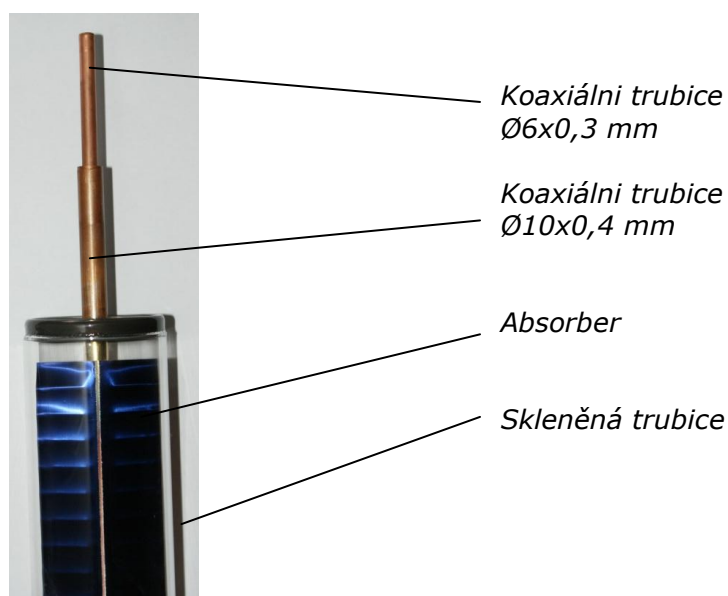
Napojení kondenzátoru tepelné trubice na sběrné potrubí



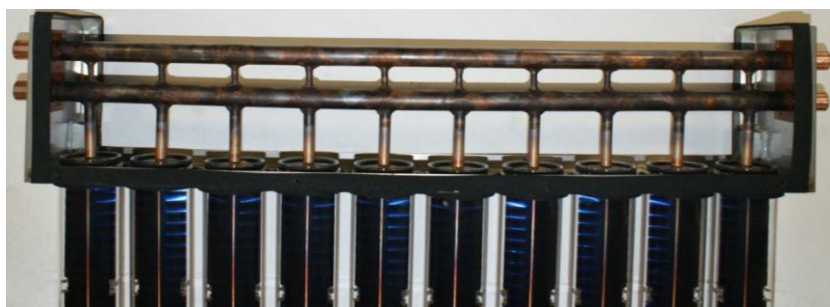
3.2. Vakuový sluneční kolektor na principu koaxiální trubice VS 10 P

Tepelná energie je odváděna z absorberu pomocí tzv. „Koaxiální trubice“, kterou protéká přímo pracovní kapalina, (touto kapalinou je zpravidla nemrznoucí kapalina s bodem tuhnutí - 30°C a s přísadkou antikorozičních přísad). Pracovní teplota tohoto kolektoru není omezena, může tedy dosahovat až 320°C.

Tento typ kolektoru má větší účinnost, ale větší tlakové ztráty.



Napojení koaxiální trubice na sběrné potrubí



4. Technická data slunečních kolektorů


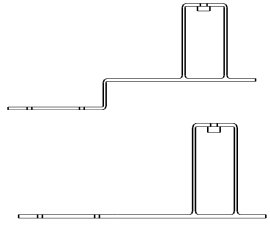





4.1. Vakuový sluneční kolektor na principu tepelné trubice VS 10 T

Rozměry (šířka x délka x výška)	730 x 2150 x 120 mm
Celková plocha	1,57 m ²
Absorpční plocha	1 m ²
Hmotnost	34 kg
Obsah náplně	0,2 l
Maximální pracovní přetlak	6 Bar
Připojovací rozměry	Cu 18
Rám kolektoru	neroz samonosný
Izolace absorberu	vakuum min.10 ⁻³ Pa
Vakuová trubice	Ø 56 x 1,8 mm, 10 ks
Absorber	Cu lamely, TiNOX
Sluneční absorptivita	95 %
Tepelná emisivita	5 %
Optická účinnost	79 %
Lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru a1	1,117 W/m ² .K
Kvadratický součinitel tepelné ztráty kolektoru a2	0,004 W/m ² .K ²
Výkon	0 - 800 W
Energetický zisk	650 - 900 kWh/m ² za rok
Zisk z kolektoru	650 - 900 kWh za rok

4.2. Vakuový sluneční kolektor na principu koaxiální trubice VS 10 P

Rozměry (šířka x délka x výška)	730 x 2150 x 120 mm
Celková plocha	1,57 m ²
Absorpční plocha	1 m ²
Hmotnost	34 kg
Obsah náplně	1,49 l
Maximální pracovní přetlak	6 Bar
Připojovací rozměry	Cu 18
Rám kolektoru	neroz samonosný
Izolace absorberu	vakuum min.10 ⁻³ Pa
Vakuová trubice	Ø 56 x 1,8 mm, 10 ks
Absorber	Cu lamely, TiNOX
Sluneční absorptivita	95 %
Tepelná emisivita	5 %
Optická účinnost	79 %
Lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru a1	1,117 W/m ² .K
Kvadratický součinitel tepelné ztráty kolektoru a2	0,004 W/m ² .K ²
Výkon	0 - 800 W
Energetický zisk	750 - 950 kWh/m ² za rok
Zisk z kolektoru	750 - 950 kWh za rok

5. Dodávané komponenty a jejich označení

VS 10 T	<i>Vakuový kolektor, tepelné trubice</i>	
VS 10 P	<i>Vakuový kolektor, koaxiální průtočné trubice</i>	
VS 56 T	<i>Náhradní vakuová tepelná trubice</i>	
VS 56 P	<i>Náhradní vakuová průtočná trubice</i>	
VS SH Z	<i>Střešní hák na taškové krytiny</i>	
VS SH R	<i>Střešní hák pro rovné krytiny šindel, eternit atd.</i>	
VS US	<i>Ukončovací sada je určena k ukončení kolektorového pole a osazení teplotního čidla solární regulace</i>	
VS KO	<i>Kompenzátor pro vymezení roztažnosti kolektorů</i>	
SHJ 20	<i>Solární hydraulická jednotka SHJ DN 20-3/4"</i>	
SHJ 25	<i>Solární hydraulická jednotka SHJ DN 25-1"</i>	
VS AO	<i>Automatický solární odvzdušňovač</i>	
VS 02	<i>Solární regulátor jednookruhový, 2 čidla</i>	
VS 03	<i>Solární regulátor dvouokruhový, 3 čidla</i>	
VS KS 20	<i>Konstrukce pro 2 ks VS 10 T,P na sedlové střechy</i>	
VS KS 40	<i>Konstrukce pro 4 ks VS 10 T,P na sedlové střechy</i>	
VS KR 20	<i>Konstrukce pro 2 ks VS 10 T,P na rovné střechy</i>	
VS KR 40	<i>Konstrukce pro 4 ks VS 10 T,P na rovné střechy</i>	
VS 300	<i>Paket pro ohřev vody 300 litrů</i>	
VS 400	<i>Paket pro ohřev vody 400 litrů</i>	

6. Montážní předpisy

Sluneční kolektory VacuSol se montují na předem připravenou nosnou konstrukci, dodávanou naší společností. Jsou vyráběny pro všechny typy krytin. Lze dodat i pro různé úhly sklonu kolektorů. Nosná konstrukce se vyrábí z protlačovaných Al (Mg,Si) profilů.

Pro umístění na sedlovou střechu a na terén, nebo rovnou střechu do výšky 8 m nad okolním terénem postačují profily tvaru L o rozměru 40 x 40 x 4 mm za předpokladu, že jsou k nosnému podkladu připevněny střešními háky o rozteči max. 1200 mm.

Na rovnou střechu ve výšce 8 až 20 m nad terénem je potřebné použít zesílenou konstrukci. Nosná konstrukce je složena ze dvou rovnoběžně umístěných profilů, přičemž vrchní profil má předvrtané otvory, které odpovídají rozteči montážních otvorů v horní části kolektorového rámu. Do těchto otvorů se kolektor zavěsí pomocí nerezových šroubů M 6. Na spodní profil se kolektory pouze přiloží a slouží jako podpěra.

Kolektory se doporučuje montovat při málo intenzivním slunečním záření, neboť bez odběru energie mohou dosahovat vysoké teploty na vývodech (nebezpečí popálení!). Doporučujeme kolektory vybalit z přepravního obalu těsně před montáží a aktivní plochu (absorbéry) nechat zakryté dodanou neprůsvitnou folií do doby než bude solární systém napuštěn pracovní kapalinou. **Je zakázáno plnit primární potrubí pracovní kapalinou za intenzivního slunečního záření při nezakrytých kolektorech!**

Doporučuje se ochrana pole slunečních kolektorů proti účinkům blesku vodivým napojením studené větve primárního systému v místě přívodu potrubí do kolektoru a rámu nosné konstrukce k bleskosvodné ochraně objektu.

Při montáži na plochou střechu nebo na terén se doporučuje umístit spodní okraj kolektorů alespoň 0,5 m nad tuto úroveň vzhledem k možné sněhové pokrývce.

Všechny prvky solárního systému s kolektory VacuSol je nutné dimenzovat na teplotní odolnost min. 160 °C.

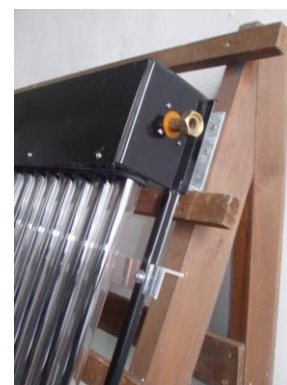
Montáž střešních háků ke krovu



Montáž střešních háků do krokve



Montáž hliníkových profilů
Rozteč pro VS 10 1400 – 1600 mm



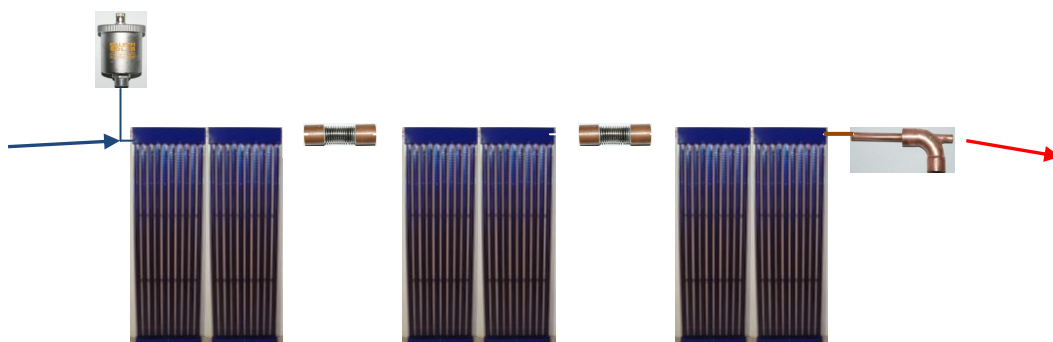
Montáž kolektorů k
hliníkovému profilu

7. Montáž kolektoru VS 10 T

Kolektory VacuSol **VS 10 T** se montují do řady (sériově) v počtu max. **12 ks** . Řady kolektorů se mohou zapojovat paralelně bez omezení. Je však nutné zachovat ve všech větvích stejné tlakové ztráty.

V případě, že je v řadě kolektorů více než 3 ks je nutné vložit mezi ně kompenzační člen **VS KO**. Na konci řady je pak umístěna ukončovací sada **VS US**, která je určena k napojení kolektorů a osazení čidla solární regulace, montuje se na výstup.

Montáž kolektorů VS 10 T je možná pouze svisle s minimálním úhlem sklonu trubice 20°, aby byla zajištěna správná funkce tepelné trubice. Vždy je třeba zajistit optimální úhel pro dopad slunečního záření na absorber kolektoru.

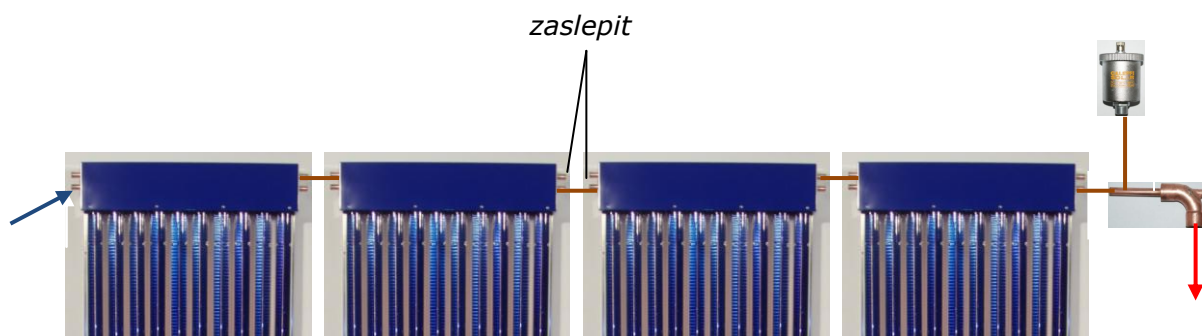


8. Montáž kolektoru VS 10 P

Kolektory VacuSol **VS 10 P** se montují do řady (sériově) v počtu max. **4 ks**. Řady kolektorů se mohou zapojovat paralelně bez omezení. Je však nutné zachovat ve všech větvích stejné tlakové ztráty.

Aby byl zajištěn rovnoměrný průtok přes všechny kolektory je třeba provést zapojení výstupů na kolektoru střídavě. Volné výstupy se pak zaslepí, viz příklad zapojení. Na konci řady je pak umístěna ukončovací sada **VS US**, která je určena k ukončení kolektorového pole a osazení čidla solární regulace, montuje se na výstup.

Montáž kolektorů VS 10 P je možná jak svisle tak i vodorovně, v trubicích je již pracovní kapalin, jejíž cirkulaci zajišťuje čerpadlo. Vždy je třeba zajistit optimální úhel pro dopad slunečního záření na absorber kolektoru.



9. Montáž kolektorů všeobecně

Propojení kolektorů (měděná trubka $\varnothing 18 \times 1$ mm) do série se provádí několika způsoby jako například letováním nátrubku, lisováním nátrubku, svěrná šroubení.

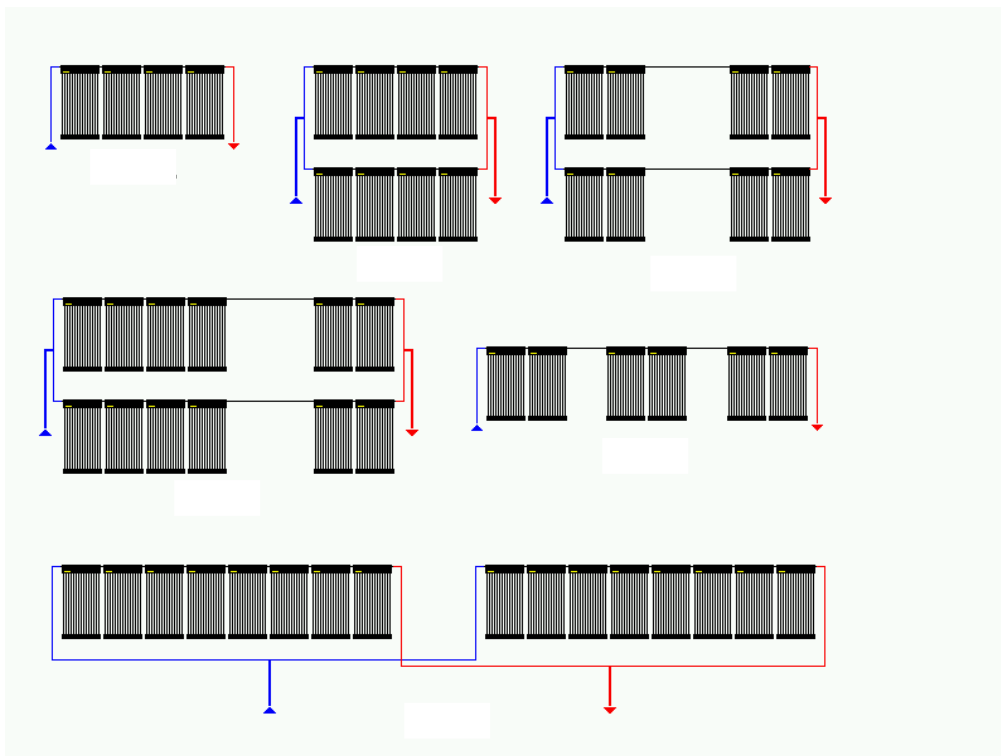
Krajní kolektory se k primárnímu okruhu solárního systému připojují obdobně.

V žádném případě není možné použít plastové trubky, které nevyhovují provozním podmínkám solárních soustav.

Potrubí solární soustavy se musí opatřit tepelnou izolací, aby tepelné ztráty z potrubí do okolí podstatně nesnižovaly celkovou účinnost solární soustavy. Tepelná izolace musí být odolná vůči teplotám do $160\text{ }^{\circ}\text{C}$, u venkovních rozvodů je navíc nutná ochrana proti UV záření a vlhkosti. Tloušťku tepelné izolace je minimálně 13 mm pro vnitřní rozvod, pro venkovní rozvod pak minimálně 19 mm.

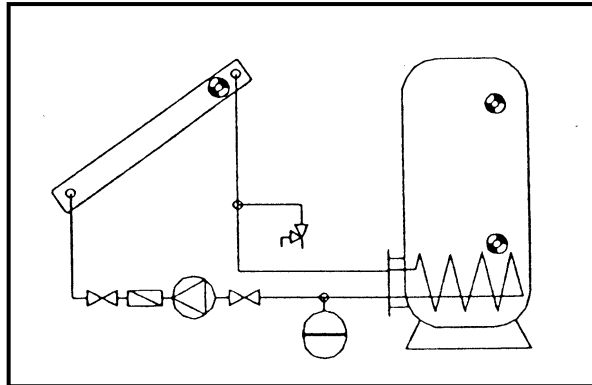
Na vstupu i výstupu primárního okruhu z kolektorové řady se doporučuje umístit co nejbližší ke kolektorům koleno 90° a za tímto kolenem potrubí primárního okruhu uchytit k pevnému podkladu, aby vývody z kolektorů nebyly namáhány na krut nebo ohyb a aby hydraulický systém kolektorů nebyl nadměrně namáhán dilatací připojeného potrubí.

10. Možnosti zapojení kolektorového pole

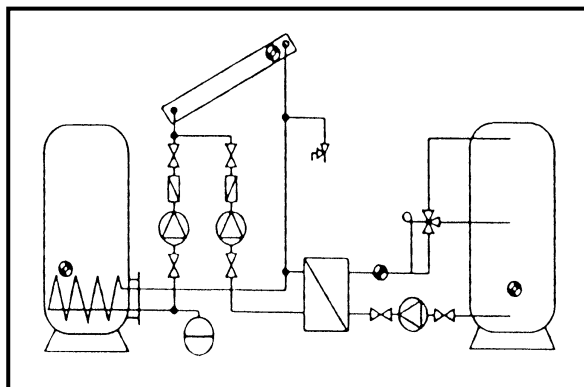


11. Možnosti zapojení solárních systémů

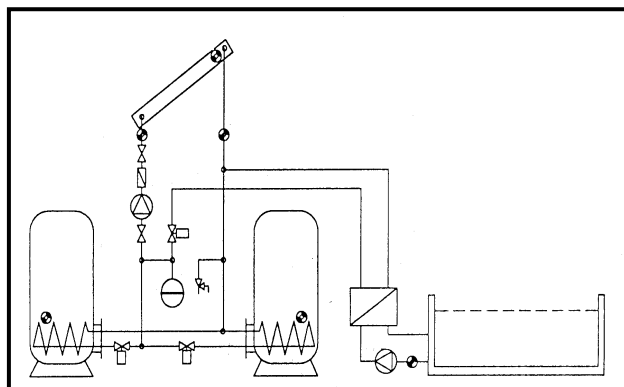
11.1. Ohřev užitkové vody



11.2. Ohřev užitkové vody a akumulčního zásobníku

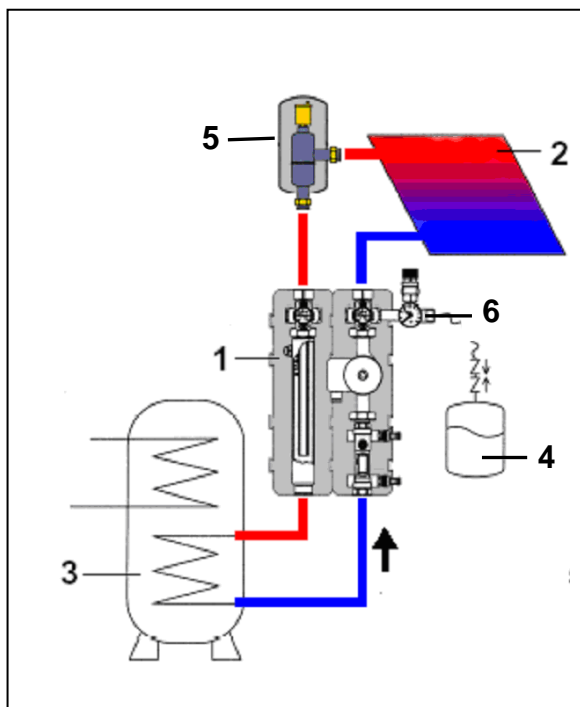


11.3. Ohřev užitkové vody, akumulčního zásobníku a bazénu



12. Solární systém a jeho důležité součásti

Solární systémy s kolektory VacuSol se montují jako uzavřené tlakové a proto jsou zde nutné některé bezpečnostní prvky.



1. Hydraulická jednotka
2. Solární kolektor
3. Akumulační zásobník
4. Expanzní nádoba
5. Automatický odvzdušňovač
6. Pojistný ventil

12.1. Pojistný ventil

Doporučený tlak primárního okruhu s kolektory VacuSol je minimálně 2,5 bar, maximální 6 bar. Pojistný ventil je vždy součástí hydraulické jednotky. Pokud není použita hydraulická jednotka, musí být solární sestava opatřena pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 6 bar a odolávajícím vyšším teplotám do 160°C.

12.2. Hydraulická jednotka

Solární hydraulické jednotky jsou určeny k zajištění nuceného oběhu pracovní kapaliny v solárním systému. Kompaktní jednotka obsahuje: teploměry na vstupu a výstupu, manometr, pojistný ventil, napouštěcí a vypouštěcí ventil, připojení pro expanzní nádobu pružnou hadici, průtokoměr, uzavírací armatury, čerpadlo, separátor vzduchu.

12.3. Expanzní nádoba

Expanzní nádoba v solárních soustavách musí být dimenzována na teplotní rozdíl daný minimální teplotou v zimním období (až -20°C) a maximální teplotou v letním období a na pojmutí objemu kapaliny všech kolektorů pro případ stagnace (maximální teplota kolektoru při zastaveném průtoku a velkou intenzitou slunečního záření). V solárních soustavách s nuceným oběhem se zásadně používají tlakové expanzní nádoby s membránou z materiálu odolného propylen-glykolům a maximálním dovoleným pracovním tlakem min. 6 bar.

Stanovení provozního tlaku solárního systému

$$p = 1,3 + (0,1 \cdot h)$$

p ...tlak v solární soustavě [bar]

h ...výška od manometru do středu kolektorového pole [m]

Výchozí přetlak v expanzní nádobě upravte před naplněním systému oproti vypočtenému přetlaku soustavy na hodnotu o 0,5 bar nižší.

$$p_{exp} = p - 0,5 \text{ [bar]}$$

K nastavení přetlaku použijte běžný tlakoměr pro kontrolu tlaku v pneumatikách s odpovídajícím rozsahem. Expanzní nádoba má pod víčkem běžný automobilový ventil.

Příklad výpočtu provozního tlaku systému

Výška od manometru do středu kolektorového pole:

$$h = 10 \text{ m}$$

Přetlak v solární soustavě (na tuto hodnotu se natlakuje solární systém):

$$p = 1,3 + (0,1 \cdot h) = 1,3 + (0,1 \cdot 10) = 2,3 \text{ bar}$$

Přednastavený tlak v expanzní nádobě se upraví před napuštěním systému na hodnotu:

$$p_{exp} = p - 0,5 = 2,3 - 0,5 = 1,8 \text{ bar}$$

12.4. Automatický odvzdušňovač

Odvzdušňovací ventil **VS AO**, který je nad kolektory, se doporučuje umístit na min. 30 cm dlouhou odbočku nad nejvyšší bod primárního potrubí, aby nemohlo dojít k jeho poškození vyššími teplotami.

13. Zprovoznění solárního systému

13.1. Naplnění solárního systému

Jako pracovní náplň primárního okruhu se musí použít nemrznoucí kapalina s bodem tuhnutí pod -30°C a s přísadami antikorozi. Přísady.

Solární systém netlakujte vodou. Většinou se zcela nevyprázdňuje a vzniká tak riziko poškození mrazem!

- k naplnění systému použijte plnicí stanici s nádobou na solární kapalinu a plnicím čerpadlem
- přívodní hadici připojte na napouštěcí ventil a ventil úplně otevřete
- vratnou hadici připojte na vypouštěcí ventil a otevřete jej
- integrovaný kulový ventil v průtokoměru uzavřete, otevřete zpětný ventil nad čerpadlem tím, že ho otočíte do polohy 45° (mezipoloha mezi otevřením a uzavřením)
- zapněte plnicí čerpadlo a nalijte dostatečné množství solární kapaliny do nádoby plnicí stanice a naplňte solární systém
- pomocí plnicí stanice proplachujte solární okruh nejméně 15 minut. Aby se dokonale odstranil vzduch ze systému, občas krátce otevřete integrovaný kulový ventil průtokoměru (drážka svisle)

13.2. Odvzdušnění systému

- při běžícím plnicím čerpadle uzavřete vypouštěcí ventil a zvyšte tlak asi na 5 bar
- zavřete napouštěcí ventil a vypněte plnicí čerpadlo, otevřete regulační šroub na průtokoměru (drážka svíse), neodpojujte hadice plnicího čerpadla!
- oběhové čerpadlo (oběhová čerpadla) nastavte na nejvyšší stupeň a několikrát zapnutím a vypnutím odvzdušněte systém (odvzdušněné čerpadlo pracuje téměř bezhlučně)
- průběžně sledujte tlak v systému a při jeho poklesu jej zvyšte zapnutím plnicího čerpadla a otevřením napouštěcího ventilu na 5 bar
- odvzdušnění opakujte tak dlouho, dokud plovák v regulačním ventilu průtokoměru nezaujme při provozu čerpadla stálou polohu a nebudou se objevovat v průtokoměru žádné bublinky. Poté nechte alespoň 5 minut běžet oběhové čerpadlo
- v případě použití automatického odvzdušňovacího ventilu kdekoliv v solárním okruhu tento ventil po odvzdušnění uzavřete

14.3. Tlaková zkouška těsnosti

- při tlaku 5 bar prohlédněte celý systém (všechny spoje, sluneční kolektory, armatury atd.), přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustavu nechte pod tlakem nejméně 2 hodiny, po kterých proveďte novou prohlídku
- výsledek zkoušky považujte za úspěšný, neobjeví-li se netěsnosti a nebo neprojeví-li se znatelný pokles tlaku v soustavě
- nastavte provozní tlak
- nastavte čerpadlo na vhodnou rychlost a nastavte průtok podle průtokoměru údajů v
- odpojte hadice plnicí stanice a na napouštěcí a vypouštěcí ventily našroubujte uzávěry
- kulový ventil nad čerpadlem zcela otevřete
- zařízení opět odvzdušněte po několika dnech provozu

14.4. Zapojení solárního regulátoru

Provedte zapojení a nastavení solárního regulátoru dle přiloženého návodu.

15. Uvedení solárního systému do provozu

- odstraňte z kolektorů ochrannou fólii
- na výtok z pojistného ventilu umístěte nádobu schopnou pojmout obsah kapaliny v systému
- zkontrolujte spínání oběhového čerpadla regulátorem při dosažení požadované diference mezi slunečními kolektory a sekundárním okruhem

16. Provozní předpisy

Provozní teplota

Doporučená dlouhodobá provozní teplota (teplota pracovní kapaliny) je max. 110°C. Krátkodobé zvýšení teploty nad tuto hranici (řádově dny) nemá vliv na funkci ani životnost zařízení, avšak dlouhodobé provozování kolektorů nad 120°C snižuje jejich životnost (zhoršují se parametry tepelných trubic, sloužící k přenosu tepla z absorberů do pracovní kapaliny). Z tohoto důvodu se doporučuje (hlavně v letním období, kdy teploty v kolektoru mohou dosahovat přes 200°C) neprodleně zajistit v případě poruchy solárního systému jeho opětné uvedení do provozu. V případě, že to není během přibližně jednoho týdne možné, doporučuje se zakrytí aktivní plochy (absorbéry) kolektorů neprůsvitným materiálem. V případě výpadku elektrického proudu doporučujeme instalaci záložního zdroje pro napájení čerpadla a solární regulace.

Kontrola slunečního kolektoru

Sluneční vakuový kolektor je bezobslužné zařízení, do jeho činnosti není potřebné nijak zasahovat.

Kontrola se vykonává pouze vizuální (mechanické poškození skleněných trubic apod.),

Výměna skleněné vakuové trubice

Výměnu skleněné vakuové trubice se doporučuje provést odbornou firmou.

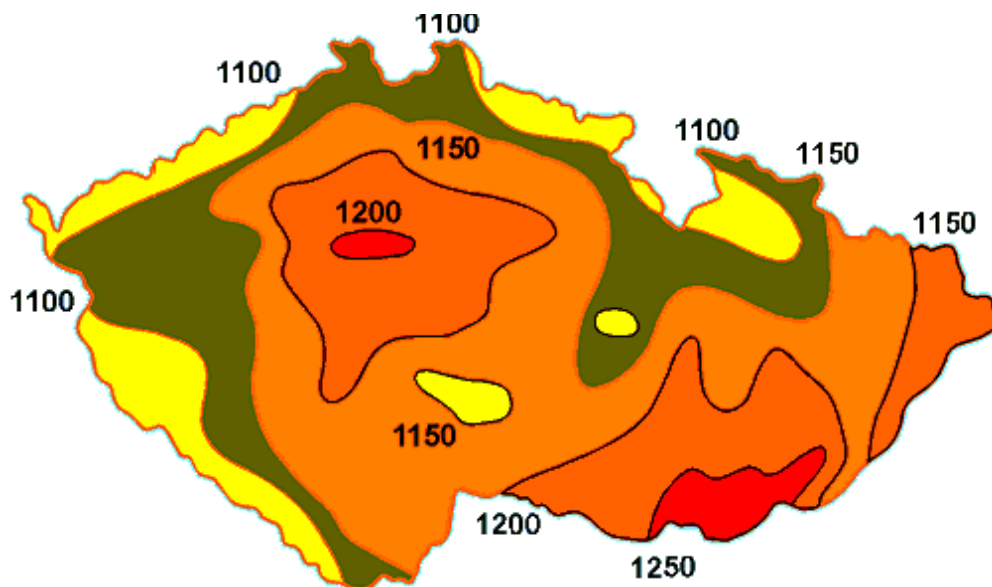
17. Provoz, kontrola a údržba solárního systému

Solární systém pracuje bez obsluhy a téměř bez potřeby údržby. Přesto je důležité v prvních dnech po uvedení do provozu zkontrolovat správnou funkci systému. Kontroluje se zejména teplota, tlak v systému a chod čerpadla. Jednou ročně, nejlépe za slunečného dne je nutné zkontrolovat funkčnost a upevnění kolektoru, těsnost a tlak v systému (včetně tlaku v expanzní nádobě), chod čerpadla. Minimálně jednou za dva roky se musí provést kontrola mrazuvzdornosti solární kapaliny. Zhruba po pěti letech provozu se doporučuje výměna pracovní nemrznoucí kapaliny v primárním okruhu, neboť její pH může klesnout na hodnotu, která již způsobuje nadměrnou korozi hydraulického rozvodu kolektoru. Doplnění systému se musí provést stejnou teplotonosnou kapalinou, jakou byl systém naplněn. **Systém se nesmi doplňovat vodou.**

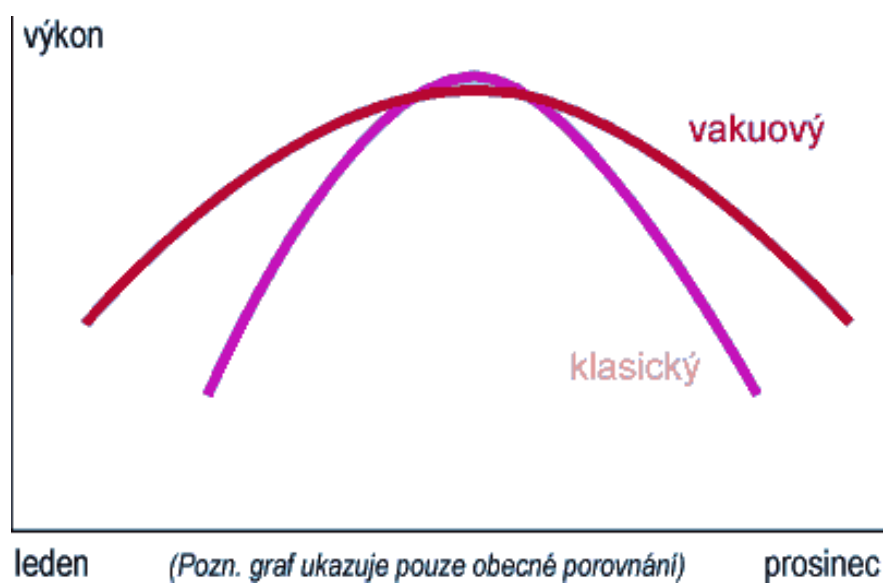
Vlivem velkých rozdílů teplot v systému může dojít k uvolnění šroubových spojů (šroubení u zásobníku, hydraulické jednotce a podobně) a tedy k drobné netěsnosti. Není to závadou a lze tyto spoje dotáhnout svépomocí.

Společnost VacuSol si z důvodu neustálého zlepšování svých výrobků vyhrazuje právo upravovat kdykoli a bez předchozího upozornění údaje uvedené v této dokumentaci. Tato dokumentace má pouze informativní charakter.

18. Průměrné množství slunečního záření na území České republiky v kWh/m² za rok



19. Porovnání účinnosti kolektorů v průběhu roku



20. Poznámky