


Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

1 Základy

Dobré důvody pro solární techniku

Solární technika, špičková technologie budoucnosti

Solární systém představuje takové zásobování energií, které neprodukuje žádné spaliny a pomáhá šetřit zásoby fosilních zdrojů energie a chránit naše životní prostředí. Každý jednotlivec může tímto způsobem aktivně přispět k ochraně životního prostředí a tento jeho příspěvek se projeví i viditelně na vnějším vzhledu budovy. Image solární techniky neustále roste, a když je určitá nemovitost označena v současné době jako „solární dům“, zvyšuje se její prodejnost. A koneckonců člověk má prostě a jednoduše radost, když se může každý den osprchovat teplou vodou ohřátou solární technikou.

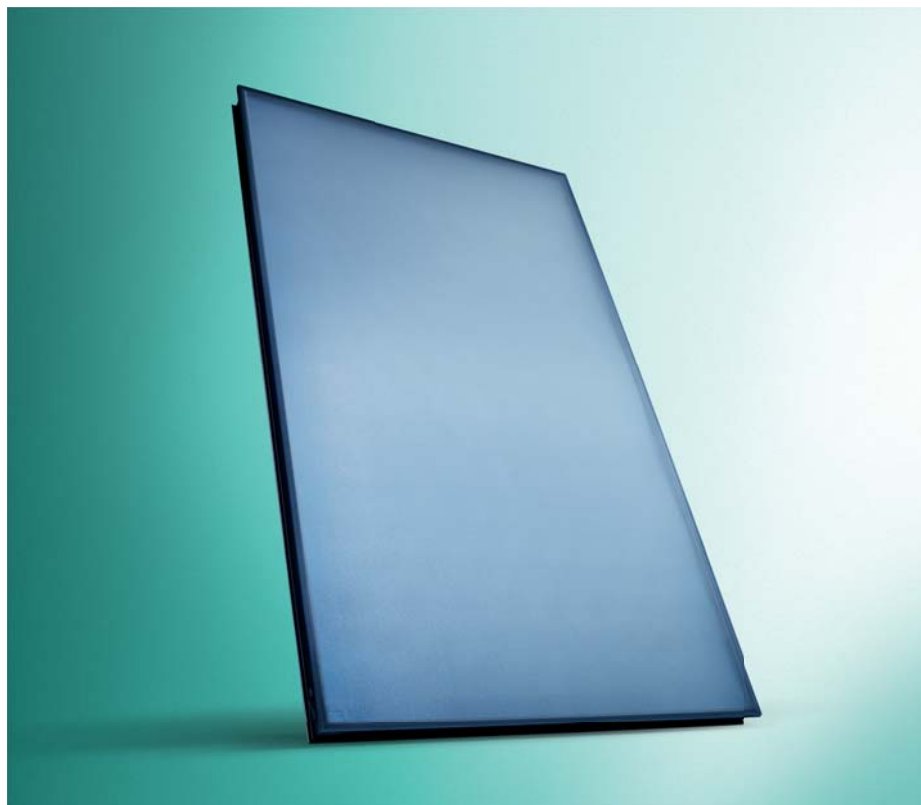
Solární systémy vyžadují sice relativně vysokou pořizovací investici, ale snižují naši závislost na zvyšování cen plynu a odpovídajících nákladů, a proto lze počítat s tím, že tato investice se v příštích letech vrátí – a to díky vyspělé špičkové technologii Vaillant.

Solární systém představuje investici, která téměř nevyžaduje údržbu, zabezpečuje nás před energetickými krizemi a má jasně propočítatelnou návratnost. Solární technika zajišťuje v neposlední řadě také vytvoření nových pracovních míst.

- Ochrana životního prostředí úsporou surovin a zamezením emisí CO₂
- Zhodnocení nemovitosti
- Větší nezávislost
- Jasně propočítatelná návratnost
- Nízká údržba
- Možnost dotace od státu

Dotace na solární systémy

Státní fond životního prostředí České republiky poskytuje dotace na instalaci solárních systémů v obytných budovách a rodinných domech, a to na solární




Ploché kolektory auroTHERM plus VFK 145/3 V



Slunce - nevyčerpateľný zdroj energie

systémy pro celoroční ohřev teplé vody a na solární systémy pro podporu vytápění a celoroční ohřev teplé vody.

Podmínky poskytování státních dotací na solární technologie se mění, a proto je třeba sledovat aktuální informace (www.sfzp.cz).

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

Obsah

1 Základy


Dobré důvody pro solární techniku	1
Intenzita slunečního záření	4
Intenzita slunečního záření / stupeň pokrytí	5
Stupeň využití systému	7
Solární zisky	8


2 Součásti a systémy

Plochý kolektor - konstrukce a funkce	9
Účinnost	11
Kolektor - funkce a montáž	13
Druhy montáže kolektorů	14
Solární zásobník VIH S 300-500	18
Konstrukce akumulačního systému allSTOR	20
Popis systému: solární systém k ohřevu teplé vody	23

3 Popis výrobků

Plochý kolektor auroTHERM VFK 145/3 H	24
Plochý kolektor auroTHERM VFK 145/3 V	25
Plochý kolektor auroTHERM VFK 145/3 - náčrtek s rozměry	26
Plochý kolektor auroTHERM VFK 145/3 - montáž na střechu - přehled a seznam materiálu	27
Ploché kolektory auroTHERM VFK 145/3 - montáž na šikmou střechu s úpravou sklonu - přehled a seznam materiálu	29
Plochý kolektor auroTHERM VFK 145/3 - montáž do střechy, přehled a seznam materiálu	31
Plochý kolektor auroTHERM VFK 145/3 - volná instalace - přehled a seznam materiálu	33
Ploché kolektory auroTHERM VFK 145/3 - montáž na fasádu a na balkon - přehled a seznam materiálu	35
Ploché kolektory auroTHERM VFK 145/3 - montáž na fasádu a na balkon s úpravou sklonu - přehled a seznam materiálu	36
Plochý kolektor auroTHERM VFK 145/3 - příslušenství	38
Čerpadlová skupina VMS 70	40
Popis akumulačních zásobníků allSTOR VPS 300/3 - 2000/3	43
Popis solární jednotky auroFLOW exclusive	47
Všeobecné základy dimenzování	55
Solární systémy k ohřevu teplé vody - potřeba teplé vody	56
Solární systémy k ohřevu teplé vody - dimenzování zásobníků teplé vody	58
Dimenzování plochy kolektorů a objemu zásobníku pro solární systémy k ohřevu teplé vody	60
Velké solární systémy k ohřevu teplé vody	63
Dimenzování solárních systémů na podporu vytápění	64
Solární systémy na podporu vytápění - dimenzování plochy kolektorů	68
Solární systémy k ohřevu bazénů	69
Dimenzování expanzní nádoby	72
Dimenzování expanzní nádoby / použití předřadné nádoby	74
Dimenzování potrubí	76
Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VFK 145/3	80
Možnosti montáže plochých kolektorů - na šikmou střechu nebo do střechy	86
Možnosti montáže plochých kolektorů - na šikmou střechu s úpravou sklonu	88
Možnosti montáže plochých kolektorů - do střechy	91
Možnosti montáže plochých kolektorů - volná instalace	99

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

1 Základy

Intenzita slunečního záření

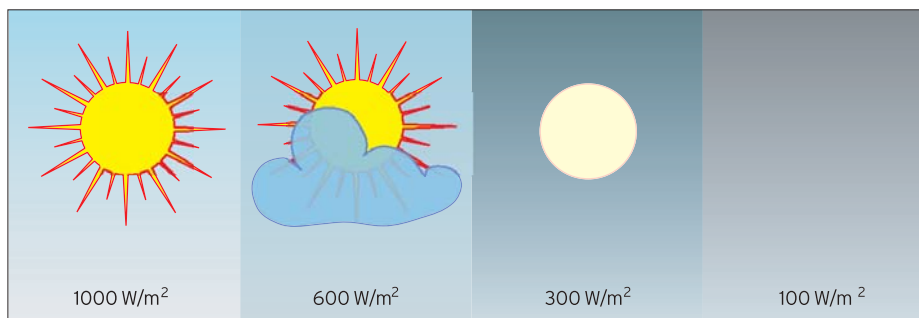
Co nabízí Slunce

Slunce už po 5 miliard let zásobuje Zemi energií a dalších 5 miliard let v tom bude pokračovat. Není nic snadnějšího, než tuto energii využívat. Sluneční záření, které dopadne na zemský povrch za pouhých 30 minut, odpovídá současné světové spotřebě energie za jeden rok. Ve srovnání s tímto energetickým potenciálem se existující zásoby fosilních a jaderných paliv jeví jako nepatrné.

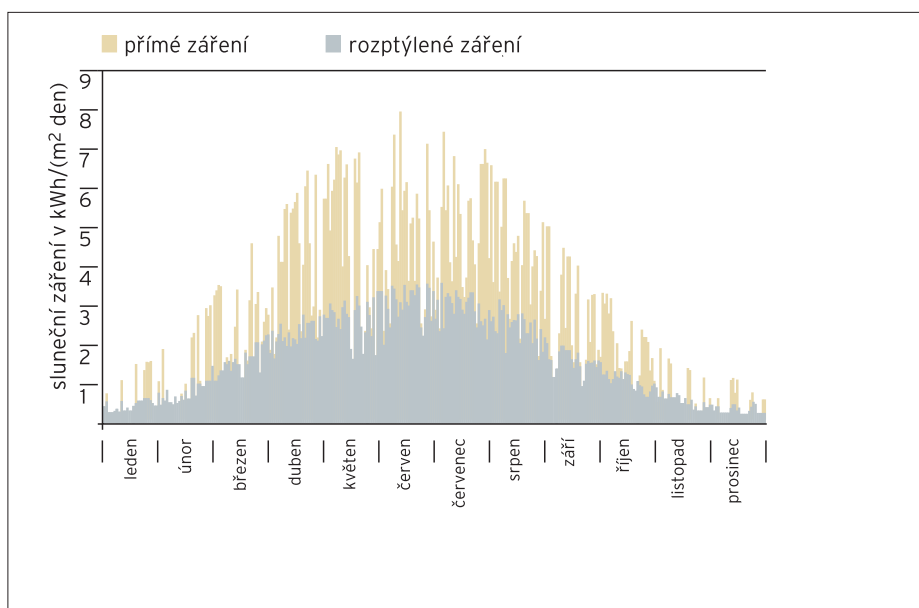
Sluneční záření, které dopadne na vodorovný povrch země, se označuje jako globální záření. Výše přímého a rozptýleného záření a jejich vzájemný podíl závisejí do značné míry na roční době a na místních povětrnostních poměrech. Rozptýlené záření vzniká rozptylováním, reflexí a lomem na mracích a částicích ve vzduchu. Také toto rozptýlené záření lze však v solární technice využívat. V den, kdy je zataženo a kdy podíl rozptýleného záření tvoří přes 80%, lze naměřit sluneční záření ve výši stále ještě 300 W/m². Množství slunečního záření, které dopadne na vodorovnou plochu, činí v dlouhodobém průměru v České republice v závislosti na stanovišti 950 kWh až 1200 kWh na metr čtvereční za rok.

Pro účely výpočtů se většinou bere přibližná hodnota 1000 kWh/m² za rok, což odpovídá energii obsažené ve 100 litrech topného oleje.

V zásadě platí, že i v našich zeměpisných šířkách může slunce poskytovat dostatek energie pro ohřev teplé vody a pro solární podporu vytápění.



Prakticky využitelné je přímé i rozptýlené sluneční záření.




Roční průběh globálního záření, rozděleného na přímé a rozptýlené

Nasměrování a sklon

Sluneční záření je nejintenzivnější kolem poledne. Kolektory by tedy měly být namontovány podle možnosti tak, aby právě v poledne směřovaly k jihu. Nasměrování se také označuje jako azimutový úhel, přičemž 0° odpovídá nasměrování k jihu.

Optimální sklon kolektorů činí 30 - 45°.

U solárních systémů určených na podporu vytápění se doporučuje strmější úhel sklonu (45 - 60°), čímž lze v přechodném období roku dosáhnout vyšších solárních zisků, i když se Slunce nachází níže nad obzorem.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

1 Základy

Intenzita slunečního záření / stupeň pokrytí

Pokud se umístění nainstalovaných solárních kolektorů liší od optimálního nasměrování a sklonu, snižuje se roční množství záření dopadajícího na plochu kolektoru tím více, čím je větší odchylka od ideálního směru a sklonu. Tento nedostatek lze však většinou vyrovnat mírným zvětšením plochy kolektorů.

Stupeň pokrytí

Solární stupeň pokrytí je cílová veličina, která má zásadní význam při dimenzování plochy kolektorů a objemu solárního zásobníku.

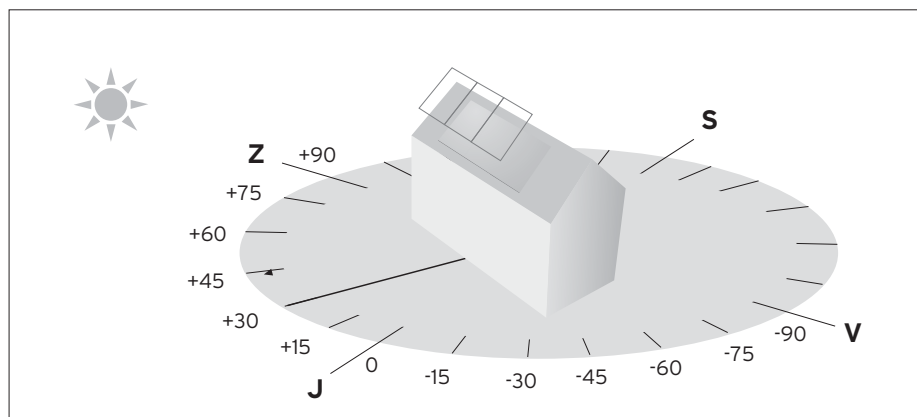
Tato veličina udává podíl tepelných ztrát, který má pokrýt solární systém.

V zimě není v důsledku nižšího slunečního záření v žádném případě možné počítat se stoprocentním solárním pokrytím tepelných ztrát.

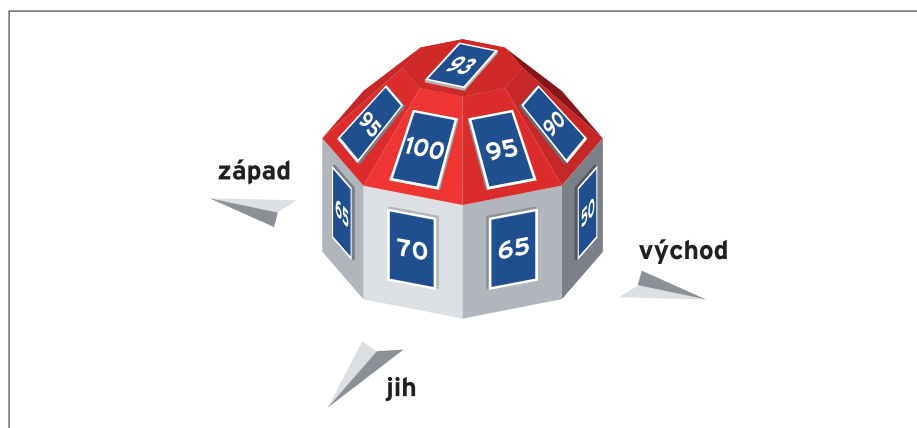
Podíl solárního pokrytí v zimě lze sice nepatrně zvýšit odpovídajícím zvětšením plochy kolektorů, ale to na druhé straně nevyhnutelně vede k velkým přebytkům v letních měsících, což vedle mimořádně nízké ekonomické rentability znamená také dodatečnou tepelnou zátěž celého systému.

V takovém případě může prospět zařazení dodatečného spotřebiče, který je v provozu pouze v letních měsících. Tento požadavek ideálně plní ohřívání vody v bazénu.

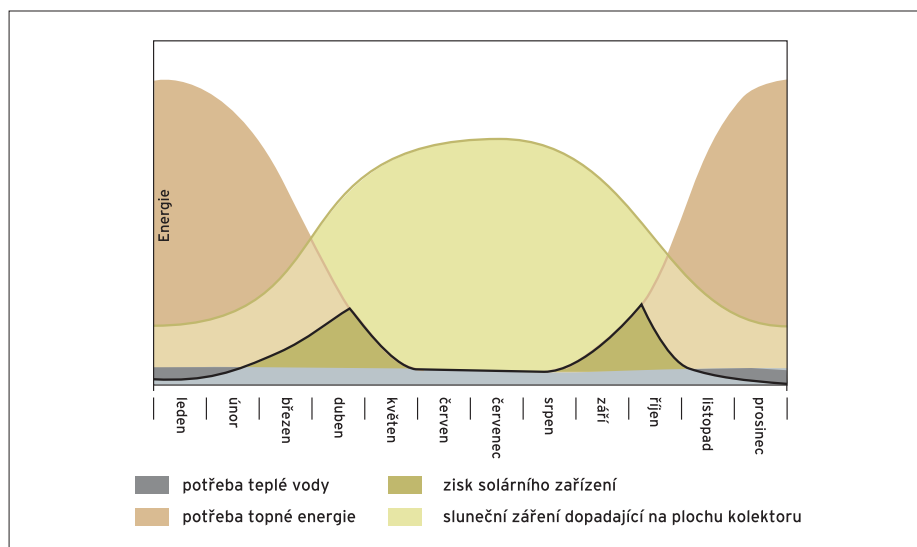
Úplné solární pokrytí tepelných ztrát je tedy možné pouze za pomoci mimořádně velkých sezónních akumulátorů.




Odchylka od optimálního nasměrování o azimutový úhel 30° směrem na západ



Procentuální odchylka dopadajícího slunečního záření od optimálního stavu (100%) v závislosti na nasměrování k jihu a na úhlu sklonu (odchylka při nasměrování na západ je stejná jako při nasměrování na východ)



Dopadající sluneční záření, solární zisk, potřeba teplé vody a topné energie u solárního systému na podporu vytápění

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

1 Základy

Intenzita slunečního záření / stupeň pokrytí

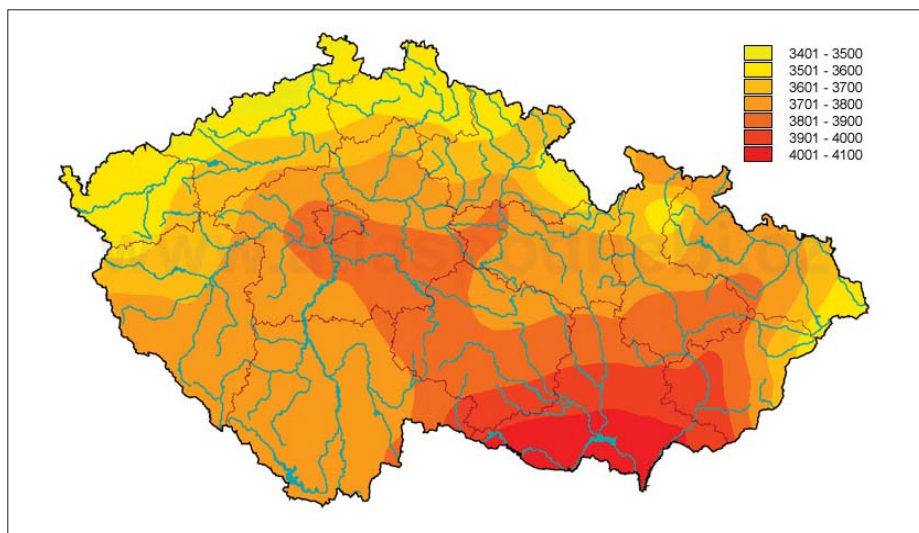
Průměrné množství slunečního záření na daném stanovišti lze zjistit ze speciální mapy zobrazující množství slunečního záření.

U malých solárních systémů, fungujících v jedno a dvougeneračních rodinných domech, se usiluje o stupeň pokrytí ve výši cca 60 % u ohřevu teplé vody.

U středně velkých solárních systémů (větší obytné domy, sportovní zařízení atd.) se volí stupeň pokrytí cca 30 - 45 %.

U velkých solárních systémů (větší obytné domy, domovy pro seniory) s plochou kolektorů větší než 30 - 40 m² se usiluje o stupeň pokrytí < 20%. Mluví se zde o takzvaných přehřívacích zařízeních.


Podstatou různých stupňů solárního pokrytí je především optimalizace hospodárnosti solárního systému. Na případné solární přebytky se z hlediska hospodárnosti provozu díváme jako na ztráty. Toto hledisko nabývá samozřejmě na významu zejména u větších systémů spjatých s nezbytnými vyššími investicemi.



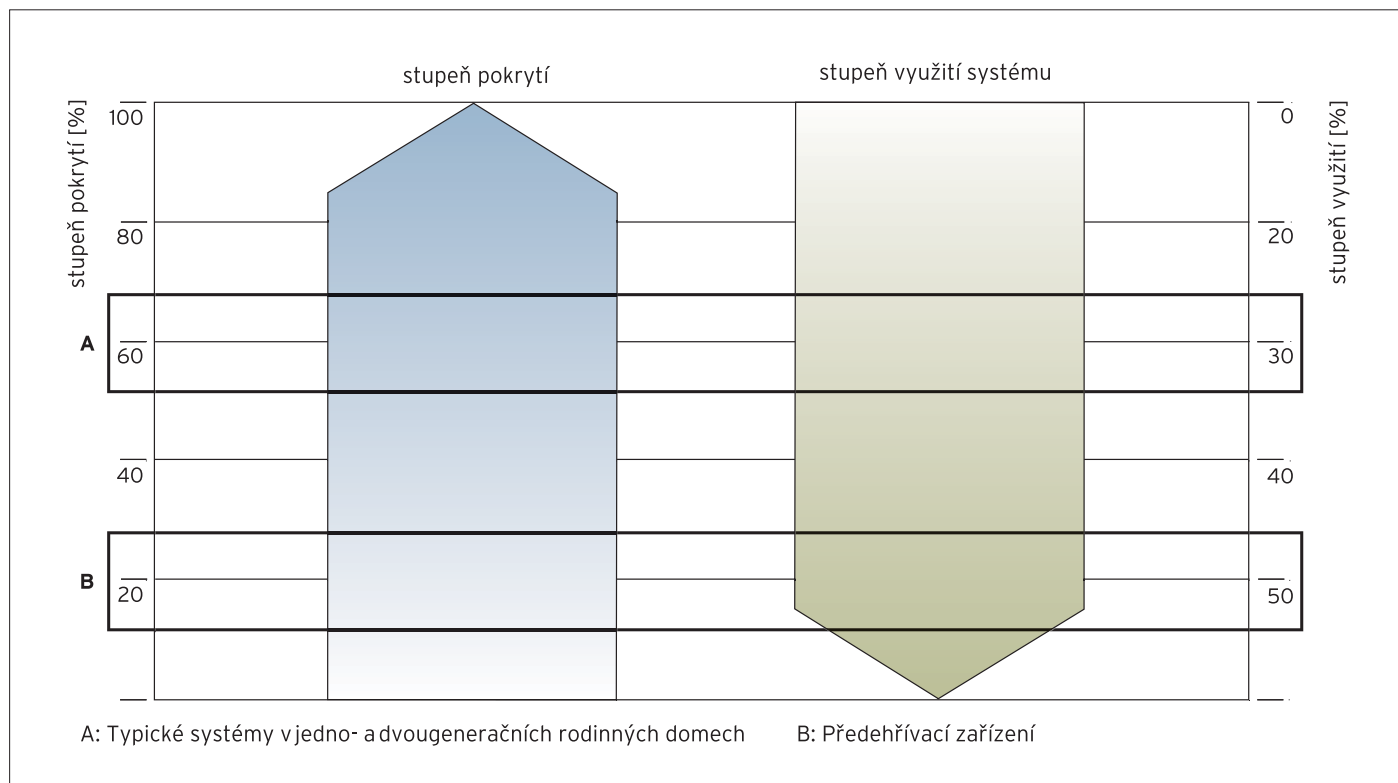
Průměrný roční úhrn globálního záření [MJ/m²] v ČR

Typ solárního systému	Stupeň pokrytí
Malé systémy (jedno a dvougenerační rodinné domy)	cca 60 %
Středně velké systémy (větší obytné domy, sportovní zařízení atd.)	30 - 45 %
Velké systémy s plochou kolektorů větší než 30 - 40 m ² (větší obytné domy, domovy pro seniory atd.)	< 20 %

Požadovaný stupeň pokrytí v závislosti na velikosti solárního systému

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

1 Základy Stupeň využití systému



Stupeň solárního pokrytí a stupeň využití systému jsou nepřímo úměrné

Stupeň využití systému

Stupeň využití solárního systému je poměr tepla dodaného solárním systémem konvenčnímu systému a sluneční energie dopadající na plochu kolektoru.

Stupně využití se sledují vždy po delší časové období (několik měsíců nebo jeden rok). Slouží prvořadě energetickému ohodnocení systému. V rámci optimalizace hospodárnosti se usiluje o co možná nejvyšší stupeň využití solárního systému.

Poznámka:

Stupeň využití a stupeň pokrytí solárního systému jsou nepřímo úměrné veličiny (viz graf).

Když se zvyšuje stupeň solárního pokrytí, klesá stupeň využití solárního systému!


Tento fakt lze vysvětlit tím způsobem, že systémy s vysokým solárním pokrytím pracují na rozdíl od přehřívacích zařízení na průměrně vyšší teplotní hladině při nižší účinnosti kolektoru. Navíc mají taková zařízení v letních měsících často přebytky, které nemohou být využity.

Stupeň využití obvyklých solárních systémů určených k ohřevu teplé vody v jedno a dvougeneračních rodinných domech se u systémů se stupněm pokrytí 60 % pohybuje v rozsahu 30 - 45 %. To znamená, že z cca 1000 kWh/m² slunečního záření lze získat přibližně 300 - 400 kWh/m² užitečného tepla. Přehřívací zařízení mohou v tomto případě dodávat až 600 kWh/m².

Vytížení

Při projektování větších solárních systémů má význam pojem vytížení. Je to míra spotřeby teplé vody na m² plochy kolektoru a den. Představuje důležitý nástroj při energetické optimalizaci solárních systémů.

U malých solárních systémů se vytížení pohybuje často v rozmezí od 30 do 40 litrů teplé vody na m² plochy kolektoru a den, zatímco u velkých solárních systémů se usiluje o vytížení ve výši cca 70 litrů na m² plochy kolektoru a den.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

1 Základy

Solární zisky

Minimální zisk kolektoru a doložení minimálního zisku kolektoru

Již při podávání žádostí o finanční dotaci na solární systém se stále častěji vyžaduje doložení takzvaného minimálního zisku kolektoru. Udává se v kilowatthodinách na metr čtvereční a rok a v současné době se jeho hodnota pohybuje kolem 525 kWh/m² a rok.

Tato hodnota se zjišťuje za standardních zkušebních podmínek a nevypovídá nic o reálných ziscích solárního systému, protože ten zpravidla pracuje za jiných předpokladů.

Poznámka:

Minimální zisk kolektoru ve výši 525 kWh/m² a rok je zkušební hodnota, která se zjišťuje za „zkušebních podmínek“. Nelze ji použít ke zjišťování solárního zisku reálných solárních systémů. Tento reálný solární zisk kolektoru může být mnohem nižší, aniž by to znamenalo, že příčinou je nedostatečná kvalita a provedení solárního systému!

Solární systém může k ohřevu teplé vody efektivně využít přibližně 30 - 45% ročního množství slunečního záření.

Cílem dimenzování je to, aby kotel určený k vytápění zůstal mimo topnou sezonu pokud možno zcela mimo provoz, protože mnohé kotle pracují při čistém ohřevu teplé vody s relativně nízkou účinností. Příjemným vedlejším efektem letního plného pokrytí tepelných ztrát solárním systémem je dobrá kontrola funkčnosti, protože můžeme solární teplo pocítit skutečně „na vlastní kůži“.


Solární systémy určené na podporu vytápění ohřívají vedle teplé vody také část topné vody. Solární systém přispívá významně k vytápění obytných místností, zejména na jaře a na podzim.

U solární podpory vytápění se obvykle instalují takové systémy, které pokrývají celkové tepelné ztráty vzniklé ohřevem teplé vody a vytápění přibližně z 10 - 30%. Dosažené stupně pokrytí závisí podstatně na celkových tepelných ztrátách.

U dobře izolovaných budov a u velkých akumulčních zásobníků lze dosáhnout také více než 30% stupně celkového pokrytí.

Solární systém Vaillant snižuje emise oxidu uhličitého do zemské atmosféry, protože jeho zásluhou může konvenční topný systém pracovat kratší dobu.

Díky vysoké kvalitě výrobků firmy Vaillant lze počítat s životností solárního systému delší než 20 let.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

2 Součásti a systémy

Plochý kolektor - konstrukce a funkce

Srdce každého solárního systému tvoří solární kolektor. Právě v něm dochází proměnou světla v teplo k vlastnímu „získávání“ energie.

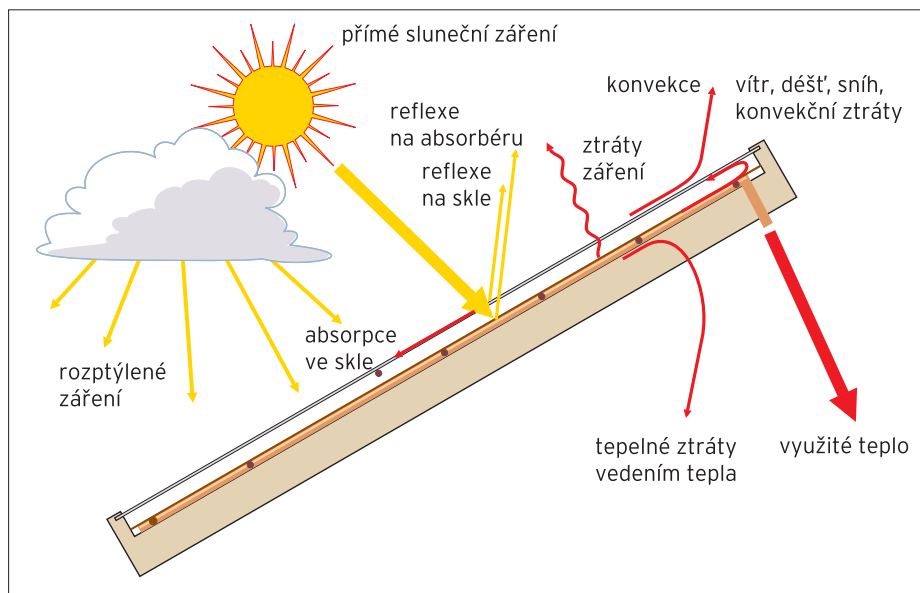
Vaillant nabízí kolektor auroTHERM VFK 145/3. Tento kolektor lze objednat v provedení V určeném k vertikální montáži a v provedení H určeném k horizontální montáži. To umožňuje různé a flexibilní způsoby montáže a propojení.

Serpentinový absorbér se čtyřmi přípojkami

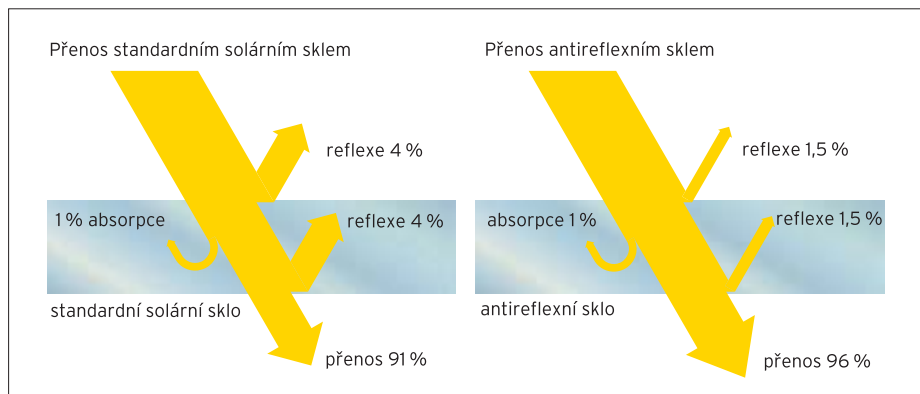
Nové kolektory auroTHERM jsou vybaveny serpentinovým (meandrovým) absorbérem a mají čtyři postranní přípojky. To umožňuje individuální technologii připojení, což zjednoduší přizpůsobení přáním zákazníka a okolnostem na místě instalace. Podle místních podmínek a podle počtu kolektorů lze výstup a vstup kolektorového pole připojit jednostranně nebo střídavě. Kolektory auroTHERM se hydraulicky propojují rychle a jednoduše, bez nářadí, pouze pomocí speciálních spojek kolektorů. Serpentinové absorbéry se optimálně napouštějí a vyprázdňují. Ve srovnání s harfovým absorbérem se serpentinový absorbér vyznačuje lepším přenosem tepla a dobrými vyprázdňovacími schopnostmi, které umožňují kolektor při tvorbě páry úplně vyprázdnit. Zvýší se dlouhodobá stabilita solární kapaliny, protože se v klidovém stavu (stagnaci) při tvorbě páry solární kapalina rychleji vytlačí z kolektoru.

Antireflexní solární sklo u plochého kolektoru auroTHERM plus VFK 145/3 H/V

Antireflexní sklo použité u plochého kolektoru auroTHERM plus má zásluhou celkové struktury skla (nanostruktury) podstatně sníženou reflexi. Metodou leptání je celý povrch zdrsňený, a index lomu se tak snížil z 1,53 na 1,3. Přenos světla se ve srovnání s běžným solárním sklem zvýšil z 91% na přibližně 96%. Tím se zvýšila také optická účinnost na cca 0,85.



Reflexní a tepelné ztráty plochého kolektoru




Solární sklo s antireflexní vrstvou u plochého kolektoru auroTHERM plus VFK 145/3 H/V

Při typických provozních teplotách kolektoru se hrubý zisk tepla zvýšil ze 7% na > 10%. Antireflexní vrstva je dlouhodobě stabilní. Při několikaletém testu na volném ovzduší nesnížilo přirozené znečištění nijak významně zvýšený přenos světla tohoto kolektoru.

Lepší manipulace při montáži

Kromě absorbéru je z hliníku také rám a zadní stěna kolektoru. To se projevuje pozitivně nejen na životnosti kolektorů. Přestože se totiž plocha kolektorů u auroTHERM VFK 145/3 oproti předcházejícím modelům zvětšila, důsledné použití hliníku podstatně snížilo jejich hmotnost. To usnadňuje manipulaci s kolektory při montáži. Zároveň byl kompletně nově vyvinut příslušný montážní systém Vaillant, takže se doba montáže zkrátila na polovinu.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

2 Součásti a systémy

Plochý kolektor – konstrukce a funkce

Vzhled

Kromě čistě technickým parametrů má u nových kolektorů význam také jejich optický dojem na střeše. Kolektory by měly působit jako homogenní a působivá součást plochy střechy a nikoli jako rušivý cizí prvek. Proto nabízejí nové kolektory auroTHERM následující přednosti:


- Homogenní plocha střechy
- Inovativní montáž na ploché střeše
- Zjednodušená montáž do střechy s harmonickou integrací
- Nový systém montáže s výraznou úsporou času
- Kolektory spolu „téměř“ líčují - mezi kolektory nejsou žádné hydraulické šroubované spoje
- Střídávací technika připojení
- Zvětšená plocha kolektorů na 2,51 m² (brutto plocha), respektive 2,35 m² (aperturní plocha)
- Vlastní produkce s využitím nejmodernější automatiky a laserové svařovací techniky
- Zvýšení flexibility zavedením vertikálního a horizontálního kolektoru

Serpentinový absorbér z hliníku

Nové absorbéry vyráběné v Německu ve vlastní produkci z hliníkového plechového absorbérů se serpentinovým potrubím z mědi patří ke kolektorům nové generace. Hliníkové absorbéry mají vzhledem k aktuálnímu vývoji cen na globálním trhu se surovinami v současné době výraznou výhodu z hlediska nákladů oproti měděným absorbérům, dodávaným montážními firmám a konečným zákazníkům. Hliníkové absorbéry přitom nemají nižší účinnost než měděné absorbéry.

Díky inovacím na poli laserové svařovací technologie se podařilo překonat dosavadní technologické překážky, takže je dnes možné bez problémů vzájemně svařovat tak různé materiály, jako jsou hliník a měď. Díky vysokému počtu svarových bodů na jednom absorbérovi zůstává spojení materiálů extrémně pevné a odolné vysokým teplotám, přičemž přenos tepla je optimální. Poněkud nižší vodivost hliníku ve srovnání s mědí se podařilo vyrovnat správným poměrem množství a tloušťky obou materiálů na absorbérovi a na jeho spojích.

Při laserové svařovací technologii používané ve firmě Vaillant lze svařit plech absorbérů a příslušná potrubí na spodní straně absorbérů, přičemž se neovlivní ani nepoškodí povrchová úprava absorbérů, což může nastat při jiných metodách svařování.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

2 Součásti a systémy

Účinnost

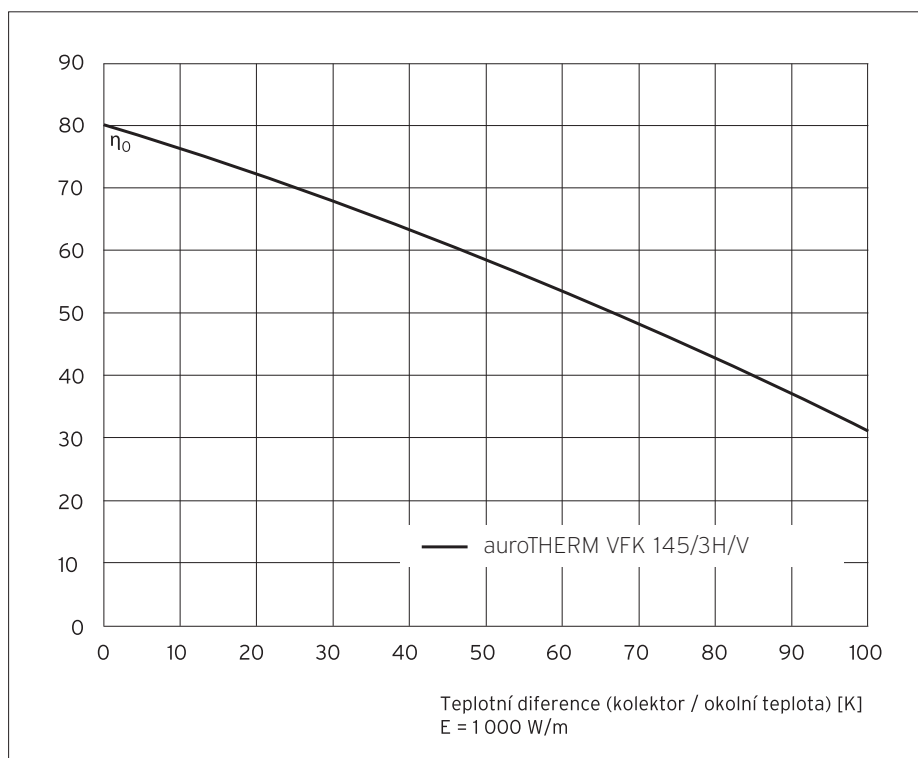
Jak je graficky zobrazeno na schématu Reflexní a tepelné ztráty v plochem kolektoru (strana 9), je hodnota odváděného užitečného tepla podstatně závislá na celé řadě vnějších (klimatických) a vnitřních (týkajících se výroby a materiálu) faktorů. Už z tohoto schématu lze snadno vydedukovat, že nemá valného smyslu mluvit o výkonu kolektoru, respektive o jeho účinnosti, pokud nedefinujeme celou řadu okrajových podmínek.

Pokud má být prokazatelně stanovena výkonnost kolektoru, je třeba jej podrobit řadě normovaných testů, v jejichž průběhu se obměňují různé vlivy, aby bylo možné popsat chování kolektoru za daných podmínek. Výsledkem je několik charakteristik, které se pro zjednodušení a lepší názornost redukuje v praxi prostřednictvím matematické metody na jedinou charakteristiku.

Tato zjištěná charakteristika účinnosti daného kolektoru uvádí, jaká část sluneční energie dopadající na kolektor může být v závislosti na teplotě absorberu a na teplotě okolí přeměněna na využitelnou tepelnou energii.

Účinnost kolektoru se tedy mění podle intenzity slunečního svitu a rozdílu mezi teplotou absorberu a okolní teplotou. Z tohoto důvodu se nemůže nikdy uvádět jako jednotlivá pevná hodnota, nýbrž vždy jako křivka!

Rovněž je třeba brát v úvahu závislost účinnosti kolektoru na jeho ploše, tedy na tom, jak velká je plocha „přijímače“ slunečního záření. Účinnost vztažená k čisté (netto) velikosti plochy je vždy o několik procent vyšší než účinnost vztažená k hrubé (brutto) velikosti plochy (definice ploch v příloze). Jednoduché a rychlé porovnání dvou kolektorů lze tedy provést tak, že se vybere jeden určitý bod na charakteristice.




Je účelné, když se nachází na místě, které je nejbližší pozdější oblasti použití daného kolektoru.

Nedostatečná porovnatelnost různých kolektorů, u nichž není známa vztažená plocha, vedla k tomu, že se v normě EN 12975 vyžaduje od roku 2006 údaj o špičkovém výkonu kolektoru. Tato veličina se měří při slunečním záření 1000 W/m² rovněž jako křivka nad rozdílem teplot mezi kolektorem a jeho okolím. Jelikož výkon kolektoru závisí na ploše, může se i tato veličina použít jen k porovnání kolektorů stejné velikosti.

V souvislosti s přesným popisem kolektoru mají velký význam následující pojmy:

- Účinnost kolektoru

Bezrozměrná nebo v % uváděná účinnost kolektoru η popisuje poměr tepelného výkonu odváděného z kolektoru k dopadajícímu záření. Závisí do značné míry na rozdílu teplot kolektoru a okolí, na momentálním výkonu záření a také na konstrukci kolektoru. Matematicky se popisuje pomocí koeficientů k_1 a k_2 . Uvádění účinnosti kolektoru má smysl jen v případě, že se zároveň uvedou dané okrajové podmínky (výkon záření a rozdíl teplot) a definice plochy kolektoru, ze které se vychází!

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

2 Součásti a systémy

Účinnost

- Optická účinnost

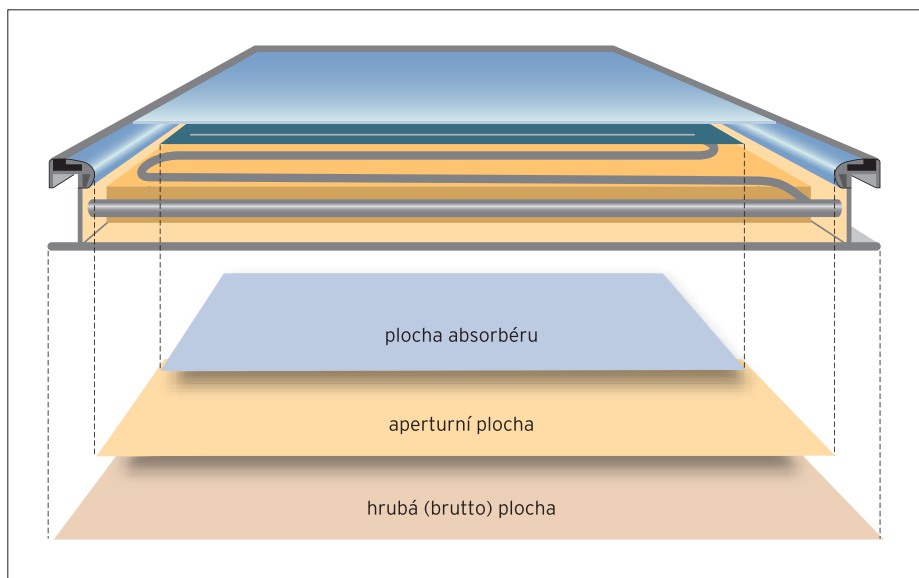
Optická účinnost η_0 kolektoru odpovídá průsečíku charakteristik se svislou osou. Je to maximálně možná účinnost a definuje se jako produkt optických vlastností krytu (průhledného krytu) a absorpční schopnosti absorberu. Tepelné ztráty, které jsou v praxi rozhodující pro výkonnost kolektoru, nemají vliv ani na zjištění optické účinnosti, ani je nelze jeho uváděním definovat! Optické ztráty se popisují pomocí koeficientů k_1 a k_2 . Uvedení optické, respektive maximální účinnosti není tedy dostatečnou informací o výkonnosti kolektoru!

- k_1 (lineární koeficient prostupu tepla) [W/(m².K)]

Při nízkých rozdílech teplot kolektoru a jeho okolí probíhá zvyšování tepelných ztrát a tím také pokles charakteristiky účinnosti téměř lineárně a lze je popisovat pomocí faktoru k_1 .

- k_2 (kvadratický faktor tepelných ztrát) [W/(m².K²)]

V důsledku exponenciální teplotní závislosti tepelného záření se tepelné ztráty kolektoru při vyšších rozdílech teplot kolektoru a jeho okolí silně zvyšují. Charakteristika účinnosti se v tomto teplotním rozsahu stále více odchyluje od lineárního průběhu. K popisu tohoto průběhu slouží kvadratický faktor tepelných ztrát k_2 .



- Stagnační teplota / klidová teplota

Popisuje maximálně dosažitelnou teplotu kolektoru. Závisí na záření dopadajícím aktuálně na plochu kolektoru. V podmínkách, kdy nedochází k odběru tepla ze solárního systému, zůstává veškerá energie v kolektoru, a proto stoupá jeho teplota. Konečného bodu je dosaženo v okamžiku, kdy veškerý tepelný výkon kolektoru uniká jako ztráta do okolí.

Plochy kolektoru

- Hrubá (brutto) plocha

Plocha vycházející z největších rozměrů kolektoru (včetně rámu).

- Čistá (netto) plocha absorberu

Účinná (absorpční) plocha, na které je nanášena selektivní vrstva a která není při svisle dopadajících paprscích zastíněna. Běžně se označuje také jako efektivní plocha.

- Aperturní plocha

Plocha, kterou vstupují paprsky. Bere v úvahu součásti, které jsou zabudovány pod průhledným krytem a zastiňují absorber. U plochých kolektorů, jejichž čistá plocha není zastíněna, se aperturní plocha rovná čisté (netto) ploše.

Poznámka:


Jelikož jsou ploché kolektory používány v tomto teplotním rozsahu často, má koeficient k_1 relativně důležitý podíl na popisu výkonnosti kolektoru. Jako ztrátový faktor by měl být u dobrých kolektorů co nejnižší.

Poznámka:

Z praktického hlediska má tedy koeficient k_2 větší prioritu v posuzování výkonnosti kolektoru při vysokých rozdílech teplot. Jako ztrátový faktor by měl být také co nejnižší.

Poznámka:

Jelikož mnohé charakteristiky kolektoru se v praxi vztahují k jeho ploše, je třeba brát v úvahu typ plochy kolektoru a uvádět ji.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

2 Součásti a systémy

Kolektor - funkce a montáž

Montáž kolektoru

Při hodnocení kolektoru by se měl instalatér zaměřit i na jeho způsobilost k montáži. Z toho důvodu nyní vysvětlíme nejdůležitější pojmy týkající se montáže, umístění a nasměrování kolektoru.

- Montáž na střechu

Jedná se o montáž kolektorů nad utěsněnou střešní rovinou. K upevnění kolektoru na střechu se používají takzvané střešní kotvy, respektive krokrové kotvy. Tento způsob montáže se ideálně hodí pro všechny kolektory Vaillant auroTHERM.

- Montáž do střechy

Jedná se o montáž kolektorů do utěsněné střešní roviny. Těsnicí funkci střechy zde zčásti přebírá samotný kolektor. Tento způsob montáže je možný jen u plochých kolektorů Vaillant auroTHERM VFK.

- Volná instalace

Jedná se o montáž kolektorů na rovných plochách (např. na ploché střeše, na zahradě, ...). Tento způsob montáže se ideálně hodí pro všechny kolektory Vaillant auroTHERM.

- Montáž na fasádu

Jedná se o montáž kolektorů na fasádu. Tento způsob montáže je možný u všech kolektorů Vaillant auroTHERM.

- Vertikální umístění


Jedná se o formu montáže, při které je kolektor postaven ve sklonu na kratší stranu, všeobecně se zde mluví o postavení kolektoru „na výšku“ nebo „svisle“.

- Horizontální umístění

Jedná se o formu montáže, při které je kolektor postaven ve sklonu na delší stranu, všeobecně se zde mluví o postavení kolektoru „na plocho“, „vodorovně“ nebo „příčně“.

Pro plochý kolektor s technologií „drain back“ v systému auroSTEP platí, že ho lze namontovat jen v dané poloze odpovídající jeho výrobnímu provedení, protože při vypnutí čerpadla pouze tato poloha umožňuje jeho úplné vyprázdnění.

Kolektor by měl ...	Praktické použití na příkladu kolektorů Vaillant auroTHERM
	VFK 145/3
přeměnit co možná nejvíce slunečního záření na teplo	selektivní vysoce výkonný hliníkový absorbér s vakuovým povrstvením
dodávat vysoké zisky i při nízkých venkovních teplotách	hliníková zadní stěna se speciálně modifikovanou solární tepelnou izolací
fungovat i při rozptýleném slunečním svitu	vysoce výkonný celoplošný absorbér s vakuovým povrstvením
mít zakrytí s maximální propustností světla a s vysokou mechanickou odolností	zakrytí je ze solárního bezpečnostního skla o tloušťce 3,2 mm, u kolektoru auroTHERM se zvlášť propustným antireflexním sklem
být bezpečný	odpovídá normám DIN EN 12975 a Solar Keymark
dobře vypadat a začleňovat se harmonicky do okolí	rám z černého eloxovaného hliníku s černomodrým naznačením absorbéru
trvanlivý, odolný povětrnostním vlivům a vysokým teplotám	hliník odolný mořské vodě, silikonové těsnění odolné povětrnostním podmínkám
být jednoduchý a umožňovat všestrannou montáž	přizpůsobený k montáži na střechu, do střechy, k volné instalaci a k montáži na fasádu k dostání v provedení H k horizontální montáži a v provedení V k vertikální montáži 4 postranní hydraulické přípojky
přestát bez poškození dlouhé časové úseky na slunečním záření bez odběru tepla	serpentinový absorbér, lze při tvorbě páry úplně vyprázdnit, použití komponentů odolných velmi vysokým teplotám



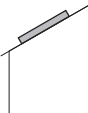
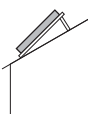
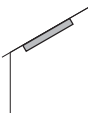
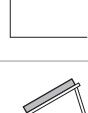
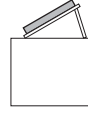
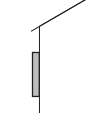
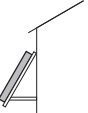
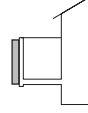

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

2 Součásti a systémy


Druhy montáže kolektorů

Vaillant nabízí širokou škálu montážních systémů využitelných při nejrůznějších stavebních okolnostech.

Montáž kolektorů je tak možná na střechu, do střechy, na fasádu nebo na balkon nebo je lze instalovat volně. U solárního systému Vaillant lze realizovat všechny možnosti montáže jak u vertikálního, tak u horizontálního provedení plochých kolektorů auroTHERM VFK. Na všechny varianty montáže kolektorů je k dispozici kompletní program příslušenství.

Druh montáže			
		VFK 145/3 V	VFK 145/3 H
montáž na střechu na sklon střechy > 15°		X	X
montáž na šikmou střechu s úpravou sklonu na střechy s malým sklonem od 10° do 30°		X	X
montáž do střechy na sklon střechy 15° až 22°		X	-
montáž do střechy na sklon střechy > 22°		X	X
volná instalace montáž na plochou střechu		X	X
montáž na fasádu paralelně s fasádou		X	X
montáž na fasádu s úpravou sklonu (15°, 30°, 45°)		X	X
montáž na balkon paralelně s balkonem		-	X
montáž na balkon s úpravou sklonu (15°, 30°, 45°)		-	X

Varianty montáže solárních kolektorů auroTHERM

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

2 Součásti a systémy

Druhy montáže kolektorů

a) Montáž na střechu

Při montáži na střechu jsou kolektory upevněny nad střešní krytinou na speciálních držácích (střešních kotvách), které drží na krokvicích nebo na střešních latích a vybíhají mezi střešními taškami směrem ven. Jako připojovací vedení lze objednat pružnou nerezovou vlnovcovou trubku s tepelnou izolací odolnou ultrafialovému záření a povětrnostním vlivům. Tato pružná vlnovcová trubka vede větrací střešní taškou do prostoru pod střechem. Střešní plášť není narušen, protože kolektor se nachází nad střechem ve vnějším prostředí. Tepelné ztráty jsou poněkud větší než při montáži do střechy.



Příklad montáže vertikálních plochých kolektorů auroTHERM plus VFK na střechu

Specifické rysy systému montáže kolektorů Vaillant na střechu:


- rychlá, jednoduchá montáž
- 2 typy střešních kotev pro všechny běžné typy tašek
- kombinovaný šroub pro zvláštní případy
- na střešních kotvách jsou předmontované upevňovací prvky na kolektorové lišty a kolektor
- jednoduché hydraulické připojení kolektorů nástrčným spojením bez použití nářadí
- vhodná i u malých sklonů střechy
- minimální sklon střechy > 15°
- možná vertikální i horizontální montáž

Montáž na šikmou střechu s úpravou sklonu

U montáže na šikmou střechu s úpravou sklonu se v zásadě jedná o montáž na střechu, při které však lze pomocí montážního systému zvýšit sklon kolektorů o 20° nebo 30°. Tím lze i na střechách s malým sklonem dosáhnout takového úhlu, který přinese solární zisk.

Specifické rysy nového systému montáže Vaillant na šikmou střechu s úpravou sklonu:

- nastavení úhlu 20° a 30°
- díky tomu vysoké solární zisky i na střechách s malým sklonem
- 2 typy střešních kotev na všechny běžné typy střešních tašek
- kombinovaný šroub pro zvláštní případy
- jednoduché hydraulické připojení kolektorů nástrčným spojením bez použití nářadí
- možná vertikální i horizontální montáž plochých kolektorů

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

2 Součásti a systémy

Druhy montáže kolektorů

c) Montáž do střechy

Při montáži do střechy se kolektor upevní místo střešních tašek přímo na střešní lať a zabuduje se pomocí připravených antikoročních plechů přímo do jedné roviny se střešními taškami.

Spojovací potrubí se přitom nacházejí pod vrchním oplechováním a je chráněno před povětrnostními vlivy. Tepelná ztráta je o něco nižší než při montáži na střechu. Pracnost této montáže je naopak větší, protože solární systém musí být do střechy zabudován tak, aby do ní nezatékalo. Střecha pak působí celkovým jednotným dojmem.



Příklad montáže vertikálních plochých kolektorů auroTHERM VFK do střechy

Specifické rysy systému montáže kolektorů Vaillant do střechy:

- vizuální působivé začlenění do plochy střechy
- zjednodušený systém zakrytí kolektoru, který umožňuje rychlejší montáž
- jednoduché hydraulické připojení kolektorů nástrčným spojením bez použití nářadí
- nejsou nutné střešní kotvy
- možná vertikální i horizontální montáž
- na vertikální variantu jsou dvě různé verze, jedna v rozsahu 15° až 22°, druhá pro sklon > 22°
- na horizontální variantu je jedna verze pro sklon > 22°



Montáž na plochou střechu / volná instalace

Poznámka:

Na vertikální montáž kolektorů do střechy jsou k dispozici dva různé lemy. U střech s nízkým sklonem (15 - 22°) je třeba zvolit jiné lemování než u střechy s úhlem sklonu větším než 22°. Minimální sklon pro montáž do střechy je 15°.


d) Volná instalace / montáž na plochou střechu

Volnou instalaci kolektorů lze provést na plochých střechách, nebo také na jiných rovných plochách. Tepelné ztráty jsou ve srovnání s montáží na střechu a do střechy o něco vyšší.

Specifické rysy systému montáže kolektorů Vaillant na plochou střechu:

- rychlá montáž zásluhou předmontovaného sklopného rámového systému

- možnost nastavení optimálního úhlu sklonu v polohách 30°, 45° a 60°
- jednoduché hydraulické připojení kolektorů nástrčným spojením bez použití nářadí
- montáž je možná na téměř každém nepoškozeném povrchu střechy
- možnost zatížení rámové konstrukce pomocí zátěžových desek (nenarušují plášť střechy), na které se následně položí závaží o požadované hmotnosti (viz. návod k montáži kolektorů)

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

2 Součásti a systémy

Druhy montáže kolektorů

e) Montáž na fasádu a na balkon

Pokud neexistuje žádná jiná možnost, jak instalovat kolektory na střechu, lze jako alternativu použít montáž na fasádu nebo na balkon. Navíc je tak možné snížit náklady na instalaci, protože v tomto případě se zkrátí přívodní potrubí. Někdy jsou dokonce žádoucí strmé montážní úhly, jako např. při použití solárního systému na podporu vytápění, aby se zabránilo přehřívání v létě a naopak se využilo více slunečního záření ráno a večer, kdy slunce stojí nížko nad obzorem.

Vaillant nabízí systém k paralelní montáži na fasádu a k montáži na fasádu s úpravou sklonu. U paralelní montáže na fasádu se upevňovací sada montuje jednoduše na fasádu. U montáže s úpravou sklonu lze montážní sadu upevnit na fasádu ve třech různých úhlech sklonu, čímž se dosáhne nejvýhodnějšího sklonu kolektoru.

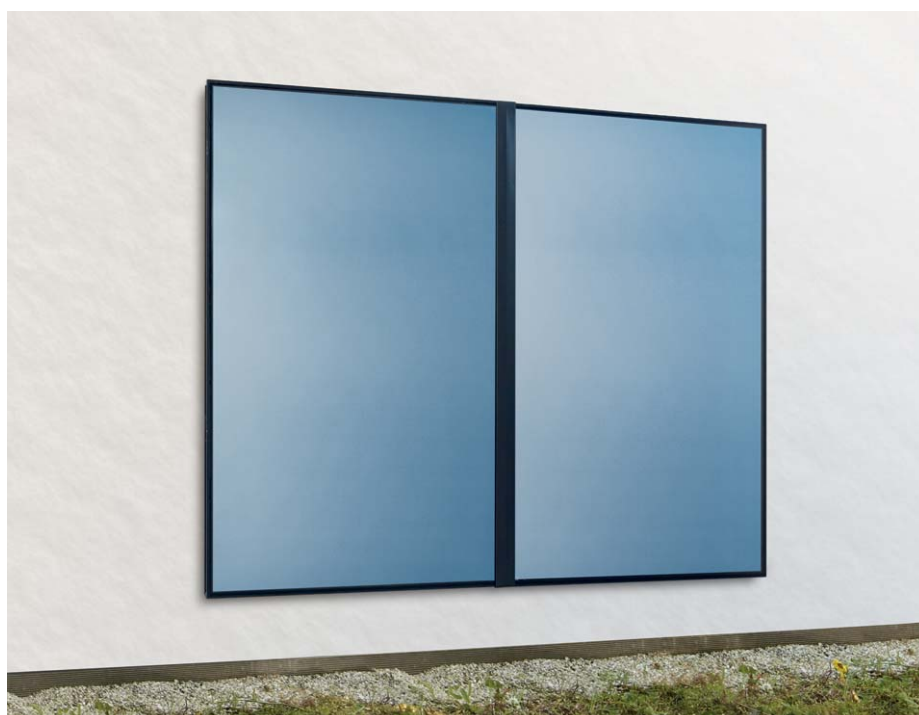
K instalaci na balkon lze použít jen horizontální ploché kolektory VFK 145/3 H. Při instalaci na fasádu lze montážní systémy kombinovat se všemi plochými kolektory Vaillant.

Specifické rysy nového systému montáže Vaillant na fasádu a na balkon:


- při paralelní montáži se kolektory instalují paralelně s fasádou nebo s balkonovým zábradlím
- při montáži na fasádu s úpravou sklonu možnost nastavení optimálního úhlu sklonu v polohách 15°, 30° a 45°
- jednotný vzhled zásluhou volitelných krycích lišt na prostor mezi kolektory
- nejsou nutné žádné práce na střeše a průchody střechou
- možnost vertikální a horizontální montáže plochých kolektorů (montáž na balkon je možná jen s horizontálními plochými kolektory)
- jednoduché hydraulické připojení



Příklad montáže horizontálního plochého kolektoru auroTHERM VFK 145/3 H na fasádu s úpravou sklonu



Příklad montáže vertikálních plochých kolektorů auroTHERM VFK 145/3 V na fasádu

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

2 Součásti a systémy

Solární zásobník VIH S 300-500



VIH S 300/3 BR, VIH S 400/3 BR a VIH S 500/3 BR

- pro závěsné a stacionární kotle a solární systémy
- 2 topné spirály
- vnitřní smaltovaný povrch
- hořčíková anoda

VIH SW 400/3 BR a VIH SW 500/3 BR


- pro tepelná čerpadla (větší teplosměnná plocha topné spirály) a solární systémy
- 2 topné spirály
- vnitřní smaltovaný povrch
- hořčíková anoda

Použití:

Tyto nepřímotopné zásobníky umožňují zásobovat teplou vodou velké množství odběrných míst v obytných nebo komerčních objektech. Je možné je instalovat do nových topných systémů a také do stávajících kotelen díky svojí velmi malé zastavěné půdorysné ploše. Ve vnitřním prostoru zásobníku je umístěna 1 nebo 2 topné spirály, které svojí konstrukcí zajišťují účinné předávání energie do teplé vody. Zásobníkové ohřívače se mohou připojit do max. tlaku vody 1,0 MPa (10 bar).

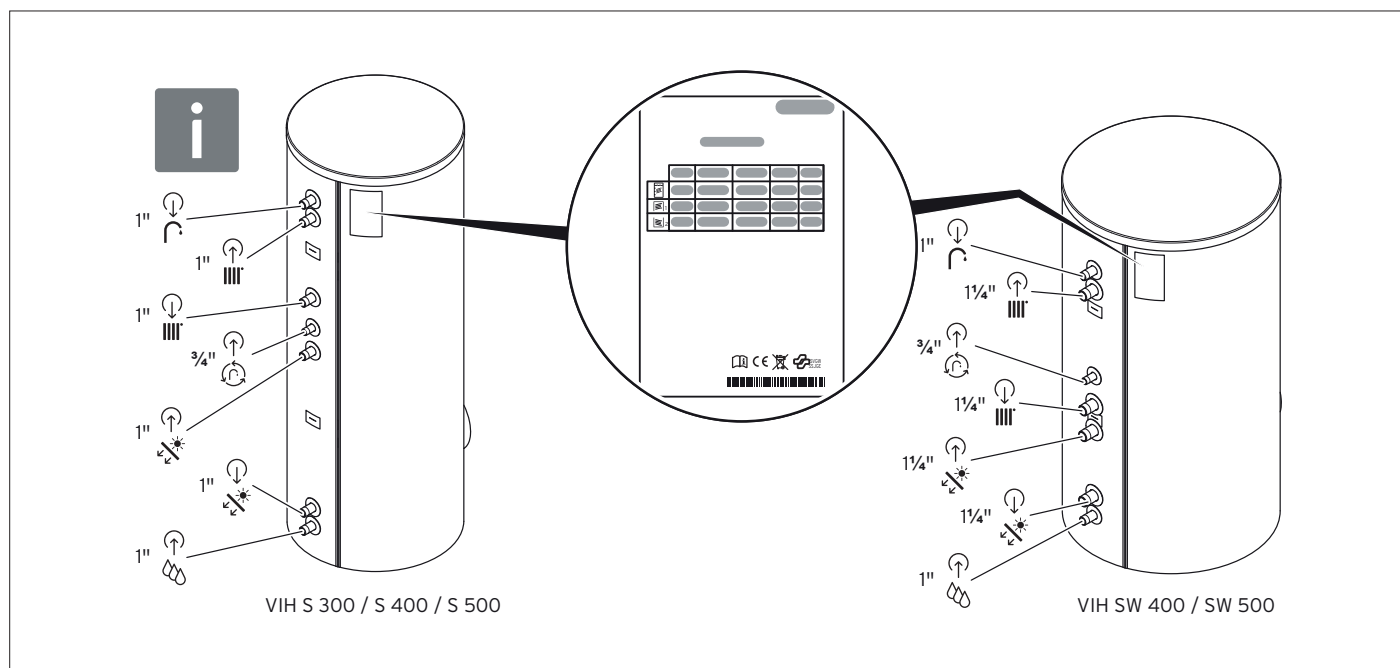
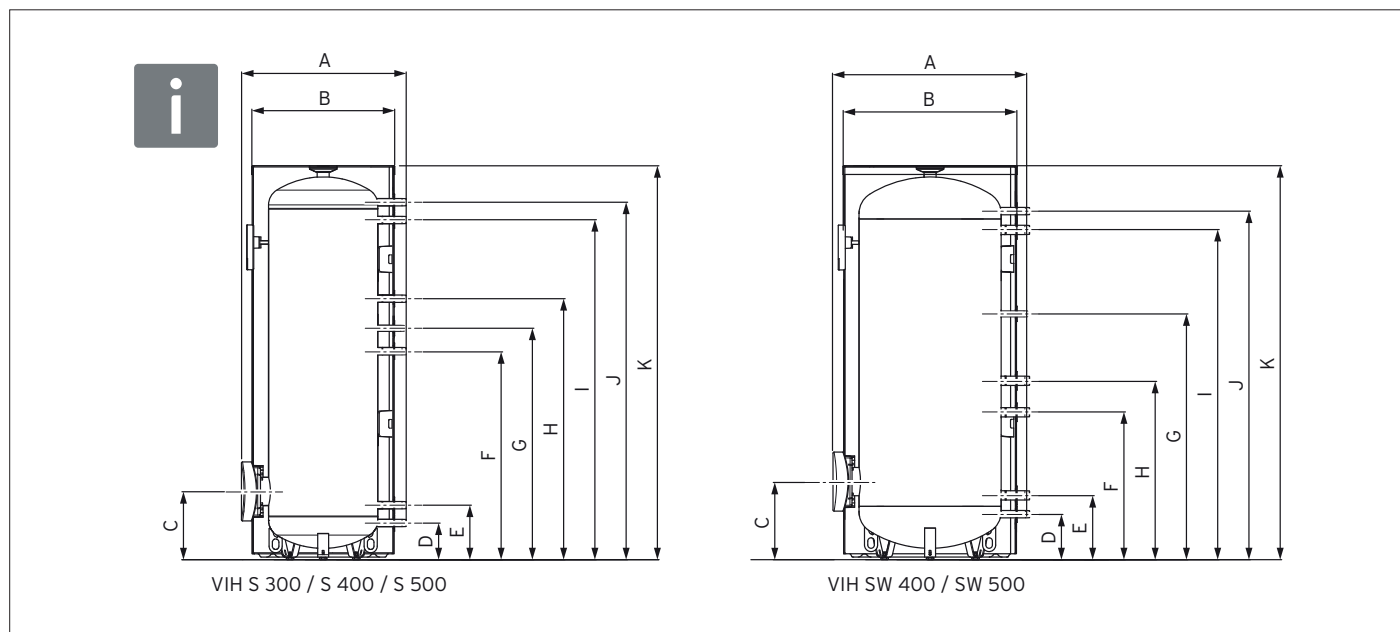
Výhody

Lze doplnit elektro spirálou o výkonu až 6 kW (2,4,6 kW) 400 V


Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

2 Součásti a systémy

Solární zásobník VIH S 300-500



		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
VIH S 300/3 BR	mm	755	650	313	168	250	955	1059	1195	1555	1636	1804
VIH S 400/3 BR	mm	900	790	357	208	294	749	824	898	1208	1294	1502
VIH S 500/3 BR	mm	900	790	357	208	294	1049	1124	1198	1508	1594	1802
VIH SW 400/3 BR	mm	900	790	357	208	294	584	824	698	1208	1294	1502
VIH SW 500/3 BR	mm	900	790	357	208	294	674	1124	818	1508	1594	1802

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

2 Součásti a systémy

Konstrukce akumulčního systému allSTOR

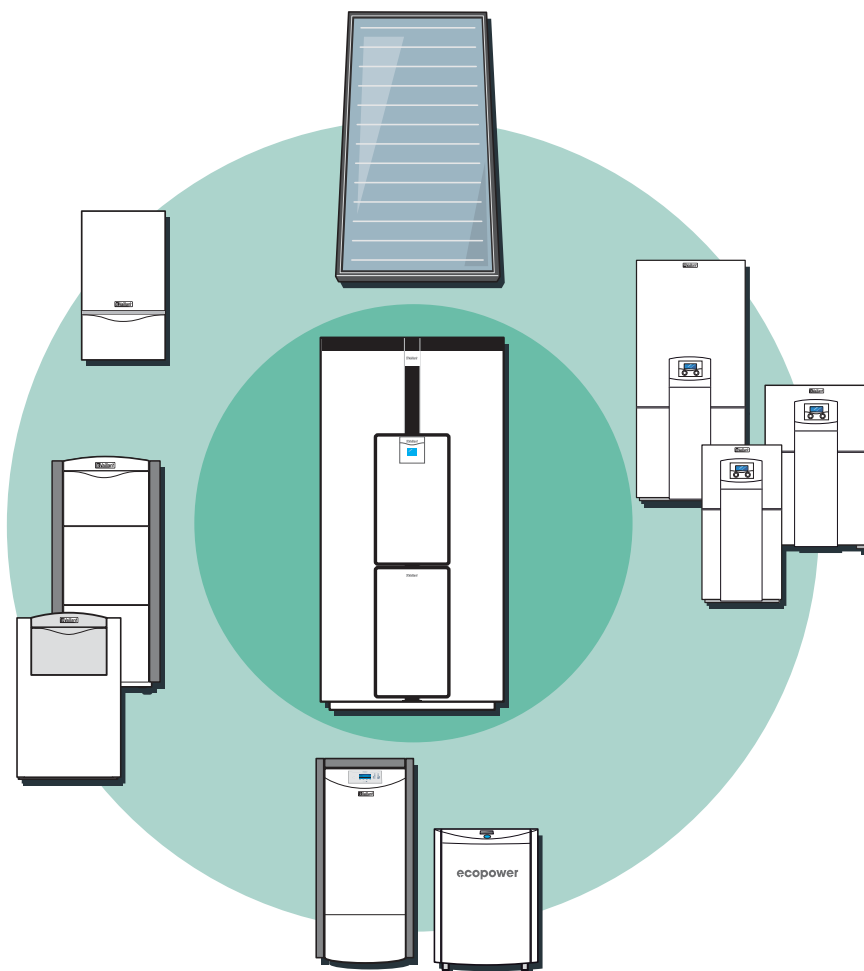
Akumulční systém allSTOR je určený pro obnovitelné i fosilní zdroje energie různého druhu.

Akumulční systém se skládá minimálně z těchto součástí:

- multifunkční zásobník allSTOR exclusive (VPS 300/3-7, VPS 500/3-7, VPS 800/3-7, VPS 1000/3-7, VPS 1500/3-7, VPS 2000/3-7) nebo
- multifunkční zásobník allSTOR plus (VPS 300/3-5, VPS 500/3-5, VPS 800/3-5, VPS 1000/3-5, VPS 1500/3-5, VPS 2000/3-5)
- dohřívací zařízení (tepelné čerpadlo, kondenzační/konvenční kotel)

Dodatečně lze nebo by se měly instalovat následující součásti:

- solární kolektory auroTHERM
- solární jednotka auroFLOW exclusive VPM 20/2 S nebo VPM 60/2 S
- jednotka k ohřevu teplé vody aquaFLOW exclusive VPM 20/25/2 W, VPM 30/35/2 W nebo VPM 40/45/2 W
- systémový solární regulátor multiMATIC 700 (spolu s moduly VR 70 a/nebo VR 71) (pro závěsné a stacionární plynové kotle)



Přehled akumulčního systému allSTOR


Akumulční systém allSTOR lze použít k provozu:

- topných systémů s ohřevem teplé vody
- jen topných systémů
- systémů jen k ohřevu teplé vody, a to se solární podporou nebo bez ní.

Čidla integrovaná v akumulčním zásobníku VPS.../3 trvale kontrolují aktuální stav zásobníku. Pokles teploty na některém z čidel pod požadovanou hodnotu vyvolá požadavek na teplo. Tento požadavek na teplo se nahlásí zdroji/zdrojům tepla integrovaným do systému, aby začaly odpovídajícím způsobem nabíjet teplotní

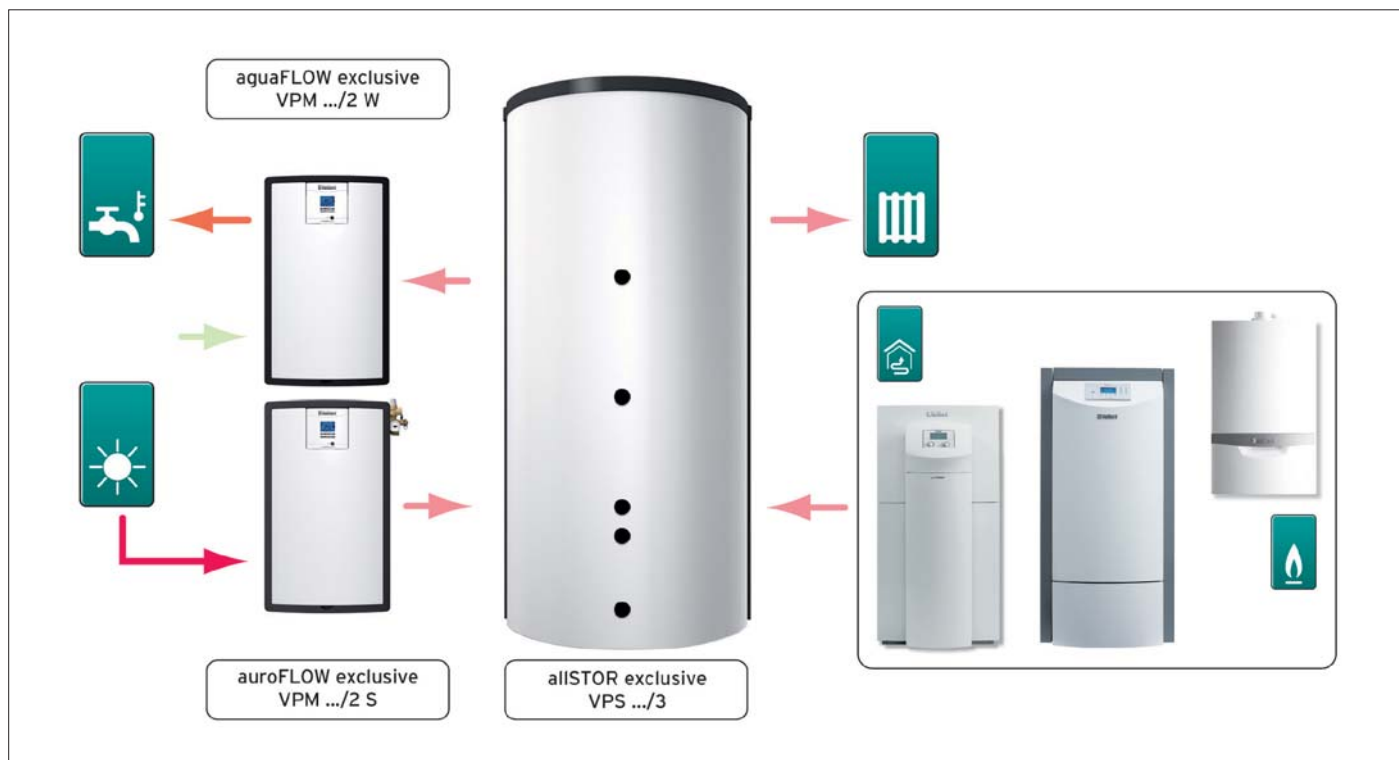
vrstvy v akumulčním zásobníku VPS.../3. Kotle mohou běžet trvale na stejný výkon, nemusí se stále zapínat a vypínat, a proto nepotřebují dodatečný výkon na nahřívání. Spotřebiče tepla integrované v akumulčním systému allSTOR (topné okruhy, jednotka k ohřevu teplé vody) odebírají potřebné množství tepla z akumulčního zásobníku VPS.../3. Akumulční systém allSTOR se akumulací tepelné energie postará o optimální poměr mezi spotřebou obnovitelných a fosilních (plyn) zdrojů energie. Tepelná energie se akumuluje v okamžiku nabídky a v okamžiku potřeby se zase předává dál.

Akumulční systém se nabíjí podle potřeby z různých zdrojů energie a naakumulované teplo se rozděluje do připojených spotřebičů. Elektronická řídicí jednotka akumulčního systému zajišťuje maximální solární zisk, optimální doby chodu kotlů a vysokou účinnost. Sluneční energie se tak může například během dne akumulovat a teprve později využívat k ohřevu teplé vody nebo k topení. Tepelná čerpadla musí z provozních důvodů často běžet delší dobu, nebo zůstat naopak vypnuté. Také v tomto případě akumuluje zásobník teplo a podle potřeby ho zase předává dál.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

2 Součásti a systémy

Konstrukce akumulčního systému allSTOR



Součásti systému

Multifunkční zásobník allSTOR exclusive VPS .../3

Centrální součástí akumulčního systému allSTOR je multifunkční akumulční zásobník VPS .../3.

Akumulční zásobník se napájí teplem z jednoho nebo několika zdrojů tepla a případně také ze solární jednotky. Multifunkční akumulční zásobník je vybaven usměrňovacími prvky, vestavbami a potrubím, které zabezpečují optimální vrstvené ukládání vody shora (teplá) dolů (studená). Akumulční zásobník slouží jako mezizásobník na topnou vodu, která se z něho vede dále do topných okruhů nebo do jednotky k ohřevu teplé vody.

Akumulční zásobník je ocelový a zvnějšku je opatřen nátěrem odolným proti korozi.

Podle vypočtené potřeby teplé vody, tepelných ztrát a druhu dohřevu lze použít akumulční zásobníky konstrukční velikosti 300 až 2000 litrů.

Solární jednotka auroFLOW exclusive VPM .../2 S

Solární jednotka zajišťuje transport tepla z kolektorového pole do akumulčního zásobníku. Solární jednotka s integrovaným regulátorem obsahuje všechny senzory, aktory a elektroniku nezbytné k provozu a také vyplachovací, odvzdušňovací a pojistné zařízení.


Odpadá dodatečná instalace kolektorového čidla nebo čidla zásobníku, která je volitelně možná. To slouží ke zvýšení účinnosti a zabraňuje regulačně technickým problémům v systémech s dlouhým potrubím a se špatnou izolací potrubí.

Solární jednotka reguluje samostatně objemový průtok (není nutné žádné nastavování).

V případě potřeby lze některé parametry nastavit pomocí systémového solárního regulátoru regulátoru multiMATIC 700 (spolu s moduly VR 70 a/nebo VR 71). Stiskem libovolného tlačítka se osvětlí displej a po několika sekundách se zase automaticky vypne. Solární jednotka plní automaticky následující funkce:

- celá řada základních nastavení
- přizpůsobení objemového průtoku
- odvzdušňování za provozu
- ochrana před zamrznutím
- optimalizace maximálního solárního zisku.

V závislosti na velikosti kolektorového pole jsou k dispozici dvě solární jednotky: auroFLOW exclusive VPM 20/2 S a VPM 60/2 S.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

2 Součásti a systémy

Konstrukce akumulačního systému allSTOR

Jednotky k ohřevu teplé vody aquaFLOW exclusive VPM .../2 W

Jednotka k ohřevu teplé vody připravuje podle potřeby teplou vodu.

Teplá voda se ohřívá průtokovým způsobem. Teplota z topné vody v akumulačním zásobníku se předává prostřednictvím deskového výměníku tepla protiproudým principem pitné vodě z vodovodní sítě. Jednotka k ohřevu teplé vody VPM.../2 W obsahuje všechny senzory a aktory a elektroniku nezbytné k provozu.

Jednotka k ohřevu teplé vody dodává teplou vodu o teplotě 60°C. Pokud je součástí systému solární regulátor (volitelný), lze nastavit teplotu vody v rozsahu od 40 do 75°C.

Jednotka automaticky plní následující funkce:

- přizpůsobení objemového průtoku
- odvětrávání za provozu
- ochrana před zamrznutím.

V závislosti na požadovaném výkonu ohřevu teplé vody jsou k dispozici tři jednotky k ohřevu teplé vody: VPM 20/25/2 W, VPM 30/35/2 W a VPM 40/45/2 W.

Dohřívací zařízení

Jako dohřívací zařízení lze použít téměř všechny zdroje tepla Vaillant. Výkon kotle je možný až do 280 kW. Kromě toho lze využít také kaskádová řešení.

Topné okruhy

Výkon odebíraný topnými okruhy je omezen výkonem kotlů. Maximálně lze přenášet teplo o hodnotě 280 kW.

Maximální objemový průtok, který lze systémem přenášet:

- 8.000 l/h do velikosti zásobníku VPS 500/3
- 15.000 l/h při velikosti zásobníku VPS 800/3 až VPS 1000/3 a
- 30.000 l/h při velikosti zásobníku VPS 1500/3 a VPS 2000/3

Solární kolektory


U solárních kolektorů lze volit pouze ploché kolektory autoTHERM VFK.

Regulátory (řídící jednotky)

Regulaci systému zajišťuje řídící jednotka.

Tato řídící jednotka je integrována v následujících zařízeních:

- tepelná čerpadla Vaillant
- U všech ostatních dohřívacích zařízení potřebujete k regulaci akumulačního systému regulátor multiMATIC 700 (spolu s moduly VR 70 a/ nebo VR 71).

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

2 Součásti a systémy

Popis systému: solární systém k ohřevu teplé vody

Solární systém Vaillant k ohřevu teplé vody tvoří čtyři hlavní součásti:

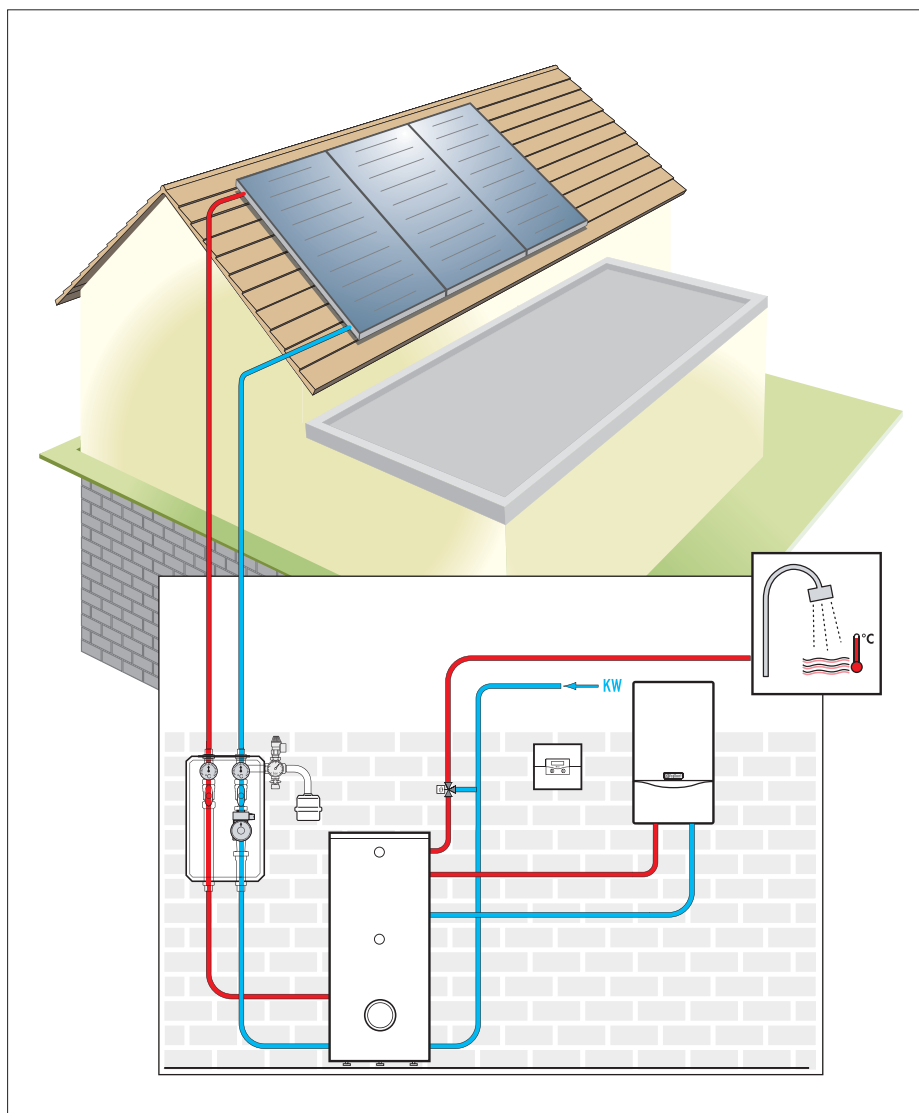
- kolektorové pole, které se skládá z plochých kolektorů, absorbujících a využívajících sluneční záření,
- solární regulátor, který kontroluje, udává na displeji a řídí všechny funkce celého systému,
- čerpadlová skupina, která slouží pro převod energie a jejíž součástí je také potřebná zabezpečovací technika,
- solární zásobník.

Funkce solárního systému k ohřevu teplé vody


Slunce ohřívá absorbér v kolektoru, ve kterém cirkuluje solární kapalina. Oběhové čerpadlo solárního okruhu čerpá solární kapalinu do dolního výměníku tepla v bivalentním solárním zásobníku, kde předává tepelnou energii studené vodě v zásobníku.

Solární regulátor zapíná oběhové čerpadlo solárního okruhu jen tehdy, když je teplota v kolektoru vyšší než v dolní části zásobníku. Rozdíl teplot měří teplotní čidla na kolektoru a v bivalentním solárním zásobníku. Většinou se zde nastavují hodnoty mezi 5 K a 10 K. Pokud rozdíl teplot klesne pod určitou hodnotu, např. 3 K, regulátor čerpadlo vypne, protože už nelze očekávat dostatečný energetický zisk. Čerpadlo takto nespotřebuje zbytečně elektrickou energii.

Pokud sluneční svit nestačí na ohřátí teplé vody v zásobníku, musí se teplá voda dohřívát na požadovanou nastavenou teplotu konvenčním topným systémem. Přitom se solární systém Vaillant může kombinovat se všemi stacionárními a nástěnnými plynovými kotli nebo s průtokovými elektrickými ohříváči. Do solárního systému je možné rovněž zapojit bazén nebo druhý zásobník.



Solární systém Vaillant k ohřevu teplé vody závěsným plynovým kotlem ecoTEC a solárním zásobníkem VIH S 300-500

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

Plochý kolektor auroTHERM VFK 145/3 H

Základní rysy

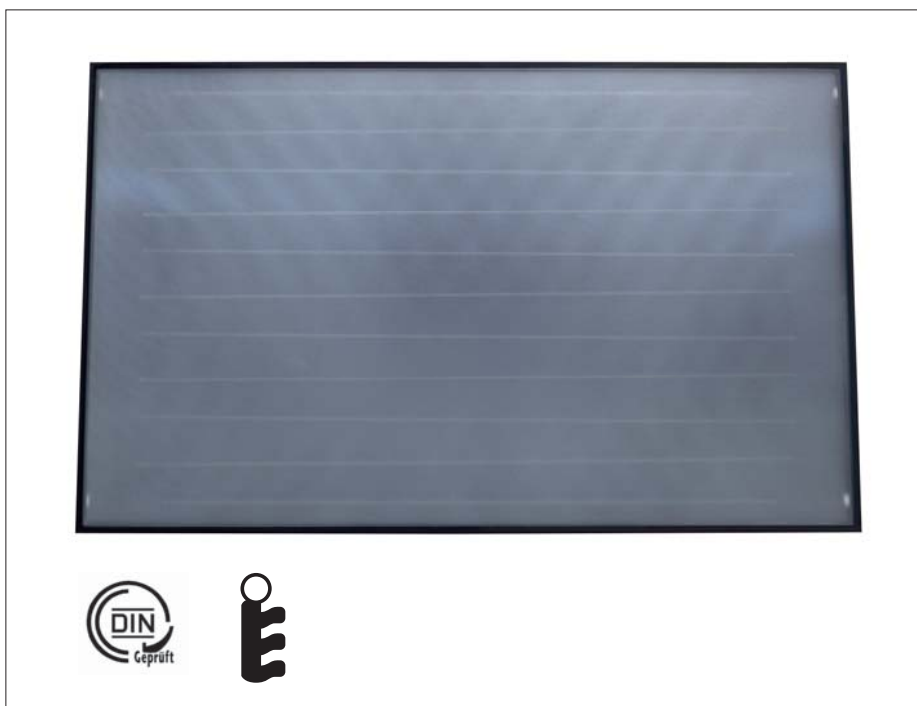
- Kolektor s homogenním skleněným povrchem, brutto plocha 2,51 m²
- strukturované sklo 3,2 mm (solární bezpečnostní sklo)
- solární podpora ohřevu teplé vody a podpora vytápění
- montáž na střechu, do střechy a na plochou střechu
- k horizontální montáži
- hliníkové rámy černě eloxované

Vybavení

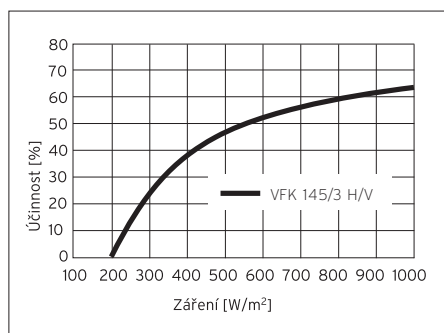
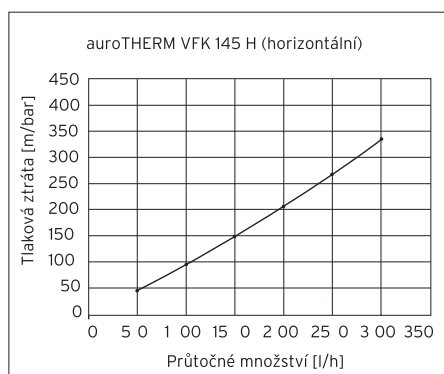
- Hliníkovo-měděný absorbér s vysoce selektivní vrstvou (serpentina)
- malá stavební výška
- nízká hmotnost

Poznámka


Používejte jen originální solární kapalinu Vaillant, protože jinak odpadá nárok na záruku.



auroTHERM VFK 145/3 H



	Jednotky	auroTHERM VFK 145/3 H
plocha (brutto, aperturní/netto)	m ²	2,51 / 2,35
absorpční jednotka	l	2,16
přípojka CU, ploché těsnění	DN	16 (G 3/4")
tloušťka izolace	mm	40
provozní tlak max.	bar	10
solární bezpečnostní sklo propustnost τ (tau)	%	91
absorpce absorbéru α (alfa)	%	95
emise absorbéru ε (epsilon)	%	5
jímka na solární čidlo	mm	6
stagnační teplota (podle prEN 12975-2, c<1m/s)	°C	210
účinnost η ₀ (podle prEN 12975)	%	80,1
koeficient účinnosti k1	W/m ² .K	3,32
koeficient účinnosti k2	W/m ² .K ²	0,023
Rozměry kolektoru		
výška	mm	1233
šířka	mm	2033
hloubka	mm	80
hmotnost	kg	38

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

Plochý kolektor auroTHERM VFK 145/3 V

Základní rysy

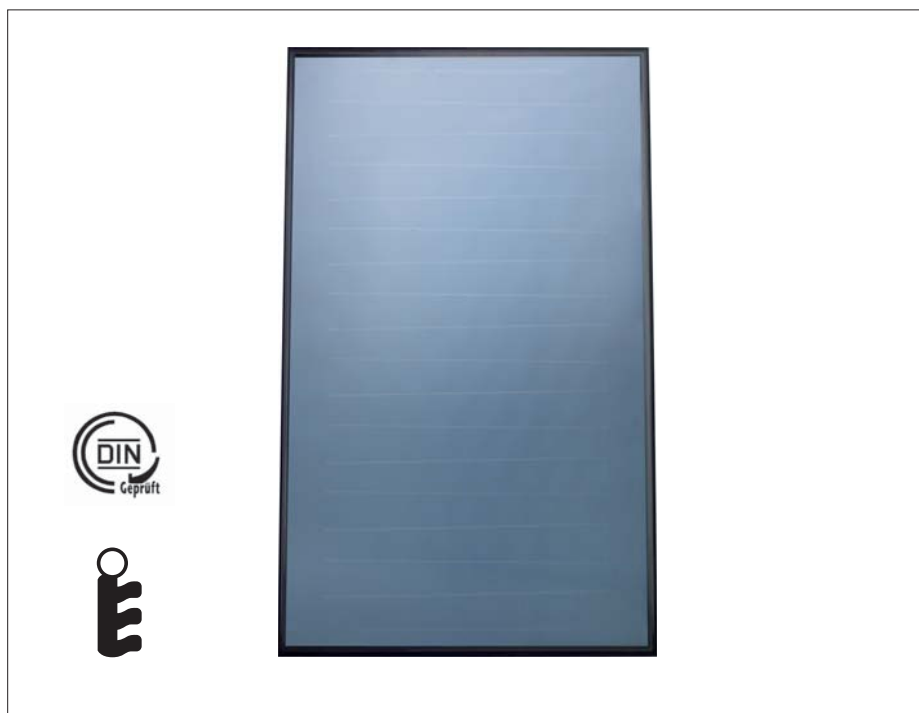
- Kolektor s homogenním skleněným povrchem, brutto plocha 2,51 m²
- strukturované sklo 3,2 mm (solární bezpečnostní sklo)
- solární podpora ohřevu teplé vody a podpora vytápění
- montáž na střechu, do střechy a na plochou střechu
- k vertikální montáži
- hliníkové rámy černě eloxované

Vybavení

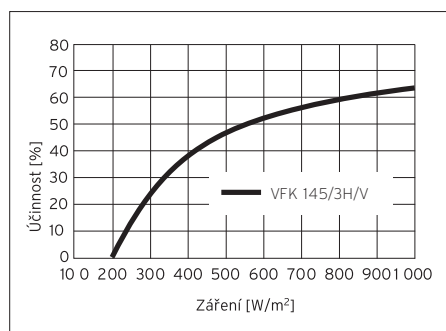
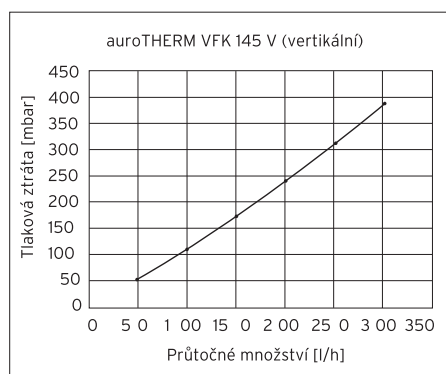
- Hliníkovo-měděný absorbér s vysoce selektivní vrstvou (serpentina)
- malá stavební výška
- nízká hmotnost

Poznámka

Používejte jen originální solární kapalinu Vaillant, protože jinak odpadá nárok na záruku.




auroTHERM VFK 145/3 V



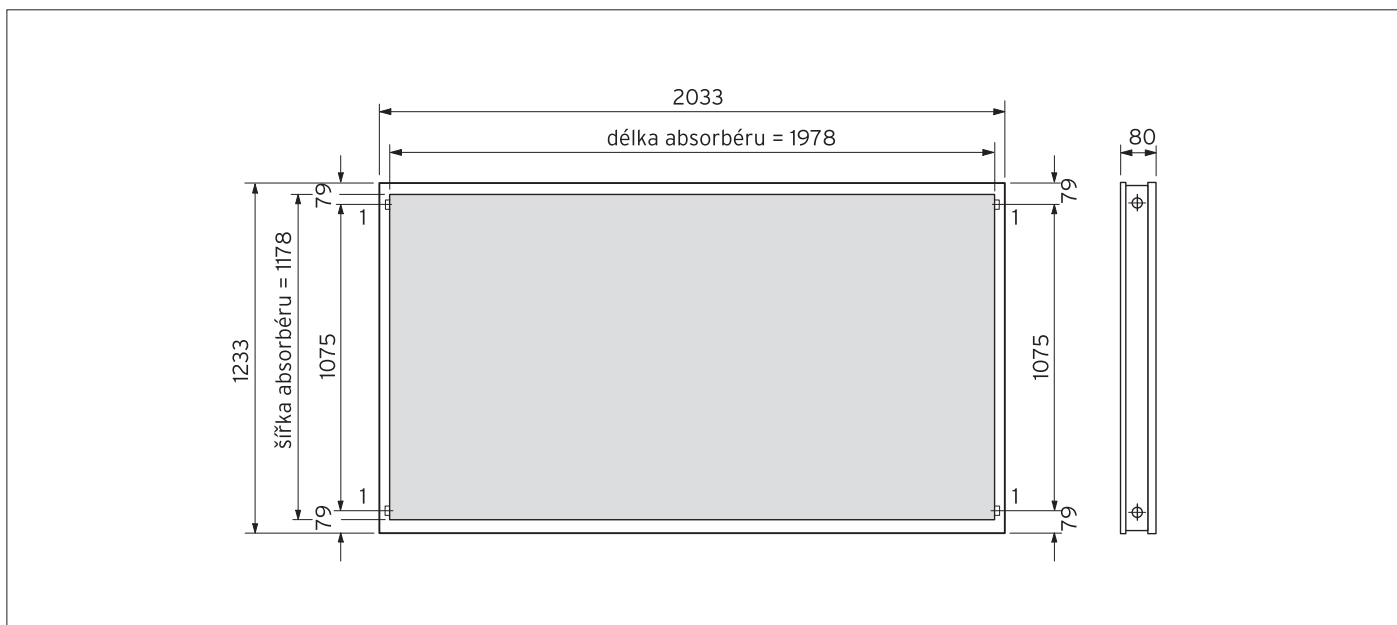
	Jednotky	auroTHERM VFK 145/3 V
plocha (brutto, aperturní/netto)	m ²	2,51 / 2,35
objem absorbéru	l	1,85
přípojka CU, ploché těsnění	DN	16 (G 3/4")
tloušťka izolace	mm	40
provozní tlak max.	bar	10
solární bezpečnostní sklo propustnost τ (τ)	%	91
absorpce absorbéru α (alfa)	%	95
emise absorbéru ϵ (epsilon)	%	5
jímka na solární čidlo	mm	6
stagnační teplota (podle prEN 12975-2, $c < 1\text{m/s}$)	°C	210
účinnost η_0 (podle prEN 12975)	%	79,1
koeficient účinnosti k_1	W/m ² .K	3,721
koeficient účinnosti k_2	W/m ² .K ²	0,016

Rozměry kolektoru		
výška	mm	2033
šířka	mm	1233
hloubka	mm	80
hmotnost	kg	38

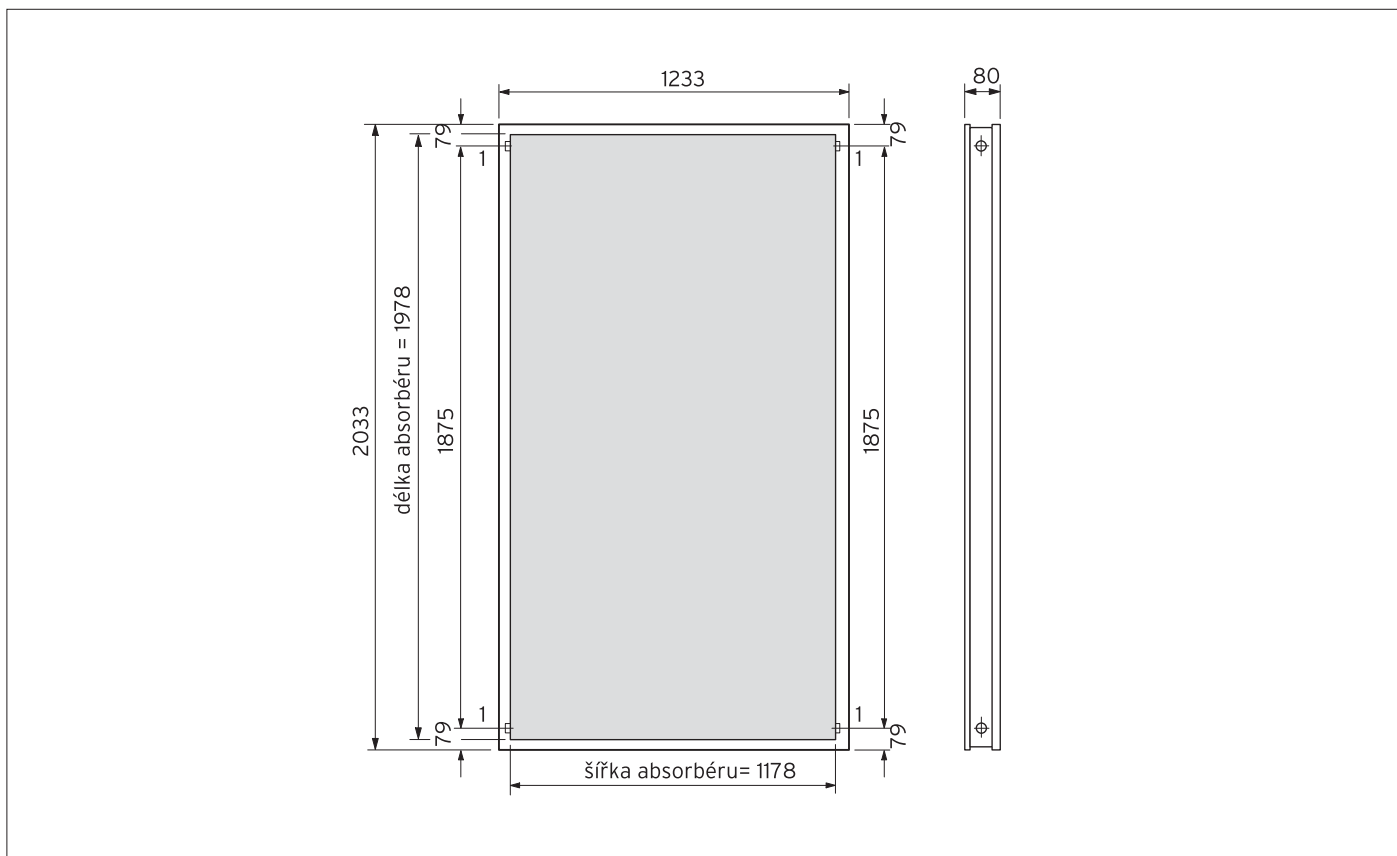
Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků


Ploché kolektory auroTHERM VFK 145/3 - náčrtek s rozměry



auroTHERM 145/3 H



auroTHERM 145/3 V

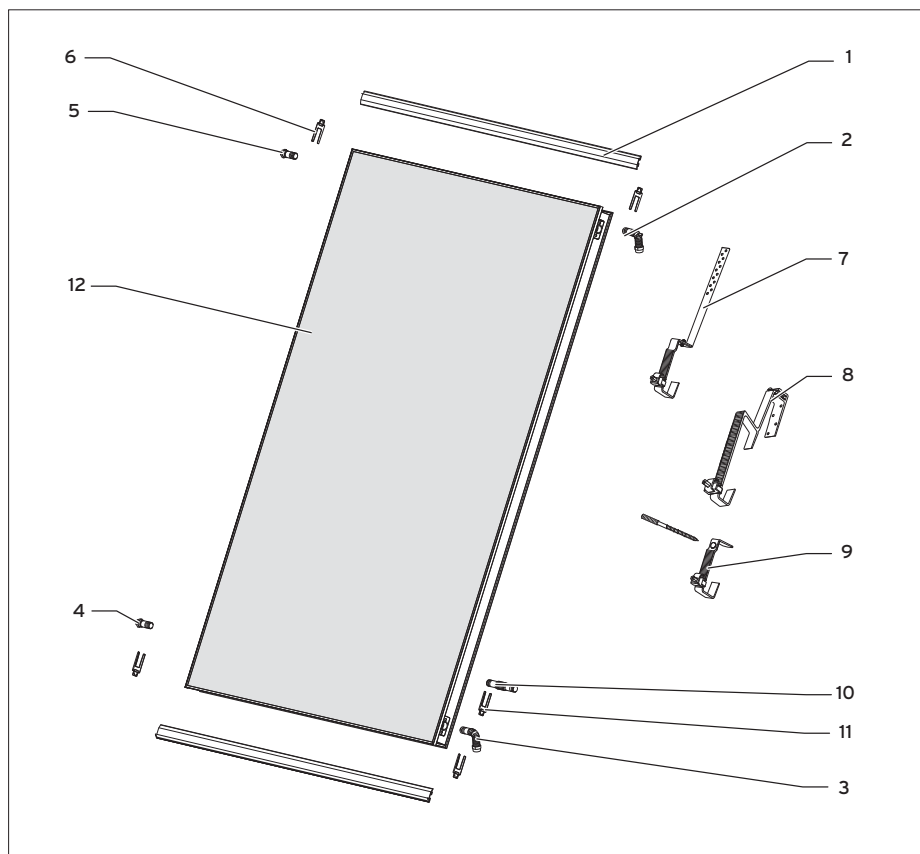
Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

Plochý kolektor auroTHERM VFK 145/3 - montáž na střechu - přehled a seznam materiálu

Montáž na střechu je klasický, tj. nejjednodušší a nejrychlejší způsob montáže, při kterém se kolektory montují na speciální upevňovací lišty nad střešní krytinu.


Na obrázku a v následující tabulce jsou vedle mechanických součástí uvedeny také hydraulické konstrukční skupiny a přípojovací sady, které je třeba podle druhu montáže a umístění ještě zvlášť přiojednat.



Sada k montáži na střechu (zde: vertikální kolektor) včetně sady k hydraulickému zapojení a propojení

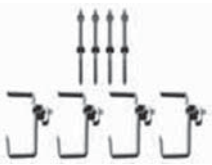







Položka	Označení	Kusy	Číslo výrobku (sada)
1	montážní lišta	2	0020059899 (sada montážních lišt vertikální) 0020059898 (sada montážních lišt horizontální)
2	výstup (s otvorem na čidlo kolektoru)	1	0010033814 (sada hydraulických přípojek)
3	vstup	1	
4	zátka (s odvěšňovacím otvorem)	1	
5	zátka (s odvěšňovacím otvorem)	1	
6	svorka	4	
7	střešní kotva typ S (plochá krytina)	4 2	
8	střešní kotva typ P (klasická krytina)	4 2	0020055174 (k montáži vedle sebe) 0020059896 (rozšíření k montáži nad sebou)
9	upevňovací sada, kombinovaný šroub	4 2	0020059897 (k montáži vedle sebe) 0020087854 (rozšíření k montáži nad sebou)
10	hydraulická spojka	2	0020055181 (hydraulická rozšiřující sada)
11	svorka	4	
12	kolektor	1	0010004455 (auroTHERM VFK 145/3 V) 0010004457 (auroTHERM VFK 145/3 H)


Seznam materiálu k montáži na střechu

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

Ploché kolektory auroTHERM VFK 145/3 - montáž na střechu - přehled a seznam materiálu

Příslušenství	Označení	Obj. č.
Montáž na střechu		
	<p>Sada střešní kotvy (4) (kombinovaný šroub) k montáži kolektorů vedle sebe 4 kombinované šrouby s maticemi, 4 vrchní části kotvy včetně držáků, univerzálně použitelné</p> <p>Poznámka: Sada montážních lišt nezbytně nutná</p>	0020059897
	<p>Sada střešní kotvy (2) (kombinovaný šroub) k montáži kolektorů nad sebou 2 kombinované šrouby s maticemi, 4 vrchní části kotvy včetně držáků, univerzálně použitelné</p> <p>Poznámka: Sada montážních lišt nezbytně nutná</p>	0020087854
	<p>Sada střešní kotvy (2) typ P (klasická krytina) k montáži kolektorů nad sebou k montáži na střechu 2 střešní kotvy včetně držáků, černě eloxované</p> <p>Poznámka: Sada montážních lišt nezbytně nutná</p>	0020059896
	<p>Sada střešní kotvy (4) typ P (klasická krytina) k montáži kolektorů vedle sebe k montáži na střechu 4 střešní kotvy včetně držáků, černě eloxované</p> <p>Poznámka: Sada montážních lišt nezbytně nutná</p>	0020055174
	<p>Sada střešní kotvy typ S (2) pro malé konstrukční výšky u ploché střešní krytiny (šindele, břidlice) k montáži kolektorů nad sebou k montáži na střechu 2 střešní kotvy včetně držáků, černě eloxované, výška střešní kotvy bez držáku: 44 mm</p> <p>Poznámka: Sada montážních lišt (na střechu) nezbytně nutná</p>	0020059895
	<p>Sada střešní kotvy typ S (4) pro malé konstrukční výšky u ploché střešní krytiny (šindele, břidlice) k montáži kolektorů vedle sebe k montáži na střechu 4 střešní kotvy včetně držáků, černě eloxované, výška střešní kotvy bez držáku: 44 mm</p> <p>Poznámka: Sada montážních lišt nezbytně nutná</p>	0020055184
	<p>Sada lišt (2) k montáži na střechu (kolektory vertikálně), hliník</p>	0020059899
	<p>Sada lišt (2) k montáži na střechu (kolektory horizontálně), hliník</p>	0020059898

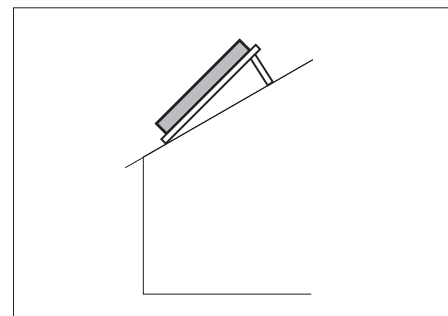
Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

Ploché kolektory auroTHERM VFK 145/3 - montáž na šikmou střechu s úpravou sklonu - přehled a seznam materiálu


Systém montáže s úpravou sklonu je zvláště vhodný na šikmé střechy s malým sklonem, protože tento systém montáže umožňuje nastavit různý úhly sklonu. Tak je možné dosáhnout i na těchto střechách optimálního úhlu sklonu.

V následující tabulce jsou vedle mechanických součástí uvedeny také hydraulické konstrukční skupiny a přípojovací sady, které se musejí doobjednat ke každému kolektoru zvlášť, podle toho, o jaký druh montáže a způsob postavení kolektoru se jedná.









Označení	Kusy	Číslo výrobku (sada)
konstrukce na úpravu sklonu	1	0020094867 (vertikální) 0020094868 (horizontální)
montážní lišta	2	0020092558 (sada montážních lišt vertikální) 0020092559 (sada montážních lišt horizontální)
výstup (s otvorem na čidlo kolektoru)	1	0010033814 (sada hydraulických přípojek)
vstup	1	
zátko dole	1	
zátko nahoře (s odvětrávacím otvorem)	1	
svorka	4	
sada střešních kotev typ P	2	0020094870
sada střešních kotev s kombinovaným šroubem	2	0020094872
hydraulické spojky	2	0020055181 (hydraulická rozšiřující sada)
svorka	4	
kolektor	1	0010004455 (auroTHERM VFK 145/3 V) 0010004457 (auroTHERM VFK 145/3 H)


Seznam materiálu k montáži na šikmou střechu s úpravou sklonu

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

Ploché kolektory auroTHERM VFK 145/3 - montáž na šikmou střechu s úpravou sklonu - přehled a seznam materiálu

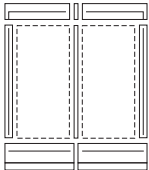

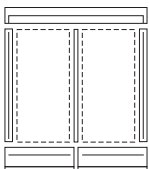
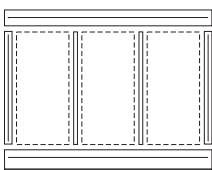
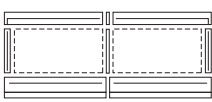
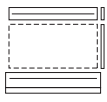
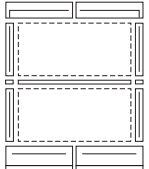
Příslušenství	Označení	Obj. č.
Montáž na šikmou střechu s úpravou sklonu 10°- 30°		
	<p>Sada střešní kotvy (2) (kombinovaný šroub) k napojení na konstrukci k montáži na šikmou střechu s úpravou sklonu pro auroTHERM exclusiv / auroTHERM plus / auroTHERM (jen k montáži na šikmou střechu s úpravou sklonu) 2 kombinované šrouby, univerzálně použitelné, lištové spojky</p> <p>Poznámka: Sada montážních lišt nezbytně nutná</p>	0020094872
	<p>Sada střešní kotvy typ P (2) (např. klasická krytina) k napojení na konstrukci k montáži na šikmou střechu s úpravou sklonu pro auroTHERM exclusiv / auroTHERM plus / auroTHERM (jen k montáži na šikmou střechu s úpravou sklonu, výškově nastavitelné) 2 střešní kotvy, 6 šroubů, lištové spojky</p> <p>Poznámka: Sada montážních lišt nezbytně nutná</p>	0020094870
	<p>Konstrukce na úpravu sklonu (1) na šikmé střeše s malým sklonem (10° - 30°) na ploché kolektory auroTHERM plus / auroTHERM (kolektory vertikálně) 1 konstrukce na úpravu sklonu na 20° nebo 30°, vhodná na střechy se sklonem 10° - 30°</p> <p>Poznámka: Sada montážních lišt nezbytně nutná</p>	0020094867
	<p>Sada lišt (2), hliník (kolektory vertikálně) na ploché kolektory auroTHERM plus / auroTHERM</p>	0020092558
	<p>Konstrukce na úpravu sklonu (1) na šikmé střeše s malým sklonem (10° - 30°) na ploché kolektory auroTHERM plus / auroTHERM (kolektory horizontálně) 1 konstrukce na úpravu sklonu na 20° nebo 30°, vhodná na střechy se sklonem 10° - 30°</p> <p>Poznámka: Sada montážních lišt nezbytně nutná</p>	0020094868
	<p>Sada lišt (2), hliník (kolektory horizontálně) na ploché kolektory auroTHERM plus / auroTHERM</p>	0020092559


Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

Ploché kolektor auroTHERM VFK 145/3 - montáž do střechy, přehled a seznam materiálu

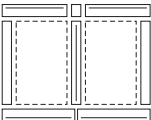
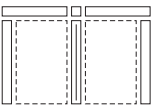
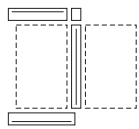
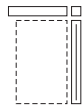
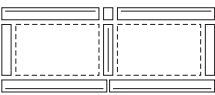
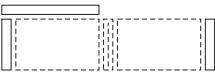
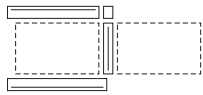


Při montáži do střechy se kolektory zabudují do šikmé střechy, to znamená, že kolektor a příslušná sada k montáži do střechy tvoří náhradu za střešní krytinu. To umožňuje nízkou konstrukci, takže kolektor (podle typu tašek) tvoří jednu rovinu se střešní krytinou. K tomu jsou potřebné hydraulické sady a základní, případně i rozšiřující sada k montáži do střechy.


Příslušenství	Označení	Obj. č.
Montáž do střechy		
	Základní modul krycího rámu při montáži do střechy (kolektory vertikálně, vedle sebe) pro auroTHERM VFK 145/3 V Poznámka: Bez přípojovací sady a kolektorů	0020055196
	Rozšiřující modul krycího rámu při montáži do střechy (kolektory vertikálně, vedle sebe) pro auroTHERM VFK 145/3 V, barva: antracit Poznámka: Bez přípojovací sady a kolektorů	0020055198
	Krycí rám k montáži do střechy na sklony od 15° do 22° (kolektory vertikálně, vedle sebe) pro 2 ploché kolektory auroTHERM VFK 145/3 V, barva: antracit Poznámka: Bez přípojovací sady a kolektorů	0020059599
	Krycí rám k montáži do střechy na sklony od 15° do 22° (kolektory vertikálně, vedle sebe) na 3 ploché kolektory auroTHERM VFK 145/3 V, barva: antracit Poznámka: Bez přípojovací sady a kolektorů	0020059879
	Základní modul krycího rámu při montáži do střechy (kolektory horizontálně, vedle sebe) na auroTHERM VFK 145/3 H Poznámka: Bez přípojovací sady a kolektorů	0020055197
	Rozšiřující modul krycího rámu při montáži do střechy (kolektory horizontálně, vedle sebe), od 3. kolektoru pro auroTHERM VFK 145/3 H, barva: antracit Poznámka: Bez přípojovací sady a kolektorů	0020055199
	Krycí rám při montáži do střechy (kolektory horizontálně, nad sebou), barva: antracit pro 2 ploché kolektory auroTHERM VFK 145/3 H	0020102386

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

Ploché kolektory auroTHERM VFK 145/3 - montáž do střechy, přehled a seznam materiálu

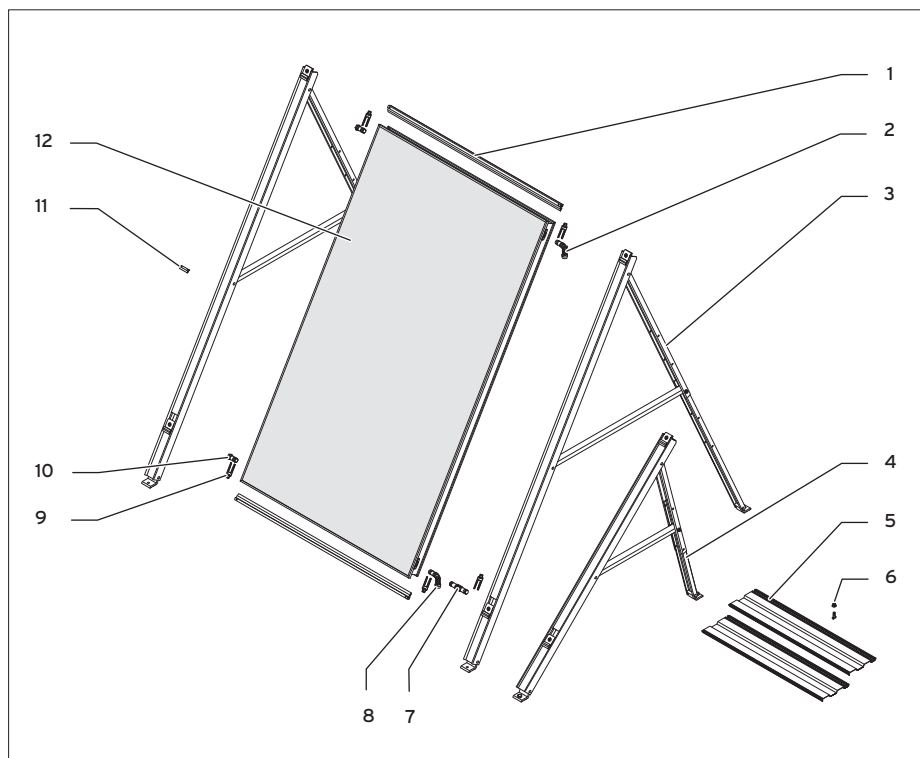
Příslušenství	Označení	Obj. č.
Montáž do střechy - kolektorová pole o několika řadách		
	<p>Montáž do střechy, základní sada vedle sebe, kolektory vertikálně, hliník s práškovou povrchovou úpravou, barva: antracit pro 2 ploché kolektory auroTHERM VFK 145/3 V</p> <p>Poznámka: Bez přípojovací sady a kolektorů</p>	0020092569
	<p>Montáž do střechy, rozšiřující sada nad sebou, kolektory vertikálně, hliník s práškovou povrchovou úpravou, barva: antracit pro auroTHERM VFK 145/3 V</p> <p>Poznámka: Bez přípojovací sady a kolektorů</p>	0020092564
	<p>Montáž do střechy, rozšiřující sada vedle sebe, kolektory vertikálně, hliník s práškovou povrchovou úpravou, barva: antracit pro auroTHERM VFK 145/3 V</p> <p>Poznámka: Bez přípojovací sady a kolektorů</p>	0020092570
	<p>Montáž do střechy, rozšiřující sada na několik řad nad sebou, kolektory vertikálně, hliník s práškovou povrchovou úpravou, barva: antracit pro auroTHERM VFK 145/3 V</p> <p>Poznámka: Bez přípojovací sady a kolektorů</p>	0020092565
	<p>Montáž do střechy, základní sada vedle sebe, kolektory horizontálně, hliník s práškovou povrchovou úpravou, barva: antracit pro 2 x auroTHERM VFK 145/3 H</p> <p>Poznámka: Bez přípojovací sady a kolektorů</p>	0020102387
	<p>Montáž do střechy, rozšiřující sada nad sebou, kolektory horizontálně, hliník s práškovou povrchovou úpravou, barva: antracit pro auroTHERM VFK 145/3 H</p> <p>Poznámka: Bez přípojovací sady a kolektorů</p>	0020092568
	<p>Montáž do střechy, rozšiřující sada vedle sebe, kolektory horizontálně, hliník s práškovou povrchovou úpravou, barva: antracit pro auroTHERM VFK 145/3 H</p> <p>Poznámka: Bez přípojovací sady a kolektorů</p>	0020092567
	<p>Montáž do střechy, rozšiřující sada na několik řad nad sebou, kolektory horizontálně, hliník s práškovou povrchovou úpravou, barva: antracit pro auroTHERM VFK 145/3 H</p> <p>Poznámka: Bez přípojovací sady a kolektorů</p>	0020092566
	<p>Prodloužení těsnicí zástěry do střechy role 5 m k prodloužení olověných zástěr na krycích rámech do střechy</p>	0020080801

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

Plochý kolektor auroTHERM VFK 145/3 - volná instalace - přehled a seznam materiálu


U montáže na plochou střechu nebo při volné instalaci se kolektory upevňují na rovné ploše na rámovou konstrukci příslušnými upevňovacími držáky, analogicky jako při montáži na střechu. Rámovou konstrukci lze přišroubovat na střechu, nebo upevnit na střeše pomocí zátěžových desek s odpovídající zátěží. Používá se zpravidla u plochých střech nebo pro volnou instalaci.



Sada k montáži na plochou střechu





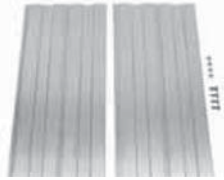

Položka	Označení	Kusy	Číslo výrobku (sada)
1	montážní lišta	2	0020092558 (sada montážních lišt vertikální) 0020092559 (sada montážních lišt horizontální)
2	výstup (s otvorem na čidlo kolektoru)	1	0010033814 (sada hydraulických přípojek)
8	vstup	1	
9	svorka	4	
10	zátky (s odvětrávacím otvorem)	2	
3	montážní sada	1	0020137774 (rám vertikální)
4	montážní sada	1	0020137775 (rám horizontální)
5	zátěžová deska	2	0020137768 (2 kusy)
6	šroub s hlavou T (kotvový šroub s maticí)	2	součást položky 5
7	hydraulická spojka	2	0020055181 (hydraulická rozšiřující sada)
11	lišťová spojka	2	součást položky 3 a 4
12	kolektor	1	0010004455 (auroTHERM VFK 145/3 V) 0010004457 (auroTHERM VFK 145/3 H)


Seznam materiálu k montáži na plochou střechu

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

Plochý kolektor auroTHERM VFK 145/3 - volná instalace - přehled a seznam materiálu

Příslušenství	Označení	Obj. číslo
Volná instalace		
	<p>Montážní sada (1) k volné instalaci na plochou střechu (kolektory horizontálně) 1 rám na sklon 30°, 45° a 60° hliník, předmontovaný rám včetně držáku, lištová spojka</p> <p>Poznámka: Pro první kolektor jsou nutné 2 rámové konstrukce, pro každý další kolektor v řadě vždy 1 rám. Konstrukce se dodává bez rozpěrné kotvy na střechu. K přímému upevnění na střechu (při dodržení povolené kvality betonu) lze doobjednat příslušenství, obj. číslo 0020146025.</p>	0020137775
	Sada lišt (2), hliník (kolektory horizontálně)	0020092559
	Sada lišt (2), hliník (kolektory vertikálně)	0020092558
	<p>Montážní sada (1) k volné instalaci na plochou střechu (kolektory vertikálně) 1 rám na sklon 30°, 45° a 60° hliník, předmontovaný rám včetně držáku, lištová spojka</p> <p>Poznámka: Pro první kolektor jsou nutné 2 rámové konstrukce, pro každý další kolektor v řadě vždy 1 rám. Konstrukce se dodává bez rozpěrné kotvy na střechu. K přímému upevnění na střechu (při dodržení povolené kvality betonu) lze doobjednat příslušenství, obj. číslo 0020146025.</p>	0020137774
	<p>Zatěžovací desky (2) k montážní rámové konstrukci k volné instalaci/montáži na plochou střechu Umožňují volnou instalaci bez poškození střešního pláště. Ze dvou polovin desek se sestaví vždy jedna deska na zatížení rámové konstrukce (4 poloviny desek vytvoří 2 zatěžovací desky).</p> <p>Poznámka: Nezbytnou velikost zátěže zjistíte podle projektových informací/návodu k montáži kolektorů auroTHERM. Rozměry zatěžovacích desek (délka: 875 mm, šířka: 403 mm)</p>	0020137768
	<p>Rozpěrné kotvy (2) k montážní rámové konstrukci k volné instalaci/montáži na plochou střechu 2 kusy rozpěrných kotev se závitem včetně matice M10</p> <p>Poznámka: Sadu lze použít na konstrukci se dvěma sešroubovanými místy. Dodržujte povolenou kvalitu betonu: minimálně C20/25 a maximálně C50/60 podle normy EN 206-1: 2000-12.</p>	0020146025

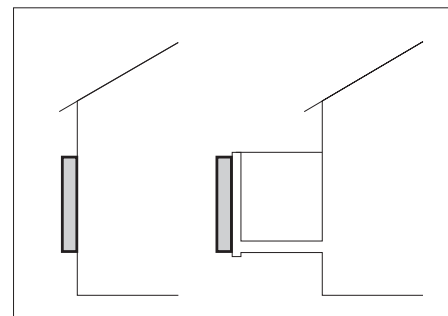
Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

Ploché kolektory auroTHERM VFK 145/3 - montáž na fasádu a na balkon – přehled a seznam materiálu

Při paralelní montáži na fasádu nebo na balkon se kolektory instalují paralelně s domovní zdi nebo s balkonovým zábradlím. Upevňovací sady se montují přímo na fasádu nebo na balkon. Náklady na montáž jsou tak velmi nízké a nejsou nutné žádné práce na střeše. Při montáži na balkon lze však použít jen horizontální provedení kolektorů.


V následující tabulce jsou vedle mechanických součástí uvedeny také hydraulické konstrukční skupiny a přípojovací sady, které se musejí doobjednat ke každému kolektoru zvlášť, podle toho, o jaký druh montáže a způsob postavení kolektoru se jedná.




Označení	Kusy	Číslo výrobku (sada)
upevnění	1	0020092555 (vertikální)* 0020092556 (horizontální)
lišta na zakrytí volného prostoru mezi dvěma kolektory	1	0020092563, dlouhé provedení (na dlouhou stranu kolektoru)* 0020092562, krátké provedení (na krátkou stranu kolektoru)
výstup (s otvorem na čidlo kolektoru)	1	0010033814 (sada hydraulických přípojek)
vstup	1	
zátka (s odvodušňovacím otvorem)	2	
svorka	4	
hydraulická spojka	2	
svorka	4	
kolektor	1	0010004455 (auroTHERM VFK 145/3 V)* 0010004457 (auroTHERM VFK 145/3 H)

* Nelze použít k montáži na balkon

Seznam materiálu k paralelní montáži na fasádu a na balkon

Příslušenství	Označení	Obj. č.
Paralelní montáž na fasádu a na balkon		
	Upevnění (2) k paralelní montáži na fasádu a na balkon 2 kusy fasádových držáků (držáků kolektorů) k montáži 1 kolektoru včetně upevňovacího materiálu Poznámka: Bez upevňovacího materiálu, lištové spojky přiloženy k upevnění	0020092556
	Lišta (1) na zakrytí krátkých volných prostorů mezi dvěma plochými kolektory auroTHERM plus / auroTHERM 1 x krátká krycí lišta na 2 kolektory	0020092562
	Upevnění (2) k paralelní montáži na fasádu a na balkon 2 kusy fasádových držáků (držáků kolektorů) k montáži 1 kolektoru Poznámka: Bez upevňovacího materiálu, lištové spojky přiloženy k upevnění	0020092555
	Lišta (1) na zakrytí dlouhých volných prostorů mezi dvěma plochými kolektory auroTHERM plus / auroTHERM 1 x dlouhá krycí lišta na 2 kolektory	0020092563

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

Ploché kolektory auroTHERM VFK 145/3 - montáž na fasádu a na balkon s úpravou sklonu - přehled a seznam materiálu

Při montáži na fasádu nebo na balkon s úpravou sklonu lze kolektory instalovat ve vhodném úhlu k domovní zdi nebo k balkonovému zábradlí. Upevňovací sady se montují přímo na fasádu nebo na balkon. Náklady na montáž jsou tak velmi nízké a nejsou nutné žádné práce na střeše. Při montáži na balkon lze však použít jen horizontální provedení kolektorů.

V následující tabulce jsou vedle mechanických součástí uvedeny také hydraulické konstrukční skupiny a přípojovací sady, které se musejí doobjednat ke každému kolektoru zvlášť, podle toho, o jaký druh montáže a způsob postavení kolektoru se jedná.

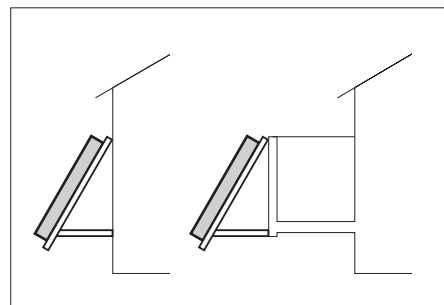
Detailní soupis jednotlivých součástí je uveden v kapitole věnované projektování.

Poznámka:

Před montáží na fasádu s úpravou sklonu je třeba ochránit kolektory před sesouvajícím se sněhem.


Poznámka:

Před montáží na fasádu je třeba zkontrolovat a zabezpečit nosnost stěny (fasády).



Označení	Kusy	Číslo výrobku (sada)
konstrukce k upevnění	1	0020092552 (vertikální)* 0020092553 (horizontální)
sada montážních lišt	1	0020092558 (vertikální)* 0020092559 (horizontální)
lišta na zakrytí volných prostorů mezi dvěma kolektory	1	0020092563, dlouhé provedení (na dlouhou stranu kolektoru)* 0020092562, krátké provedení (na krátkou stranu kolektoru)
výstup (s otvorem na čidlo kolektoru)	1	0010033814 (sada hydraulických přípojek)
vstup	1	
zátky (s odvětrávacím otvorem)	2	
svorka	4	
hydraulická spojka	2	0020055181 (hydraulická rozšiřující sada)
svorky	4	
kolektor	1	0010004455 (auroTHERM VFK 145/3 V)* 0010004457 (auroTHERM VFK 145/3 H)








* Nelze použít k montáži na balkon


Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

Ploché kolektory auroTHERM VFK 145/3 - montáž na fasádu a na balkon s úpravou sklonu - přehled a seznam materiálu




Seznam materiálu k montáži na fasádu a na balkon s úpravou sklonu


Příslušenství	Označení	Obj. č.
Montáž na fasádu a na balkon s úpravou sklonu (15°, 30°, 45°)		
	<p>Konstrukce (1) k úpravě sklonu na balkoně pro ploché kolektory auroTHERM plus / auroTHERM (kolektory horizontálně) 1 rámová konstrukce na úpravu sklonu 15°, 30° a 45°, hliník, lištové spojky</p> <p>Poznámka: Pro první kolektor jsou nutné 2 rámy, pro každý další kolektor vždy 1 rám. Nezbytně nutná je sada montážních lišt. Bez upevňovacího materiálu Lze použít i na úpravu sklonu na fasádě.</p>	0020092553
	<p>Lišta (1) na zakrytí krátkých volných prostorů mezi dvěma plochými kolektory auroTHERM plus / auroTHERM 1 x krátká krycí lišta na 2 kolektory</p>	0020092562
	<p>Sada montážních lišt (2), hliník (kolektory horizontálně) pro ploché kolektory auroTHERM plus / auroTHERM</p>	0020092559
	<p>Konstrukce k úpravě sklonu na fasádě pro ploché kolektory auroTHERM plus / auroTHERM (kolektory vertikálně) 1 rámová konstrukce na úpravu sklonu 15°, 30° a 45°, hliník, lištové spojky</p> <p>Poznámka: Pro první kolektor jsou nutné 2 rámy, pro každý další kolektor vždy 1 rám. Nezbytně nutná je sada montážních lišt, bez upevňovacího materiálu</p>	0020092552
	<p>Lišta (1) na zakrytí krátkých volných prostorů mezi dvěma plochými kolektory auroTHERM plus / auroTHERM 1 x krátká krycí lišta na 2 kolektory</p>	0020092562
	<p>Lišta (1) na zakrytí dlouhých volných prostorů mezi dvěma plochými kolektory auroTHERM plus / auroTHERM 1 x dlouhá krycí lišta na 2 kolektory</p>	0020092563
	<p>Sada montážních lišt (2), hliník (kolektory vertikálně) pro ploché kolektory auroTHERM plus / auroTHERM</p>	0020092558

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

Plochý kolektor auroTHERM VFK 145/3 - příslušenství


Příslušenství	Označení	Obj. č.
Všeobecné příslušenství		
	Přípojovací sada VFK (základní modul) na 1. kolektor vertikální/horizontální/montáž do střechy, na fasádu 2 x zátka včetně ručního odvzdušňovače 1 x 90° přípojovací kus na vstup (s ponornou jímkou na čidlo kolektoru DN 16, G 3/4") 1 x 90° přípojovací kus na vstup DN 16 (G 3/4") 4 x pojistná svorka návod k montáži	0010033814
	Přípojovací sada VFK (rozšiřující modul) na další kolektor, nad sebou 1 x spojovací kus 2 x zátka včetně ručního odvzdušňovače 4 x pojistná svorka	0020059894
	Přípojovací sada VFK (rozšiřující modul) na další kolektor, vedle sebe 2 x hydraulická spojka 4 x pojistná svorka 2 x lištová spojka (Nepoužívá se u montáže s úpravou sklonu na šikmou střechu, na fasádu a na balkon, při volné instalaci na plochou střechu. Příslušné lištové spojky jsou přiloženy u příslušných střešních kotev nebo konstrukcí.)	0020055181
	Solární kapalina, hotová směs, kanystr 20l Vysoce účinná solární kapalina (hotová směs), nemrzoucí, do -28°C, objem 20l Poznámka: Jen v kombinaci s kolektory Vaillant	302498

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

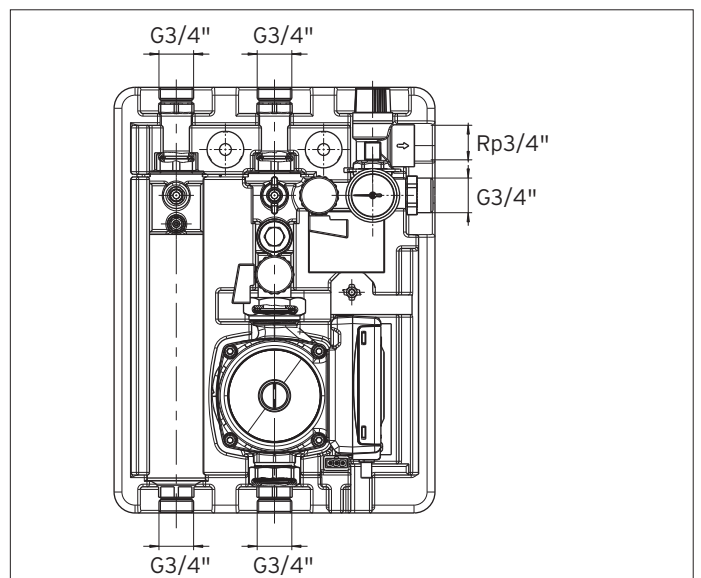
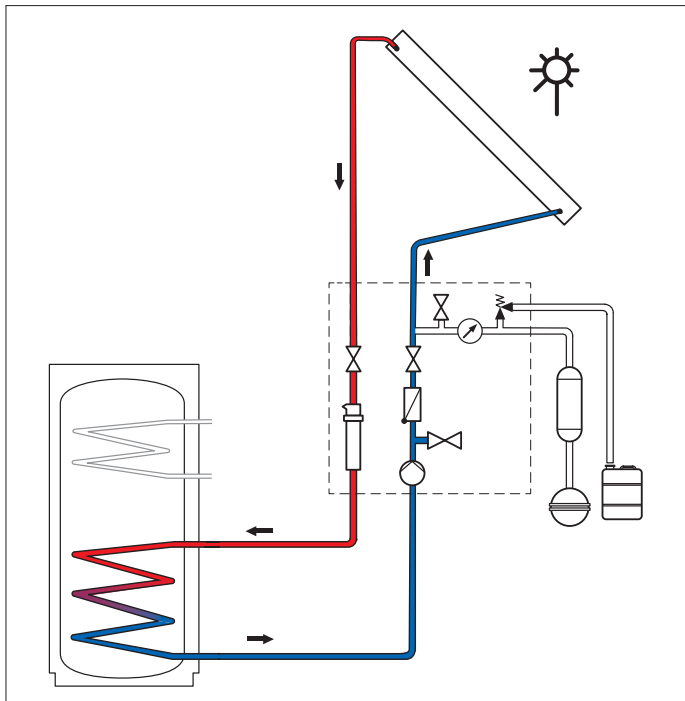
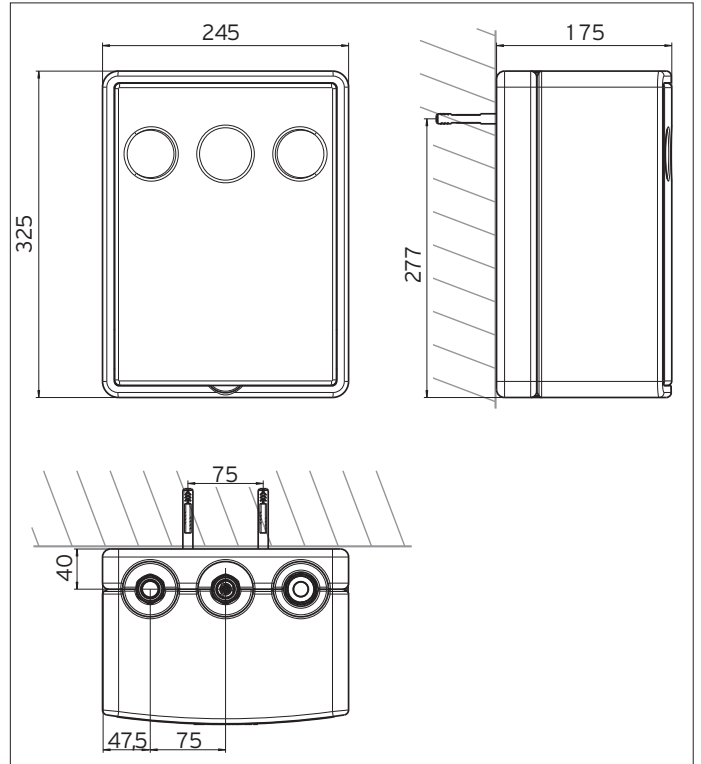
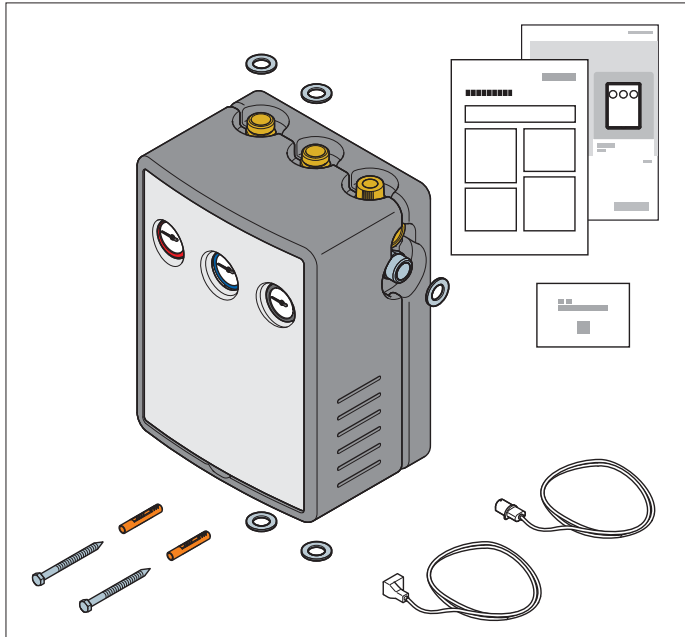
Plochý kolektor auroTHERM VFK 145/3 - příslušenství


Tabulka míchání solární kapaliny	HTL	G-LS	LS
barva	modrozelená	fialová	růžová
distribuce	do 03/2005	od 04/2005 do 06/2009	od 06/2009
obj. č. na nádobě:	302430 nebo 302429	302498	302498
je možné míchat s			
HTL	•	-	-
G-LS	-	•	•
LS	-	•	•
<ul style="list-style-type: none"> • Míchání solární kapalin není povoleno 			
<p>Míchání solárních kapalin s vodou není nadále povoleno, protože se tím snižuje ochrana před zamrznutím. Míchání solárních kapalin LS s LS artic není nadále povoleno, protože se tím zásadně změní ochrana před zamrznutím.</p>			

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

Čerpadlová skupina VMS 70



Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

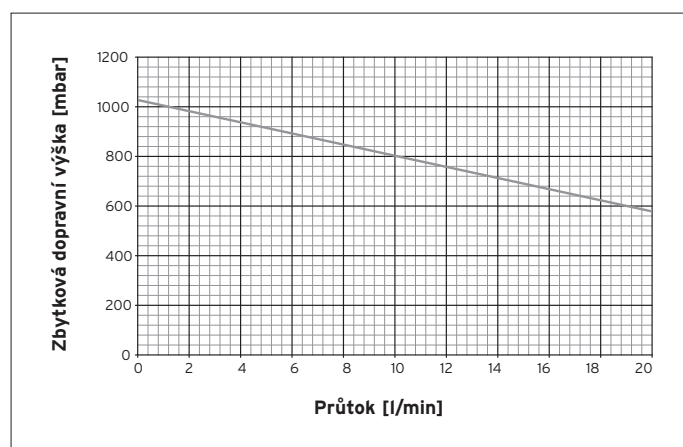
3 Popis výrobků

Čerpadlová skupina VMS 70

Technické údaje

Označení	Hodnota
Rozměr výrobku, šířka	245 mm
Rozměr výrobku, výška	325 mm
Rozměr výrobku, hloubka	175 mm
Hmotnost	6 kg
Připojení	G 3/4"
Teplota max.	130 °C
Tlak max.	0,6 MPa (6,0 bar)
Jmenovité napětí	220-240 V ~ 50 Hz
Příkon max.	0,52 A
Krytí	IP 24
EEl	≤ 0,23

Charakteristika




Osazení síťovým připojovacím kabelem

Barva	Osazení
černá	L
blá modrá	N
zelená/žlutá	PE

Osazení kabelem s pulzně šířkovou modulací

Barva	Osazení
hnědá	0
modrá	1
černá	1

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

Solární expanzní nádoby

Expanzní nádoba nevyrovnává jen zvětšení objemu solární kapaliny, ale v klidovém stavu také celkový objem kolektorů. Velikost expanzní nádoby vychází tedy z objemu kolektorů a z expanzního objemu solární kapaliny.

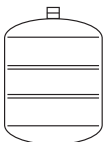
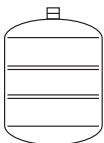
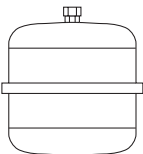
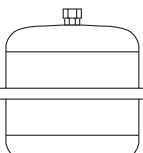
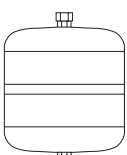
U kolektorů auroTHERM VFK se může použít solární expanzní nádoba včetně předřadné nádoby (na výběr jsou dvě různé velikosti). Tím, že je předřadná nádoba již součástí expanzní nádoby, se vyžaduje o 40 % méně místa a o 50 % kratší čas na montáž.


Poznámka:

Expanzní nádoby 18-35l se upevňují pomocí nástěnného držáku (je součástí dodávky čerpadlové skupiny) a propojuje se vlnovcovou hadicí s čerpadlovou skupinou. Expanzní nádoby 50-100l se vyrábějí ve stacionárním provedení.

Poznámka:

Tlak přednastavený v expanzní nádobě se musí přizpůsobit statické výšce kolektorového okruhu.

Příslušenství	Označení
	<p>Solární expanzní nádoba plus (18 litrů) včetně předřadné nádoby pro auroTHERM VFK Solární expanzní nádoba kombinovaná s předřadnou nádobou pro solární systémy do 10 bar. Trojkomorová nádoba do 100°C. Solární expanzní nádoba o objemu 18l Předřadná nádoba o objemu 6l</p>
	<p>Solární expanzní nádoba plus (25 litrů) včetně předřadné nádoby pro auroTHERM VFK Solární expanzní nádoba kombinovaná s předřadnou nádobou pro solární systémy do 10 bar. Trojkomorová nádoba do 100°C. Solární expanzní nádoba o objemu 25l Předřadná nádoba o objemu 10l</p>
	<p>Solární expanzní nádoba na 18 litrů pro auroTHERM odolná solární kapalině, pro systémy do 10 bar, přednastavený tlak 1,5 bar, závěsná</p>
	<p>Solární expanzní nádoba na 25 litrů pro auroTHERM odolná solární kapalině, pro systémy do 10 bar, přednastavený tlak 1,5 bar, závěsná</p>
	<p>Solární expanzní nádoba na 35 litrů pro auroTHERM odolná solární kapalině, pro systémy do 10 bar, přednastavený tlak 1,5 bar, závěsná</p>
	<p>Solární expanzní nádoba na 50 litrů pro auroTHERM odolná solární kapalině, pro systémy do 10 bar, přednastavený tlak 5 bar, stacionární</p>
	<p>Solární expanzní nádoba na 80 litrů pro auroTHERM odolná solární kapalině, pro systémy do 10 bar, přednastavený tlak 5 bar, stacionární</p>
	<p>Solární expanzní nádoba na 100 litrů pro auroTHERM odolná solární kapalině, pro systémy do 10 bar, přednastavený tlak 5 bar, stacionární</p>
	<p>Solární předřadná nádoba na 5 litrů Doporučuje se použití u kolektorových polí do > 10 m²</p>
	<p>Solární předřadná nádoba na 12 litrů Doporučuje se použití u kolektorových polí do > 10 m²</p>
	<p>Solární předřadná nádoba na 18 litrů Doporučuje se použití u kolektorových polí do > 10 m²</p>

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

Popis akumulačních zásobníků allSTOR VPS 300/3 - 2000/3

Vybavení akumulačních zásobníků allSTOR exclusive VPS 300/3-7 - 2000/3-7

- Jednotěnný akumulační zásobník z kvalitní oceli, vnější plášť s ochranným nátěrem - 6 konstrukčních velikostí od 300 do 2000l umožňuje optimální přizpůsobení potřebám a výrobě tepla
- allSTOR exclusive lze přímo vybavit jednotkou k ohřevu teplé vody aquaFLOW exclusive a/nebo solární jednotkou auroFLOW exclusive
- 15 vstupních a výstupních přípojek, které jsou jednoznačně přiřazeny k různým vrstvám zásobníku: např. k solární jednotce, kotlům, topným okruhům, jednotce k ohřevu teplé vody
- vnitřní vestavby zajišťují optimální teplotní rozvrstvení vody
- do 8 navařených ponorných jímek lze umístit čidla nezbytná v závislosti na systému
- 1 hrdlo na odvodušňování
- vysoce kvalitní tepelná izolace snižuje provozní náklady a redukuje pohotovostní ztráty na minimum (do VPS 1000/3: 140 mm, od VPS 1500/3: 200 mm)



Akumulační zásobník allSTOR VPS /3 exclusive se solární jednotkou a jednotkou k ohřevu teplé vody

Označení zásobníku

VPS exclusive 300/3-7


VPS exclusive 500/3-7

VPS exclusive 800/3-7

VPS exclusive 1000/3-7

VPS exclusive 1500/3-7

VPS exclusive 2000/3-7

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis výrobků

Popis akumulčních zásobníků allSTOR VPS 300/3 - 2000/3

Vybavení akumulčních zásobníků allSTOR plus VPS 300/3-5 - 2000/3-5

- Jednostěnný akumulční zásobník z kvalitní oceli, vnější plášť s ochranným nátěrem - 6 konstrukčních velikostí od 300 do 2000l umožňuje optimální přizpůsobení potřebám a výrobě tepla
- allSTOR plus jsou čistě jen akumulční zásobníky (bez předních přípojek a vnitřní dělicí přepážky), které lze alternativně vybavit solární jednotkou nebo jednotkou k ohřevu teplé vody (nezbytná montáž na zeď)
- zásobníky allSTOR plus lze zapojit do kaskády až 3 zásobníků
- 11 vstupních a výstupních přípojek, které jsou jednoznačně přiřazeny k různým vrstvám zásobníku: např. ke kotlům a topným okruhům
- vnitřní vestavby zajišťují optimální teplotní rozvrstvení vody
- do 8 navařených ponorných jímek lze umístit čidla nezbytná v závislosti na systému
- 1 hrdlo na odvětrávání
- vysoce kvalitní tepelná izolace snižuje provozní náklady a redukuje pohotovostní ztráty na minimum (do VPS 1000/3: 140 mm, od VPS 1500/3: 200 mm)



Akumulční zásobník allSTOR VPS /3 plus

Označení zásobníku

VPS plus 300/3-5


VPS plus 500/3-5

VPS plus 800/3-5

VPS plus 1000/3-5

VPS plus 1500/3-5

VPS plus 2000/3-5

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis zařízení

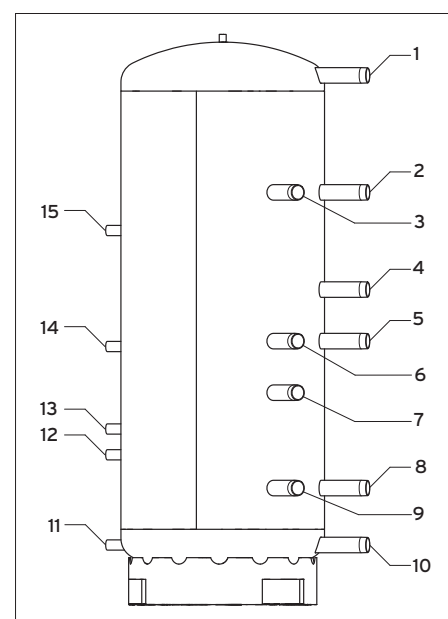
Popis akumulačních zásobníků aLISTOR VPS 300/3 - 2000/3


Technické údaje

Označení	Jednotka	Tolerance	VPS 300/3	VPS 500/3	VPS 800/3	VPS 1000/3	VPS 1500/3	VPS 2000/3
Objem nádoby zásobníku	l	± 2	303	491	778	962	1505	1917
Povolený provozní přetlak (na straně topení)	MPa (bar)	-	0,3 (3)					
Max. teplota topné vody	°C	-	95					
Vnější průměr nádoby zásobníku (bez tepelné izolace)	mm	± 2	500	650	790	790	1000	1100
Vnější průměr nádoby zásobníku (s tepelnou izolací)	mm	± 10	780	930	1070	1070	1400	1500
Hloubka nádoby zásobníku (vč. tepelné izolace a přípojek)	mm	± 10	828	978	1118	1118	1448	1548
Výška nádoby zásobníku (vč. odvětrávacího ventilu a kruhového podstavce)	mm	± 10	1735	1715	1846	2226	2205	2330
Výška akumulačního zásobníku (vč. tepelné izolace)	mm	± 10	1833	1813	1944	2324	2362	2485
Hmotnost nádoby zásobníku (prázdné)	kg	± 10	70	90	130	145/3	210	240
Hmotnost nádoby zásobníku (plné)	kg	± 10	373	581	908	1107	1715	2157
Klopný rozměr	mm	± 20	1734	1730	1870	2243	2253	2394
Pohotovostní spotřeba energie	kWh/24h	-	< 1,7	< 2,0	< 2,4	< 2,5	< 2,9	< 3,3

Velikosti připojení

	Jednotka k ohřevu TV	Solární jednotka	Přípojky
	č. pol. 14, 15	č. pol. 11, 12, 13	č. pol. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
VPS 300/3	DN 25 G 1 IG	DN 25 G 1 IG	R 1 1/2
VPS 500/3			R 2
VPS 800/3			
VPS 1000/3			
VPS 1500/3			
VPS 2000/3			

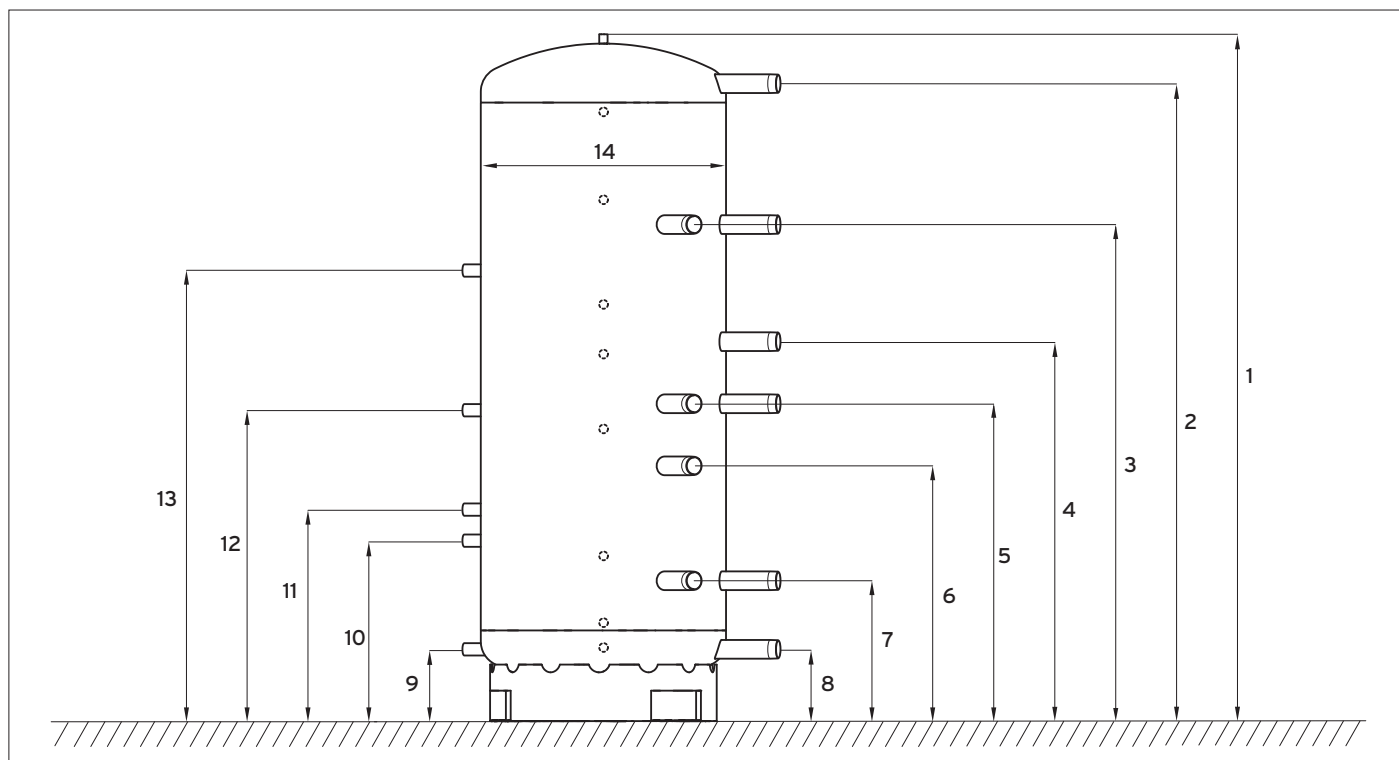


Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis zařízení

Popis akumulčních zásobníků a ISTORE VPS 300/3 - 2000/3


Schéma s rozměry a míry přípojek



Míry přípojek akumulčních zásobníků VPS /3

Rozměr	Jednotka	Tolerance	VPS 300/3	VPS 500/3	VPS 800/3	VPS 1000/3	VPS 1500/3	VPS 2000/3
1	mm	± 10	1720	1700	1832	2212	2190	2313
2	mm	± 10	1617	1570	1670	2051	1973	2080
3	mm	± 10	1210	1230	1330	1598	1573	1656
4	mm	± 10	920	930	1020	1220	1227	1201
5	mm	± 10	744	750	820	1020	1000	1008
6	mm	± 10	574	579	636	822	797	803
7	mm	± 10	365	394	421	451	521	551
8	mm	± 10	130	190	231	231	291	298
9*	mm	± 10	130	190	231	231	291	298
10*	mm	± 10	480	540	581	581	641	648
11*	mm	± 10	580	640	681	681	741	748
12*	mm	± 10	900	960	1001	1001	1061	1068
13*	mm	± 10	1350	1410	145/31	145/31	1511	1518
14	mm	± 2	Ø 500	Ø 650	Ø 790	Ø 790	Ø 1000	Ø 1100

* Platí jen pro verze VPS exclusive 300/3-7 až VPS exclusive 2000/3-7

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis zařízení

Popis solární jednotky auroFLOW exclusive

Vybavení solární jednotky auroFLOW exclusive

- Solární jednotka k zajištění transportu tepla z kolektorového pole do akumulčního zásobníku
- s integrovaným regulátorem a přesným zobrazením solárního zisku
- plně automatické přizpůsobení solárnímu systému
- na střeše není nutné žádné kolektorové čidlo, možná dodatečná instalace kolektorového nebo zásobníkového čidla kvůli zvýšení účinnosti
- regulace podle teploty, jednotka vybavena kompletně těmito součástmi: teplotní čidlo, senzor objemového průtoku, vysoce účinné solární čerpadlo, čerpadlo akumulčního okruhu, plnicí a vyplachovací zařízení, odvzdušňovač
- displej na zobrazení solárního zisku a provozního stavu
- jednotka připravena ke snadné montáži přímo na zásobník, alternativní montáž na zeď možná (držák k montáži na zeď je k dostání jako příslušenství)
- provoz možný i bez přídavného regulátoru

Volitelné příslušenství

- solární expanzní nádoba (18 až 100 l)
- solární předřadná nádoba (5 až 18 l)
- držák na solární expanzní nádobu
- konzole pro montáž na zeď

Možnosti použití


Solární jednotka Vaillant auroFLOW exclusive je určena k nabíjení akumulčního zásobníku a dodává se ve dvou velikostech. Solární jednotku 20/2 S lze použít pro 4...20 m² plochého kolektoru a solární jednotku VPM 60/2 S pro 20... 60 m² plochého kolektoru.



Solární jednotka auroFLOW exclusive

Poznámka

Při použití solární jednotky doporučujeme zásadně naprojektovat také předřadnou nádobu. U malých systémů lze alternativně použít také expanzní nádobu s integrovanou předřadnou nádobou.


Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis zařízení

Popis solární jednotky auroFLOW exclusive

Technické údaje

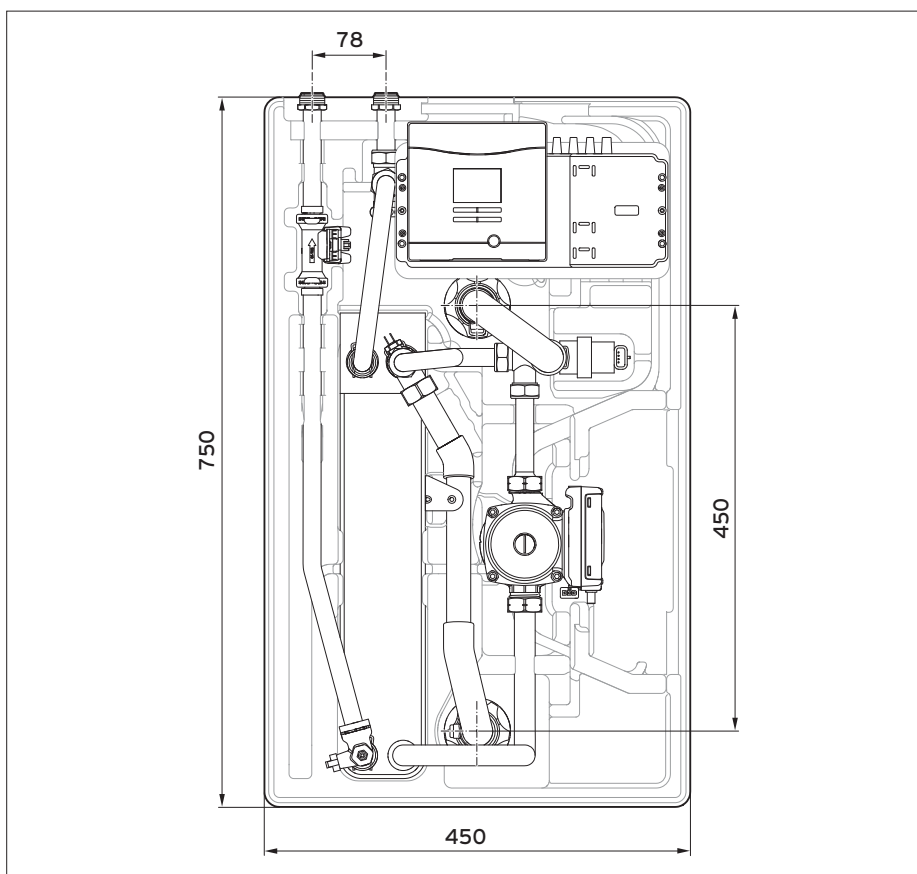
Označení	Jednotka	VPM 20/2 S	VPM 60/2 S
plocha solárních kolektorů	m ²	4 ... 20	20 ... 60
výměník tepla	–	21 desek	49 desek
Rozměry			
výška	mm	750	
šířka	mm	450	
hloubka při montáži na zásobník	mm	250	
hmotnost	kg	18	19
Elektrické připojení			
jmenovité napětí	V, Hz	230, 50	
příkon (naměřený)		max. 140	
druh připojení	–	připojení do sítě	
stupeň krytí	–	IPX2	
Hydraulické připojení			
solární okruh výstup (vnější závit)	„	3/4	
solární okruh vstup (vnější závit)	„	3/4	
akumulační okruh 1 výstup (vnější závit)	„	1	
akumulační okruh 2 výstup (vnější závit)	„	1	
akumulační okruh vstup (vnější závit)	„	1	
max. provozní tlak (solární okruh)	kPa (bar)	600 (6)	
max. provozní tlak (zásobníkový okruh)	MPa (bar)	0,3 (3)	
max. teplota solární kapaliny	°C	130	
max. teplota vody	°C	99	
Solární čerpadlo			
jmenovité napětí	V, Hz	230, 50	
spotřeba solárního čerpadla		max. 70	
spotřeba akumulčního čerpadla	W	max. 63	
Nastavení z výroby			
cílová teplota teplé vody	°C	65	
cílová teplota topení	°C	40	
maximální teplota zásobníku	°C	99	

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis zařízení

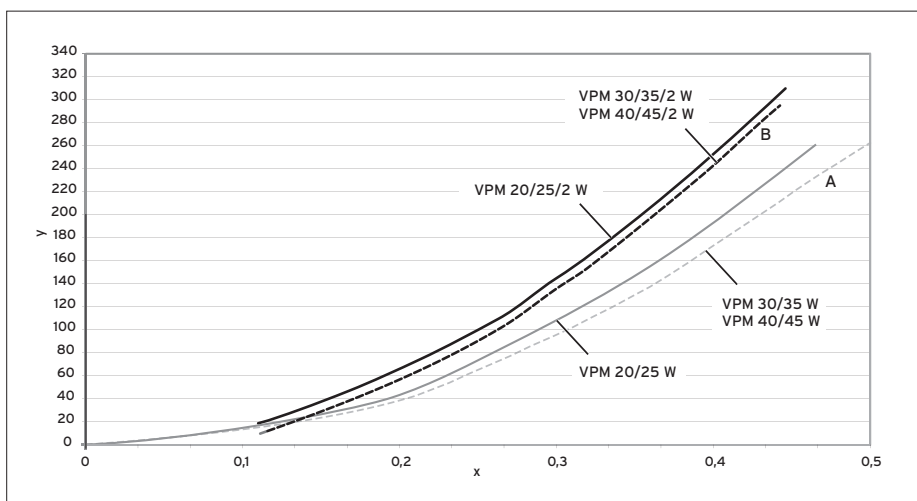
Popis jednotky k ohřevu teplé vody aquaFLOW exclusive

Schéma s rozměry a míry přípojek




Rozměry jednotky k ohřevu teplé vody aquaFLOW exclusive

Zbytkové dopravní výšky VPM W



- x objemový průtok [l/h]
- y zbytková dopravní výška [mbar]
- A teplá voda
- B topení

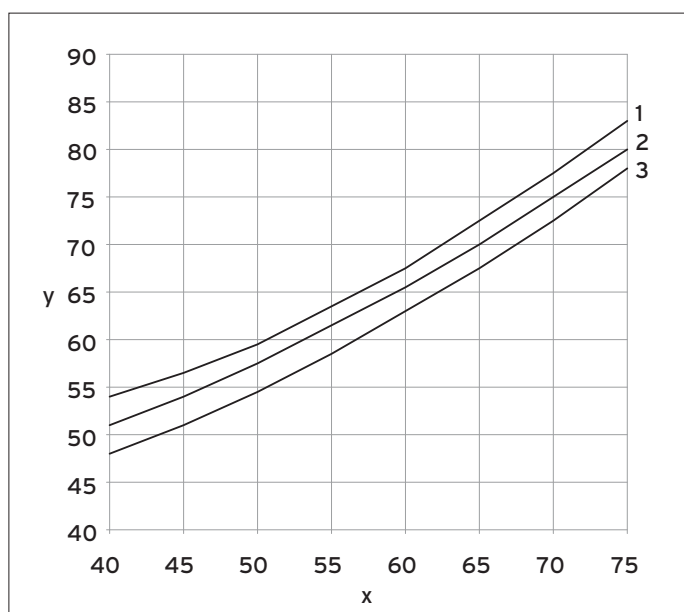
Zbytkové dopravní výšky VPM W

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis zařízení

Popis jednotky k ohřevu teplé vody aquaFLOW exclusive

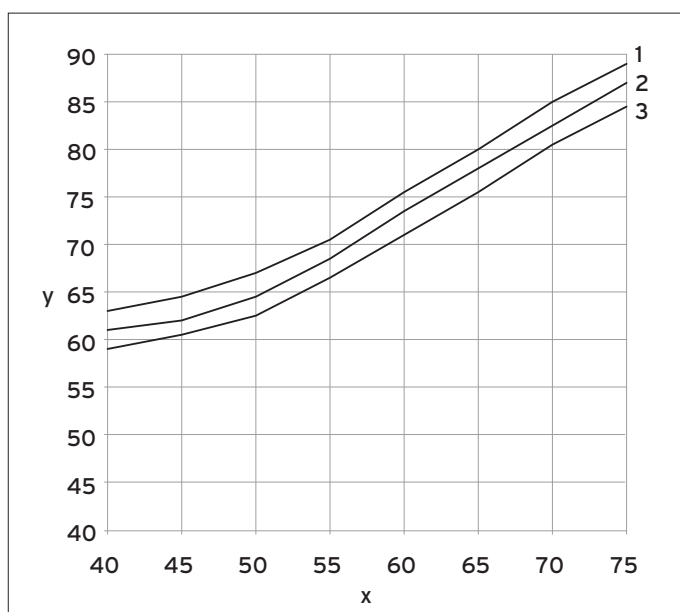
Stupně výkonu VPM 20/25/2 W



Stupně výkonu VPM 20/25/2 W

x požadovaná teplota teplé vody [°C]
y požadovaná teplota akumulčního zásobníku [°C]

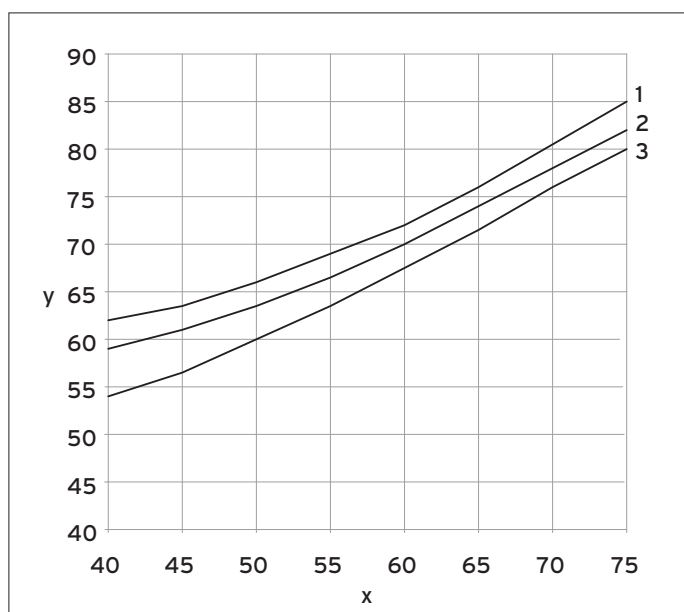
Stupně výkonu VPM 40/45/2 W



Stupně výkonu VPM 40/45/2 W


x požadovaná teplota teplé vody [°C]
y požadovaná teplota akumulčního zásobníku [°C]

Stupně výkonu VPM 30/35/2 W



Stupně výkonu VPM 30/35/2 W

x požadovaná teplota teplé vody [°C]
y požadovaná teplota akumulčního zásobníku [°C]

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis zařízení

Popis solární jednotky auroFLOW exclusive

Vybavení solární jednotky auroFLOW exclusive

- Solární jednotka k zajištění transportu tepla z kolektorového pole do akumulčního zásobníku
- s integrovaným regulátorem a přesným zobrazením solárního zisku
- plně automatické přizpůsobení solárnímu systému
- na střeše není nutné žádné kolektorové čidlo, možná dodatečná instalace kolektorového nebo zásobníkového čidla kvůli zvýšení účinnosti
- regulace podle teploty, jednotka vybavena kompletně těmito součástmi: teplotní čidlo, senzor objemového průtoku, vysoce účinné solární čerpadlo, čerpadlo akumulčního okruhu, plnicí a vyplachovací zařízení, odvzdušňovač
- displej na zobrazení solárního zisku a provozního stavu
- jednotka připravena ke snadné montáži přímo na zásobník, alternativní montáž na zeď možná (držák k montáži na zeď je k dostání jako příslušenství)
- provoz možný i bez přídavného regulátoru

Volitelné příslušenství

- solární expanzní nádoba (18 až 100 l)
- solární předřadná nádoba (5 až 18 l)
- držák na solární expanzní nádobu
- konzole pro montáž na zeď

Možnosti použití


Solární jednotka Vaillant auroFLOW exclusive je určena k nabíjení akumulčního zásobníku a dodává se ve dvou velikostech. Solární jednotku 20/2 S lze použít pro 4...20 m² plochého kolektoru a solární jednotku VPM 60/2 S pro 20... 60 m² plochého kolektoru.



Solární jednotka auroFLOW exclusive

Poznámka

Při použití solární jednotky doporučujeme zásadně naprojektovat také předřadnou nádobu. U malých systémů lze alternativně použít také expanzní nádobu s integrovanou předřadnou nádobou.


Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis zařízení

Popis solární jednotky auroFLOW exclusive

Technické údaje

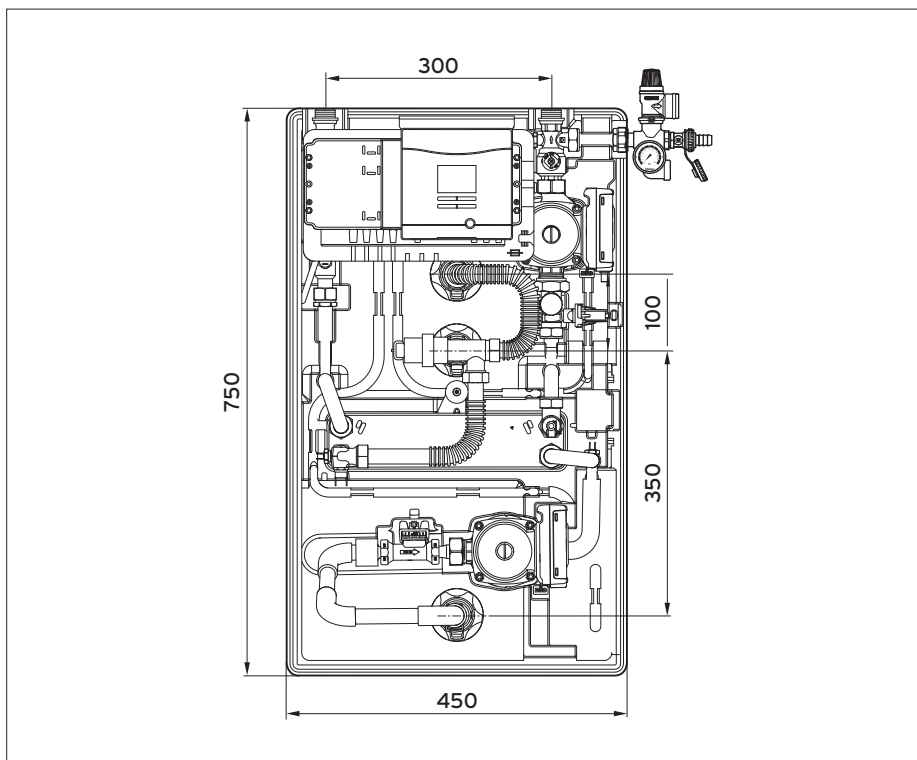
Označení	Jednotka	VPM 20/2 S	VPM 60/2 S
plocha solárních kolektorů	m ²	4 ... 20	20 ... 60
výměník tepla	–	21 desek	49 desek
Rozměry			
výška	mm	750	
šířka	mm	450	
hloubka při montáži na zásobník	mm	250	
hmotnost	kg	18	19
Elektrické připojení			
jmenovité napětí	V, Hz	230, 50	
příkon (naměřený)		max. 140	
druh připojení	–	připojení do sítě	
stupeň krytí	–	IPX2	
Hydraulické připojení			
solární okruh výstup (vnější závit)	„	3/4	
solární okruh vstup (vnější závit)	„	3/4	
akumulační okruh 1 výstup (vnější závit)	„	1	
akumulační okruh 2 výstup (vnější závit)	„	1	
akumulační okruh vstup (vnější závit)	„	1	
max. provozní tlak (solární okruh)	kPa (bar)	600 (6)	
max. provozní tlak (zásobníkový okruh)	MPa (bar)	0,3 (3)	
max. teplota solární kapaliny	°C	130	
max. teplota vody	°C	99	
Solární čerpadlo			
jmenovité napětí	V, Hz	230, 50	
spotřeba solárního čerpadla		max. 70	
spotřeba akumulčního čerpadla	W	max. 63	
Nastavení z výroby			
cílová teplota teplé vody	°C	65	
cílová teplota topení	°C	40	
maximální teplota zásobníku	°C	99	

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis zařízení

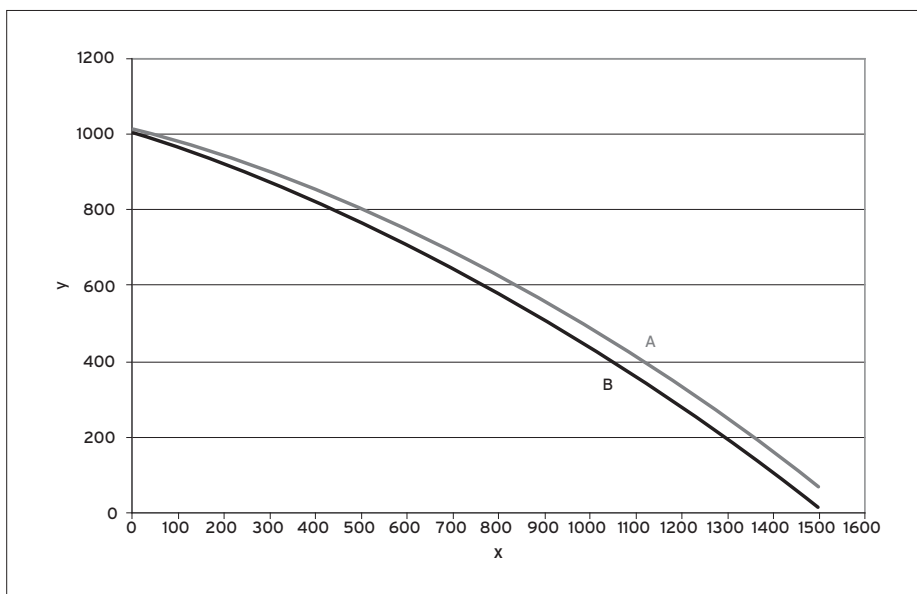
Popis solární jednotky auroFLOW exclusive

Schéma s rozměry a míry přípojek




Rozměry solární jednotky auroFLOW exclusive

Zbytková dopravní výška solárního okruhu VPM 20/2 S a VPM 60/2 S



- x objemový průtok [l/h]
- y zbytková dopravní výška [mbar]
- A VPM 60/2 S
- B VPM 20/2 S

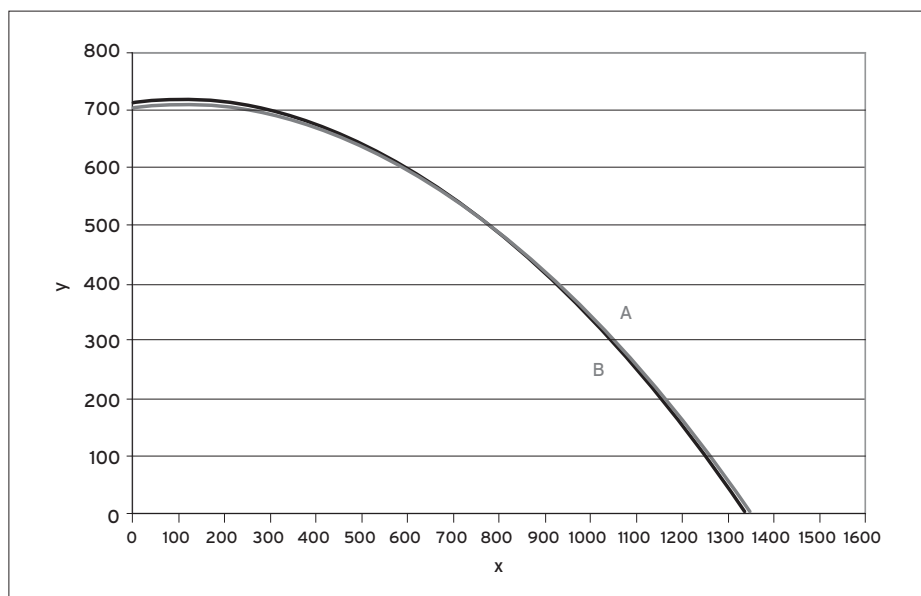
Zbytková dopravní výška solárního okruhu VPM 20/2 S a VPM 60/2 S

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

3 Popis zařízení

Popis solární jednotky auroFLOW exclusive

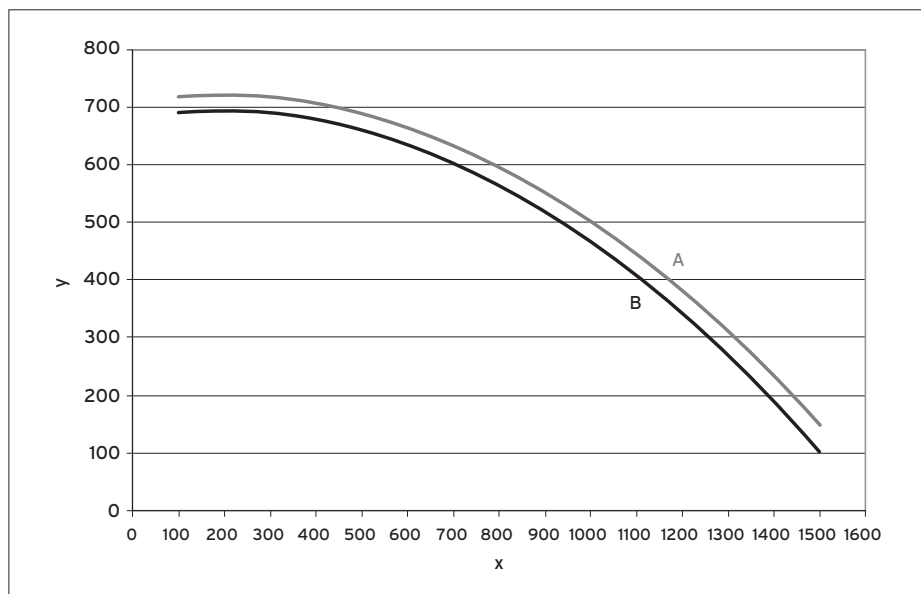
Zbytková dopravní výška akumulčního okruhu VPM 20/2 S



- x objemový průtok [l/h]
- y zbytková dopravní výška [mbar]
- A teplá voda
- B topení


Zbytková dopravní výška akumulčního okruhu VPM 20/2 S

Zbytková dopravní výška akumulčního okruhu VPM 60/2 S



- x objemový průtok [l/h]
- y zbytková dopravní výška [mbar]
- A teplá voda
- B topení

Zbytková dopravní výška akumulčního okruhu VPM 60/2 S

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Všeobecné základy dimenzování

Solární systémy k ohřevu teplé vody v jedno a dvougeneračních rodinných domech lze z projektového hlediska dimenzovat relativně snadno na základě nomogramu k dimenzování solárních systémů Vaillant v jedno a dvougeneračních domech. Vaillant nabízí kromě toho také systémová řešení auroSTEP a auroCOMPACT. K ohřevu teplé vody lze využít ploché kolektory. S velikostí solárních systémů například u větších obytných domů, sportovních zařízení, komerčních objektů atd. se zvyšuje také pracnost projektování. K tomu je třeba učinit předem několik poznámek:

Rozdíl od konvenčních systémů

U konvenčních systémů k ohřevu teplé vody se při požadavku na teplo připraví požadovaná energie zpravidla v kotli. Kotle se dimenzují z hlediska maximálního zatížení, které lze očekávat v zimě, a zásobníky se dimenzují podle maximální denní spotřeby teplé vody. Zásobování teplou vodou je zaručeno za jakýchkoliv podmínek použití.

Solární systémy k ohřevu teplé vody

Pro dimenzování solárních systémů platí v zásadě jiná pravidla než pro dimenzování konvenčního systému! Solární systémy se budují jako přídatné systémy, které účinně využívají kolísavé množství slunečního záření a případně je akumulují, aby se tak snížila spotřeba paliva v konvenčním systému.

Při dimenzování solárních systémů se musí brát v úvahu řada parametrů:

- Potřeba tepla na ohřev teplé vody, případně i na její cirkulaci
- údaje o povětrnostních podmínkách na daném místě
- nasměrování a sklon plochy kolektorů
- konfigurace systému
- požadovaný stupeň pokrytí solární energií za rok.

Potřeba teplé vody

Nejdůležitějším parametrem při dimenzování solárních systémů určených k ohřevu teplé vody je potřeba tepla na přípravu teplé vody, případně i ztráty na cirkulaci, pokud je součástí systému.

Nejpřesněji lze potřebu teplé vody (která může být i v obytných budovách velmi rozdílná) v dané budově zjistit vodoměrem umístěným na přívodu studené vody do zařízení na ohřev teplé vody.

Pokud není takové měření možné, nebo je příliš pracné, přistupuje se k odhadu na základě hodnot čerpaných ze zkušeností podle počtu osob a dalších spotřebičů.

Při předvídaném projektování by se měly brát v úvahu také očekávané změny spotřeby způsobené např. přírůstkem do rodiny nebo odstěhováním osob.

Z denní potřeby teplé vody se vypočítá denní potřeba energie na ohřev teplé vody podle vzorce:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

kde platí:

- Q = množství tepla ve Wh
- m = hmotnost v kg (pro vodu platí: 1 kg = 1 liter)
- c = tepelná kapacita ve Wh/kgK (pro vodu platí c ≈ 1,16 Wh/kgK)
- ΔT = rozdíl teplot mezi studenou a teplou vodou v K

Roční potřeba energie na ohřev teplé vody se vypočítá z denní spotřeby vynásobením počtem dní 365.

Příklad:

Zadání: Denní potřeba energie na ohřev teplé vody v domácnosti s 6 osobami a s pračkou připojenou na teplou vodu (20 l/den).

Předpoklad: průměrná spotřeba teplé vody 40l (45°C) na osobu


Výpočet:

- m = 6 * 40l + 1 * 20l
- c = 1,16 Wh/kgK
- ΔT = 35 K

Dostaneme:

- Q = ((6 * 40) + (1 * 20)) * 1,16 * 35
- Q = 10.556,00 Wh/den
- = 10,56 kWh/den

Když výsledek vynásobíme 365 dny, dostaneme roční potřebu energie ve výši 3.852,94 kWh.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Solární systémy k ohřevu teplé vody – potřeba teplé vody

Druh budovy	Použití	Průměrná potřeba teplé vody v na osobu a den v litrech (45°C)		
		nízký komfort (minimální potřeba)	průměrný komfort (standardní potřeba)	vysoký komfort (špičková potřeba)
Jedno a dvougenerační rodinný dům	prostý až vyšší standard	20-30 resp. 0,8-1,2 kWh / (osoba.den)	30-50 resp. 1,2-2 kWh/ (osoba.den)	50-70 resp. 2-2,8 kWh/ (osoba.den)
Dodatečně:	pračka nebo myčka	každý spotřebič cca 20l na den resp. podle údajů výrobce		

Typická potřeba teplé vody v jedno a dvougeneračních rodinných domech

Jiné použití	Průměrná potřeba teplé vody v litrech na den a osobu s trvalým bydlením při 60°C
větší obytný dům	20-25l, resp. 70l na bytovou jednotku
studentská kolej	34-45l, resp. 1,38-1,8 kWh/(osoba . den)
domov pro seniory	34-50l, resp. 1,38-2 kWh/(osoba . den)
nemocnice	35-55l, resp. 1,4-2,2 kWh/(osoba . den)
krytý bazén	20-30l, resp. 0,8-1,2 kWh/den 30-50l, resp. 1,2-2,0 kWh/(osoba . den)
kempink	11-49l, resp. 0,5-1,99 kWh/(osoba . den)
hotel	40-70l, resp. 1,6-2,8 kWh/(osoba . den)

Typická potřeba teplé vody při jiném použití

Moderní automatické pračky a myčky nádobí mohou být přímo (řídte se návodem výrobce!) připojeny na rozvod teplé vody v budově. Už při koupi těchto spotřebičů se doporučuje brát v úvahu tyto body:

Myčka nádobí

- Myčky s kondenzačním sušením bez přídavného nuceného odvětrání (ventilátor) vyžadují připojení na studenou vodu, aby dosáhly odpovídajících výsledků sušení.
- Použití nuceného odvětrání může vést
 - např. při umístění spotřebiče v obytné části domu – k omezení komfortu (únik vodní páry).
- Někteří výrobci udávají výslovně vhodnost k připojení na teplou vodu.
- Spotřebiče nižších cenových hladin jsou zpravidla vybaveny průtokovými ohřivači, které nemají elektronickou regulaci, a proto jsou nevhodné, protože může dojít k jejich přehřátí.

Automatická pračka

- Výrobci nabízejí spotřebiče k připojení na teplou i na studenou vodu.
- U standardních spotřebičů je třeba přivodní hadici na studenou vodu nahradit hadicí, která odolává vyšším teplotám.
- Při použití přepínacích zařízení obvyklých na trhu je možné dovybavení téměř všech typů bez podstatného omezení komfortu.

Požadovaná teplotní hladina pro ohřev teplé vody

V jednogeneračním rodinném domě postačuje zpravidla teplotní hladina 45°C pro všechny způsoby použití (sprcha, koupel, úklid atd.). U velkých systémů je předepsaná teplotní hladina 60°C. Čím nižší teplotní hladina je nastavena, tím efektivněji pracuje solární systém i celý topný systém.


Na porovnání:

Na ohřev 100l vody 10°C teplé na 25°C se spotřebuje 1,74 kWh, na 45°C se spotřebuje 4,06 kWh, na 60°C se spotřebuje 5,81 kWh

(plus vyšší tepelné ztráty zásobníku).

Potřeba teplé vody ve větších obytných domech

Pokud nejsou k dispozici žádná přesná měření, používá se pro obytné domy s několika bytovými jednotkami odhad denní potřeby teplé vody ve výši 20-25l na osobu, resp. 70l / na bytovou jednotku při teplotní hladině 60°C. Je třeba stanovit a započítat faktory souběžného odběru teplé vody. Pro solární systémy je relevantní spotřeba teplé vody v letních měsících, protože v tuto dobu hrozí největší nebezpečí přehřátí.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Solární systémy k ohřevu teplé vody – potřeba teplé vody

Při výpočtu potřeby tepla na ohřev teplé vody je třeba brát v úvahu také množství energie potřebné na pokrytí tepelných ztrát zásobníku a ztrát cirkulací.

Zahrnutí cirkulačního potrubí

Pokud je v domě instalováno cirkulační potrubí, mohou v závislosti na jeho délce a tepelné izolaci vznikat značné ztráty způsobené právě cirkulací teplé vody.

V rozvětvených systémech, jako jsou např. obytné domy s několika bytovými jednotkami, dosahují tyto ztráty v mnoha případech řádově stejné velikosti jako vlastní potřeba teplé vody. Proto je účelné cirkulační ztráty co možná nejvíce zredukovat. Toho lze dosáhnout např. pomocí spínacích hodin, resp. pomocí termostaticky řízeného přerušovače cirkulace. Použití těchto přístrojů se většinou vyplatí, protože úsporný efekt je značný.

V jednogeneračních rodinných domech bychom se měli až do vzdálenosti 10-15 m od ohříváče teplé vody k odběrnému místu zcela vyhnout instalaci cirkulačního potrubí.

Pokud je cirkulační potrubí přesto nezbytné nebo požadované, lze jeho tepelné ztráty odhadovat na 10 W/m (při špatné tepelné izolaci až do 20 W/m).

Příklad:

Zadání: Denní dodatečné tepelné ztráty cirkulací.

Dáno: Cirkulační potrubí dlouhé 15 m, jehož ztráty jsou pomocí spínacích hodin omezeny na 8 hodin denně.

Výpočet:


$$Q_{ztráta} = 15 \text{ m} \cdot 10 \text{ W} / \text{m} \cdot 8 \text{ h} = 1200 \text{ Wh}$$

To odpovídá spotřebě teplé vody 30 litrů za den a může se s ní počítat přibližně jako s další osobou. Pokud nejsou v systému zařazeny spínací hodiny, odpovídají denní tepelné ztráty spotřeba 3 osob!

U větších obytných domů (od 6 bytů) činí tepelné ztráty u plně izolovaných cirkulačních potrubí od minimálně 50 W na byt po maximálně 140 W na byt. V průměru by se mělo u novostaveb počítat s tepelnou ztrátou na cirkulaci ve výši 100 W na byt.

Hygienické požadavky na teplou vodu

U solárních systémů je třeba dodržovat – stejně jako u jiných systémů k ohřevu teplé vody – hygienické požadavky na teplou vodu. Při teplotách v rozsahu 30-50°C se bakterie Legionelly v teplé vodě rozmnožují. Tyto požadavky jsou specifikovány ve směrnici týkající se ohřevu teplé vody.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Solární systémy k ohřevu teplé vody – dimenzování zásobníků teplé vody

Dimenzování zásobníků teplé vody

Špičkové hodnoty spotřeby teplé vody spadají do ranních a večerních hodin, kdy slunce svítí jen málo nebo vůbec. Na druhé straně se střídají dny s vysokým slunečním zářením se dny, kdy je zataženo. Krátkodobé vyrovnání nabídky tepla kolektoru a potřeby teplé vody zajišťuje solární zásobník. V zájmu optimálního komfortu a energetické efektivity se používají zásobníky, které mají podstatně vyšší objem, než je to obvyklé v konvenčních systémech.

Stabilitu zásobování teplou vodou zajišťuje dohřev, který v případě potřeby dohřívá horní část zásobníku na požadovanou teplotu. Aby se solární energie využívala efektivně, ponechává se dolní část zásobníku na co možná nejnižší teplotní úrovni. Když se ze zásobníku odebere teplá voda, doteče studená voda automaticky do dolní části zásobníku. Dochází k rozvrstvení vody podle teploty. Dimenzování solárních zásobníků se orientuje na jedné straně na potřebu teplé vody a na chování uživatele a na druhé straně se přizpůsobuje zvolené ploše kolektorů.

Solární zásobník pro jedno a dvougenerační rodinné domy:

Jako objem zásobníku se stanoví 1,2-2 x denní potřeba teplé vody. Na m² plochy kolektoru by se mělo počítat u solárního zásobníku minimálně s objemem 50l. Výjimku představuje kotel auroCOMPACT. Jeho technologie vrstveného ukládání vody umožňuje stanovit objem zásobníku jen na 30-35l / m² plochy kolektorů.

Poznámka:

Zásobník by se neměl dimenzovat příliš velký. Z dimenzování solárního systému na 60% pokrytí vyplývá 100% pokrytí potřeby teplé vody v létě, takže dohřev může zůstat vypnutý. Pokud je zásobník dimenzován v poměru k ploše kolektorů jako příliš velký, nebude v mnoha dnech dosažena potřebná teplotní hladina. Pokrytí solárním systémem klesá, kotel musí i létě častěji dohřívát a zákazník je nespokojen. Proto není účelné dimenzovat objem zásobníku na více než 100 l/m² plochy kolektorů.

Příklad

Zadání: Potřeba teplé vody pro 6 osob v dvougeneračním rodinném domě s průměrnou spotřebou.


Potřeba teplé vody =
 $6 * 40l / \text{den} = 240l / \text{den}$ při 45°C.
 $240l * 1,5 = 360l$;
 $240l * 2,0 = 480l$, takže zvolíme solární zásobník VIH S 400, při zvýšené spotřebě VIH S 500.

Oblasti použití

Vaillant nabízí vhodný zásobník pro každou oblast použití. Vedle bivalentních zásobníků VIH S se v jednogeneračním rodinném domě používá také solární kondenzační kompaktní kotel auroCOMPACT a systém auroSTEP. Do solárních systémů na podporu vytápění se používají kombinované zásobníky, multizásobníky nebo akumulární zásobníky Vaillant.

Bivalentní solární zásobník	Číslo N _L	Doporučený počet kolektorů VFK 145/3	Objem pohotovostní části v litrech	Dimenzování solárního zásobníku na max. průměrnou potřebu teplé vody v l (45°C)	Odběr teplé vody
VIH S 300	2	2	99	200	trvalý výkon 590 l/h (85°C / 10°C / 45°C; 24 kW) výstupní výkon teplé vody (85°C, 65°C při 45°C / 60°C) 195l / 10 min
VIH S 400	3,5	3	158	300	trvalý výkon 664 l/h (85°C / 10°C / 45°C; 27 kW) výstupní výkon teplé vody (85°C, 65°C při 45°C / 60°C) 251l / 10 min
VIH S 500	4,7	4-5	190	350	trvalý výkon 840 l/h (85°C / 10°C / 45°C; 24 kW) výstupní výkon teplé vody (85°C, 65°C při 45°C / 60°C) 288l / 10 min
Systémová řešení					
auroCOMPACT VSC S 196/2-C	1,7	2	cca 75	150	trvalý výkon: l/h (kW): 570 (23) výstupní výkon teplé vody 185l / 10 min

Výkonová čísla a maximální odběr teplé vody u zásobníků

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Solární systémy k ohřevu teplé vody – dimenzování zásobníku teplé vody



Bivalentní solární zásobník VIH S

Interní výměníky tepla

Plocha výměníku tepla v solárním zásobníku by měla být dimenzována tak, aby bylo na každý m² čisté plochy kolektoru k dispozici minimálně 0,3 m² až 0,4 m² plochy výměníku z žebrového potrubí nebo 0,2 m² plochy výměníku z hladkého potrubí.

V solárním zásobníku teplé vody Vaillant VIH S 300 / 400 / 500 je výměník tepla z hladkého potrubí o ploše 1,6 m², resp. 2,1 m² (u VIH S 500).

Na jeden zásobník VIH S 500 je tedy možné připojit bez omezení 2-5 plochých kolektorů Vaillant.

Vliv dohřevu zásobníku na dimenzování

Z energetického hlediska je třeba solární systém kombinovat podle možnosti s časově řízeným dohřevem! V praxi to znamená, že dohřev je aktivován teprve krátce před předpokládaným odběrem teplé vody, například v odpoledních hodinách. Přitom jsou splněny tři stejně důležité předpoklady vysokého solárního zisku a komfortu při odběru teplé vody:

- Přes den se může zásobník nabíjet co nejdéle.
- Večerní odběr teplé vody může probíhat bez ztráty komfortu.
- Až do dalšího dopoledne se veškerá konvenční energie spotřebuje na odběr teplé vody a solární systém bude mít k dispozici zase pokud možno studenou vodu v zásobníku.

Zásobník teplé vody pro velké systémy

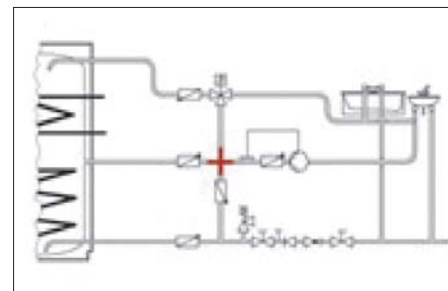
Větší solární systémy jsou dimenzovány na menší solární pokrytí. V letních měsících dosahují tedy méně přebytků, průběh odběru je stejnoměrnější a dohřev je i v létě zapnutý. Tyto systémy potřebují proto i z ekonomicky optimalizovaného hlediska jen menší specifický objem zásobníku. U malých systémů se vytížení (poměr potřeby teplé vody k ploše kolektorů) pohybuje většinou v rozmezí 30-40 l / m² plochy kolektorů, u velkých systémů, např. v několikapatrovém obytném domě se usiluje o vytížení cca 70 l/m² plochy kolektorů. Použitý objem zásobníku by se měl pohybovat v rozmezí cca 30-50 l / m².

Zabudování termostatického směšovače


V solárních systémech se mohou při ohřevu teplé vody objevovat teploty nad 60°C. Proto je třeba věnovat pozornost ochraně uživatele před opařením. Je proto povinností zabudovat do systému termostatický směšovač, který omezuje teplotu vody na 60°C. Omezení teploty vody v zásobníku na 60°C ze strany solárního systému se v zájmu snahy o dosahování vysokého solárního zisku nedoporučuje.

Upozornění

Když se termostatický směšovač instaluje do cirkulačního potrubí, je třeba zajistit hydraulické propojení zpátečky cirkulačního potrubí s přívodem studené vody do termostatického směšovače.



Propojení zpátečky cirkulace do přívodu studené vody v termostatickém směšovači

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Dimenzování plochy kolektorů a objemu zásobníku pro solární systémy k ohřevu teplé vody

U solárního systému určeného k ohřevu teplé vody v jedno a dvougeneračním rodinném domě lze plochu kolektorů přibližně odhadnout. Následující pokyny k dimenzování kolektorů se vztahují k systémům s bivalentním solárním zásobníkem a s plochými kolektory auroTHERM VFK.

Pravidla odhadu

Pokud chcete dosáhnout stupně solárního pokrytí 60 %, měli byste použít na osobu čistou plochu cca 1 - 1,5 m² plochého kolektoru. Vhodný solární zásobník by měl odpovídat přibližně 1,5 násobku až dvojnásobku denní spotřeby teplé vody.

Dimenzování pomocí diagramu

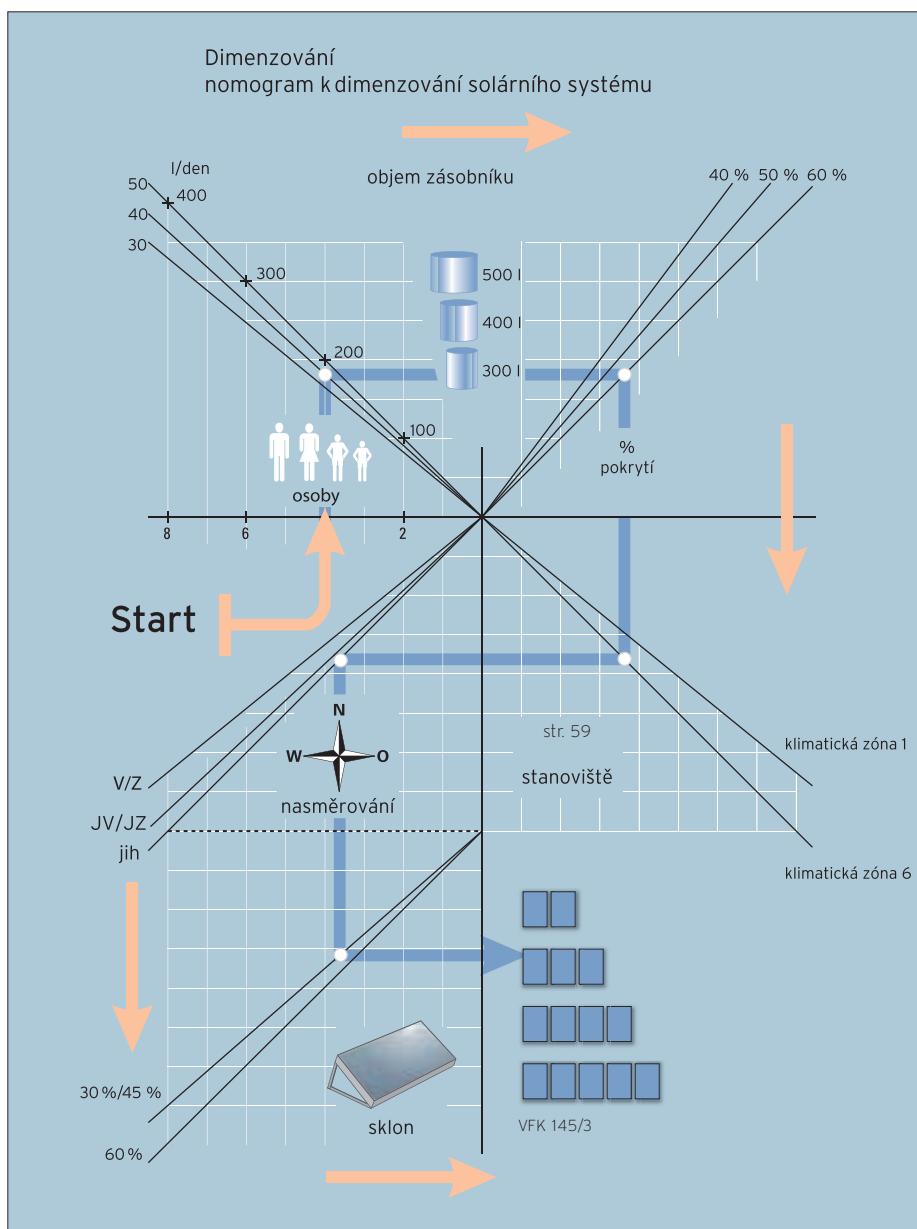
Přesnějšího odhadu lze dosáhnout pomocí nomogramu na této straně, který zahrnuje všechna relevantní kritéria dimenzování: stanoviště, nasměrování a sklon plochy kolektorů.

Detailní výpočet

Plochu kolektorů lze také zjistit pomocí korekčních faktorů, jejichž vysvětlení bude následovat. To se doporučuje zejména u větších solárních systémů k ohřevu teplé vody nebo ve zvláštních případech, jako je nevýhodná výchozí situace stanoviště, nasměrování a sklonu.

Poznámka:


U malých systémů je výpočet pomocí nomogramu zpravidla dostačující. Jako plocha kolektorů připadá v úvahu jen celý násobek kolektorů VFK o ploše (brutto/netto) 2,51 m² / 2,35 m². Nemá tedy smysl vypočítat nějakou hodnotu na desetinná místa. V daném případě připadají v úvahu buď 2 kolektory (4,7 m² netto) nebo 3 kolektory (7,05 m² netto). Rozhodnutí by mělo padnout po domluvě se zákazníkem. Z energetického hlediska je třeba dát přednost třem kolektorům.



Nomogram k dimenzování solárních systémů Vaillant v jedno a dvougeneračních domech

Výše uvedený nomogram byl sestaven ze simulačních výpočtů. Když se bere jako základ počet osob v domě, vychází průměrná denní spotřeba teplé vody při odběrové teplotě 45°C ve svlésem průsečíku s přímkami spotřeby (30 l/den = nízká spotřeba, 40-50 l/den = průměrná spotřeba). Horizontální linie doprava udává jako výsledek dimenzování

nejdříve potřebnou velikost zásobníku. Na prodloužení přímkou lze jako cílovou veličinu zvolit požadovaný stupeň solárního pokrytí (v našem příkladě 60 %). Když se budete řídit vždy uvedeným směrem šipky, můžete provést korekční faktory pro stanoviště, nasměrování a sklon. Jako výsledek získáte počet potřebných kolektorů.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Dimenzování plochy kolektorů a objemu zásobníku pro solární systémy k ohřevu teplé vody

Krok 1: Stanovení plochy kolektorů bez korekčních faktorů

Plocha kolektorů se zvolí podle potřeby teplé vody a odpovídajícího objemu zásobníku. Odhadem je to na 1 m² plochy kolektoru a na 50l denní spotřeby (odpovídá spotřebě teplé vody jednou osobou při 45°C) cca 60l objemu zásobníku. Tento graf platí pro hodnoty slunečního záření v regionu 4, nasměrování kolektoru na jih a sklon střechy 45°.

Příklad:

Zadání: Solární systém pro 7 osob v dvougeneračním rodinném domě s průměrnou potřebou teplé vody.

Postup: Z odhadované spotřeby ve výši $7 * 50l = 350l$ / den vyplývá z diagramu vpravo velikost zásobníku 525l a 8 m² plochy kolektorů (viz příklad v nomogramu).

Krok 2: Korekční faktor stanoviště

Všechna pravidla odhadu i diagram vycházejí z průměrného ročního množství slunečního záření cca 1000 kWh/m² a rok. To odpovídá průměrnému množství záření u nás. Plochu kolektoru vypočítanou v kroku 1 lze přibližně korigovat přibližně korekčním faktorem pro stanoviště.

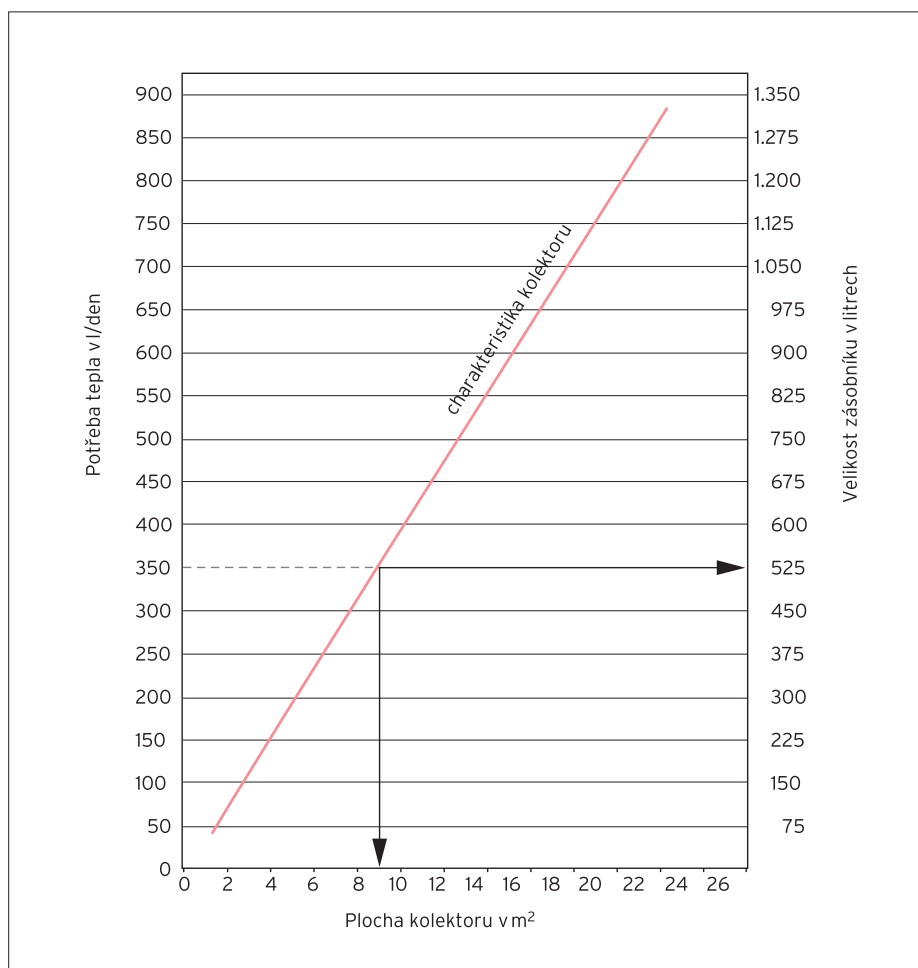
Příklad:

Zadání: Solární systém, na 3 stanovišti (dle klimatických zón).


Postup:

Zjistit z mapy klimatickou zónu stanoviště a tím korekční faktor (např. 1,05).

Plocha kolektoru se tedy koriguje pomocí tohoto korekčního faktoru (např. $8,0 * 1,05 = 8,4$ m²).



Nomogram ke stanovení plochy kolektoru a objemu zásobníku při ohřevu teplé vody plochými kolektory

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Dimenzování plochy kolektorů a objemu zásobníku pro solární systémy k ohřevu teplé vody

Krok 3: Korekční faktor pro nasměrování a sklon střechy

U střech, které nesměřují optimálně k jihu a odchylojí se od úhlu sklonu 45° lze použít korekční faktor pro sklon/nasměrování, kterým se sníží hodnota úspory energie v nomogramu dole.

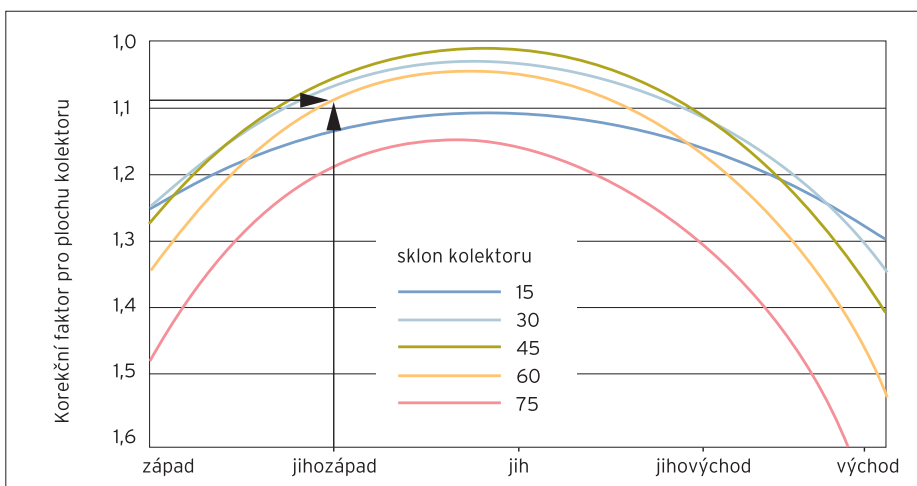
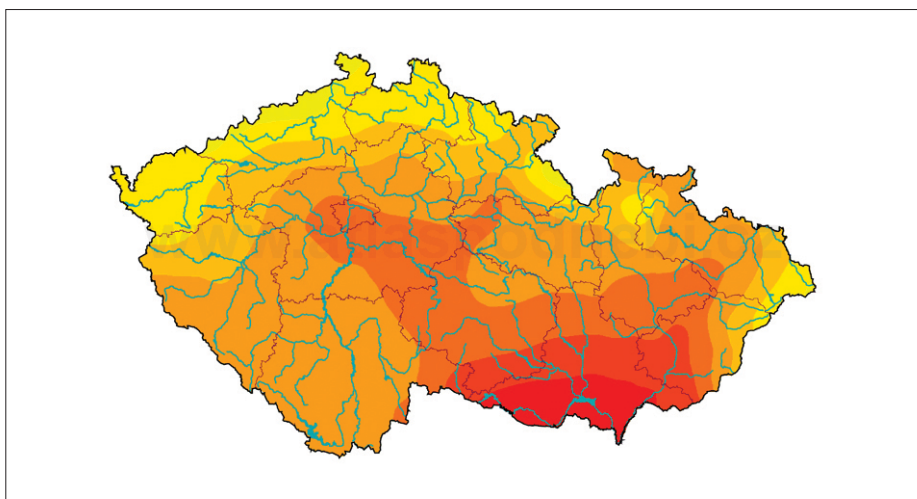
Příklad

Zadání: Plocha kolektoru pro dané stanoviště s nasměrováním na jihozápad a sklonem 60°.


Postup: Na nomogramu Korekční faktory pro různé sklony a nasměrování střech ved'te od nasměrování kolektoru na „jihozápad“ svislou linii nahoru až po křivku „60°“. Z průsečíku s křivkou přečtete hodnotu vlevo na ose (např.) cca 1,1. Nová plocha kolektoru se tedy vypočítá (např.): $8,4 * 1,1 = 9,24 \text{ m}^2$

Výsledek:

Z detailního výpočtu vyplývá pro požadovaný solární systém plocha kolektorů $9,24 \text{ m}^2$, což odpovídá přibližně čtyřem kolektorům auroTHERM VFK 145/3 ($4 * 2,35 = 9,4 \text{ m}^2 \text{ netto}$).



Korekční faktor pro plochu kolektorů v závislosti na nasměrování střechy a na sklonu kolektoru. Všechny hodnoty jsou získané na šířkových stupních 48 - 54.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Velké solární systémy k ohřevu teplé vody

Ohřev teplé vody pro větší spotřebitele

Pro domy s více bytovými jednotkami, kempinky, sportovní zařízení nebo pro komerční objekty lze použít skupinu k ohřevu teplé vody v kombinaci s akumulačními zásobníky. Tyto systémy jsou zpravidla dimenzované na nižší stupeň solárního pokrytí ve výši 30-45%, a dosahují tak vyšších stupňů využití systému od 35% do 50%.

Dohřev teplé vody zůstává i v letních měsících zapnutý a dohřívá vodu na potřebnou teplotní hladinu na výstupu teplé vody ve výši 60°C. Při zjištění požadavku na přípravu teplé vody je však třeba brát v úvahu zčásti značné cirkulační ztráty.

Pravidla odhadu

Pro stupeň solárního pokrytí ve výši 25% je třeba použít na každých 50l denní potřeby teplé vody o teplotě 60°C plochu kolektoru 0,5 m², pro stupeň solárního pokrytí ve výši 50% je třeba použít plochu kolektoru 1 m² na každých 50l potřeby teplé vody (60°C).

Potřebný objem zásobníku činí při solárním pokrytí ve výši
 25%: 30 - 50l / m² kolektoru, při pokrytí ve výši
 50% 50 - 70l / m².

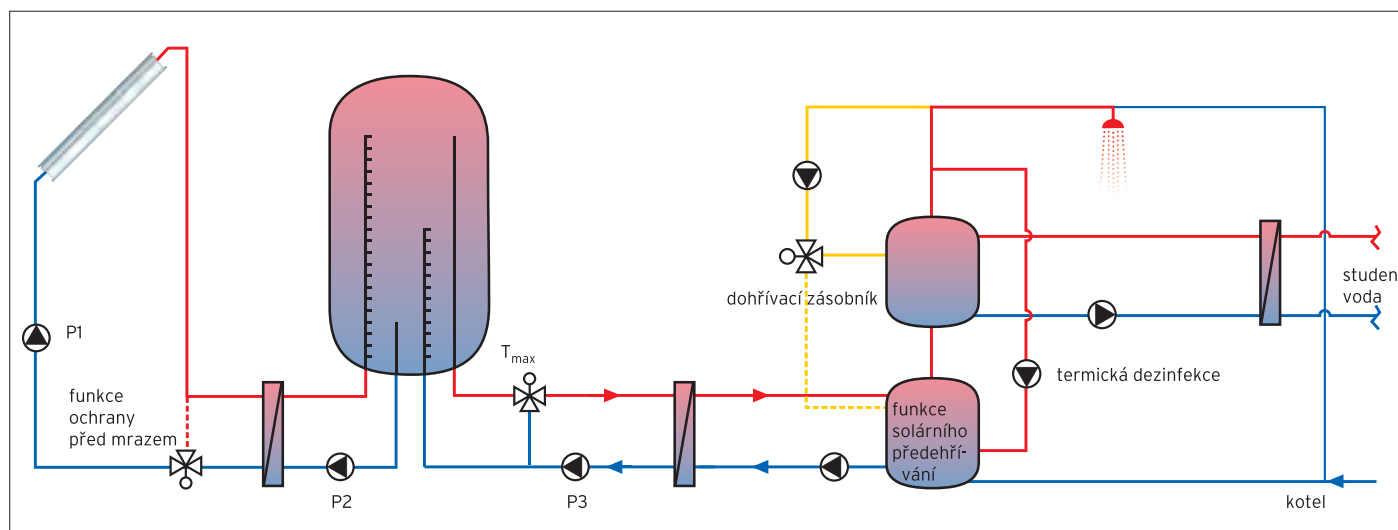
V několikapatrovém obytném domě lze vycházet z denní potřeby teplé vody ve výši 70l / na bytovou jednotku při teplotě 60°C. Na každou bytovou jednotku se tak počítá plocha kolektoru cca 1 m² a dosahuje se pokrytí 35-45%.

Hydraulické zapojení


Zatímco v jedno a dvougeneračních rodinných domech se na ohřev teplé vody využívá bivalentní solární zásobník nebo kombinovaný zásobník, vyžadují hygienické předpisy a omezená velikost kombinovaných zásobníků jiná řešení.

Zpravidla se proto využívají akumulační zásobníky v kombinaci se skupinou k ohřevu teplé vody, nebo se zásobníkem teplé vody s externím nabíjením.

Aby se solární teplo dalo co nejefektivněji využít, pracuje se často také s vrstveným ukládáním vody v akumulačním zásobníku.



Předehřívací systém s odděleným akumulačním zásobníkem a zásobníkem teplé vody přes externí výměník tepla

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Dimenzování solárních systémů na podporu vytápění

Solární systémy na podporu vytápění ohřívají vedle teplé vody také část topné vody. Zejména v přechodném období roku může tak solární systém významně přispět k vytápění obytných místností.

V jedno a dvougeneračních rodinných domech se instalují obvykle systémy od 10 m² do 20 m² plochy kolektorů, které dosahují celkového stupně pokrytí ohřevu teplé vody a topení ve výši cca 10-40%.

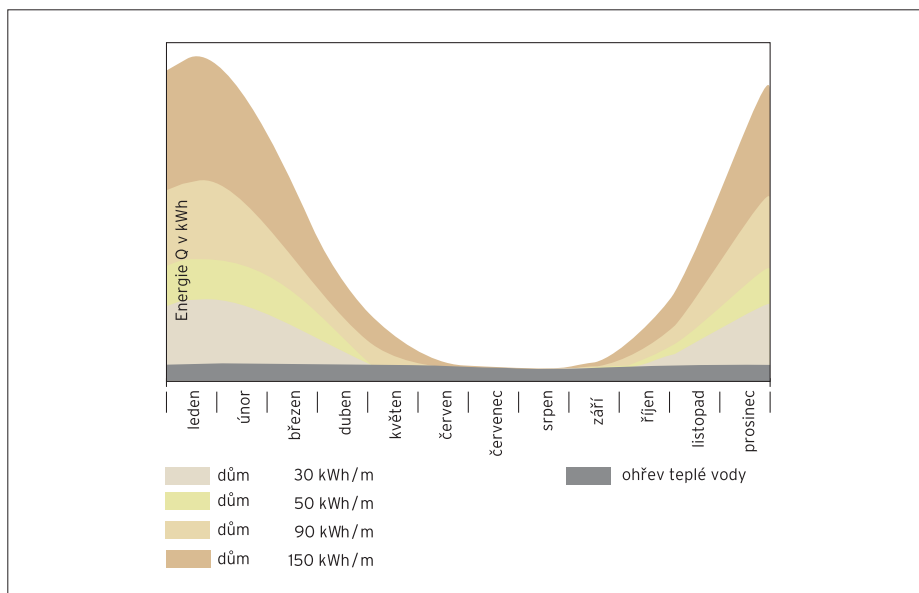
Solární systémy na podporu vytápění na rozdíl od systémů k ohřevu teplé vody se vyznačují vyšším potenciálem úspory nákladů na paliva a snížení emisí oxidu uhličitého. Přitom náklady a pracnost ve srovnání se solárními systémy využívanými jen k ohřevu teplé vody nejsou velké. Tím, že se sníží počet zapalování hořáku, zlepšší se navíc také celoroční účinnost konvenčního topného systému, hodnoty emisí a životnost hořáku.

Základní úvahy o dimenzování

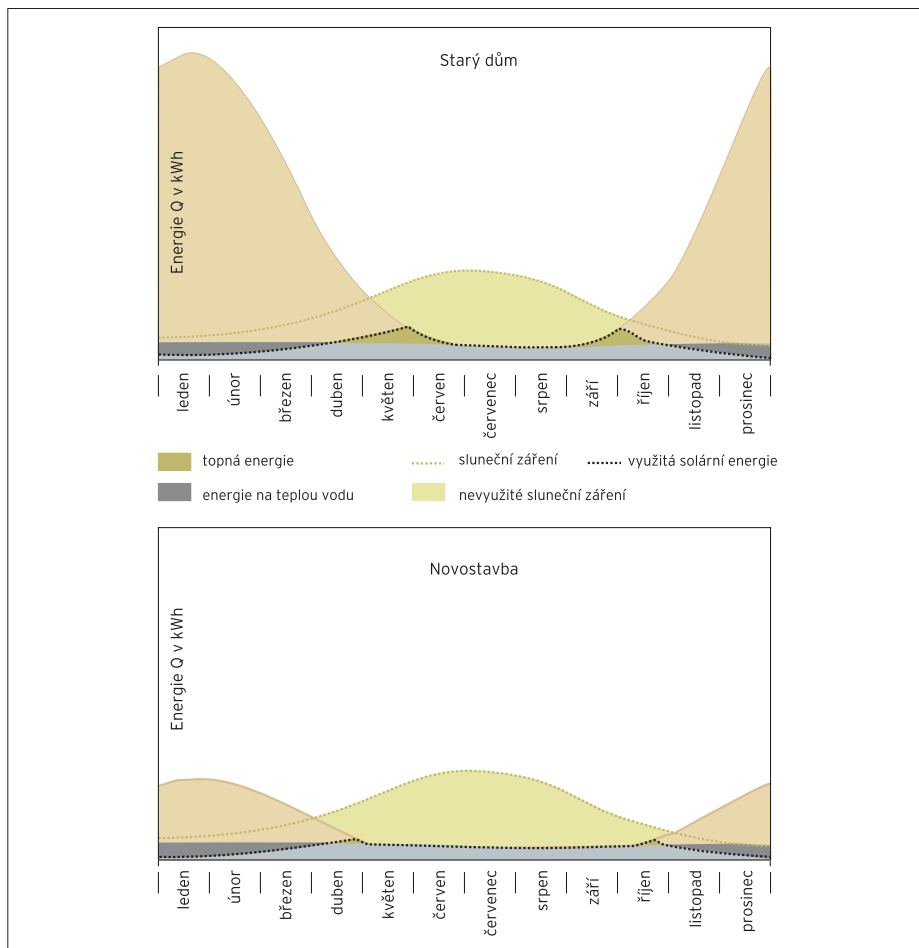
Dimenzování kolektorového pole je přímo závislé na tepelných ztrátách budovy a na požadovaném stupni solárního pokrytí.

Plocha kolektorů by neměla být příliš velká, aby se letní přebytky udržovaly v určitých mezích. Na druhé straně má každý přirozeně zájem na tom, aby dosáhl co možná největšího solárního stupně pokrytí.


Čím lépe je budova izolována, čím výhodnější je orientace kolektorů (nasměrování a sklon) a čím nižší jsou systémové teploty topných větví, tím snadněji se dosáhne vyššího solárního pokrytí.



Standard izolace různých budov



Spotřeba teplé vody, tepelné ztráty, sluneční záření a solární zisk u solárního systému na podporu vytápění

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Dimenzování solárních systémů na podporu vytápění

Optimální kombinací při využívání solárního systému na podporu vytápění je případ, kdy je do systému zapojen také domácí bazén, kde lze výhodně využít letní přebytky.

Jelikož dimenzování závisí na mnoha faktorech, musí se solární systém projektovat v každém případě na každý objekt zvlášť a přizpůsobit ho budově a podmínkám uživatele.

Faktory ovlivňující dimenzování

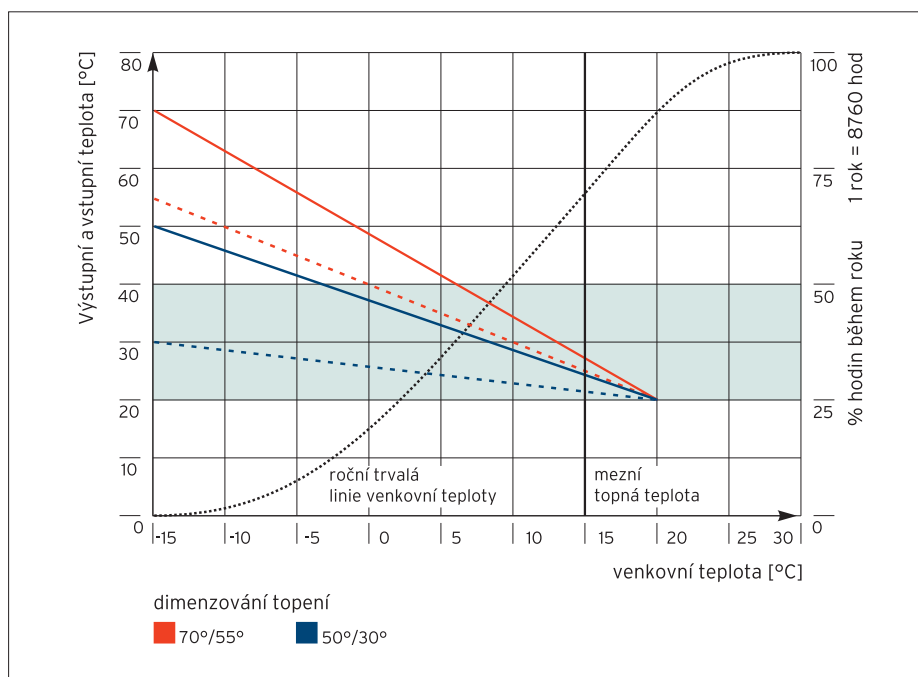
- potřeba teplé vody
- požadovaný stupeň solárního pokrytí vytápění a ohřevu teplé vody
- stanoviště/počasí
- nasměrování a sklon plochy kolektorů
- tepelné ztráty budovy
- teploty, na které jsou dimenzovány topné větve

Co možná nejnižší tepelné ztráty budovy

Čím nižší jsou tepelné ztráty budovy, tím snadněji lze solární zařízení integrovat do topného systému. Standard tepelné izolace moderních jedno a dvougeneračních rodinných domů se v posledních letech plynule zlepšoval. Kdo chce dosáhnout předepsané energetické charakteristiky, může investovat buď do zlepšení tepelné izolace, nebo do zdokonalení techniky topného systému.

Přibližně 80 % energie potřebné v soukromých domácnostech se využívá na vytápění a ohřev teplé vody. U pasivních domů stoupá podíl spotřeby tepla na ohřev teplé vody, který se během roku udržuje na téměř konstantní úrovni, až na více než 50 % z celkových tepelných ztrát budovy. Jak ukazují následující grafy, vyplývá z toho:

- U stávajících budov s vysokými tepelnými ztrátami snižuje solární systém na podporu vytápění spotřebu energie, ale může zajistit jen nízký stupeň solárního pokrytí.
- Se zlepšováním standardu tepelné izolace budov stoupá při stejné ploše



Optimální rozsah využití solárního systému při různých teplotách v topné větvi

kolektorů stupeň celkového solárního pokrytí vytápění a ohřevu teplé vody, zvláště v přechodných měsících roku na jaře a na podzim.

- V pasivním domě dosahuje solární systém na podporu vytápění vysokého stupně celkového solárního pokrytí, ale zajišťuje dosud jen nepatrný podíl na pokrytí tepelných ztrát. Zkrácené období vytápění (převážně jen od prosince do února) spadá do měsíců, kdy je množství slunečního záření nízké. Přitom je potřeba tepla na ohřev teplé vody relativně vysoká.
- Podle stanoviště, podmínek budovy a uživatele se obvykle solárně pokryje jen asi 5-15 % potřeby topné energie a dosahuje se celkového solárního pokrytí, včetně ohřevu teplé vody, ve výši 15-40 %.

Co možná nejnižší teploty v topné větvi


Čím je nižší teplotní hladina, kterou má solární systém k dispozici, tím efektivněji pracuje. Optimální pracovní rozsah pro zapojení vstupního potrubí (zpátečky)

topné větve se pohybuje od 20 do 40°C. Proto lze zejména doporučit kombinaci solárního zařízení s nástěnným nebo podlahovým vytápěním.

Poznámka:

Topné větve se obvykle dimenzují s rozdílem 10-20 K mezi výstupní a vstupní teplotou. Je nezbytné přesné vyrovnání jednotlivých topných těles/topných větví, aby se také prakticky realizovaly nízké vstupní teploty.

Jak je patrné z horního grafu, teplot pod 40°C se u topné větve dimenzované na 70°C/55°C dosahuje jen v případě, když venkovní teploty vystoupí nad 0°C. K tomu však nedochází ve 20 % hodin během roku. Při dimenzování topné větve na 50°C/30°C se naopak vytvářejí po celou topnou sezónu optimální podmínky - nezávisle na množství slunečního záření a na tom, zda lze v zimním dni, kdy je zataženo, vůbec očekávat nějaký solární zisk.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	Katalogový list č. 01-E1

4 Projektování systémů

Dimenzování solárních systémů na podporu vytápění

K dimenzování solárních systémů na podporu vytápění se používá hodnota cca 0,8 až 1,1 m² (čisté plochy) plochých kolektorů, na 10 m² obytné plochy domu. Tento způsob „dimenzování“ má ovšem dvě úskalí:

- 1 Nebere se v úvahu počet obyvatel domu a tím ani jejich spotřeba teplé vody.
- 2 Panuje velká nejistota v oblasti skutečných tepelných ztrát stávající budov.

Příklad:

Jednogenerační rodinný dům, novostavba vybudovaná podle Nařízení o úspoře energie (EnEV), 160 m² užitné plochy, tepelné ztráty 8 kW, 4 osoby, nasměrování na jih, sklon 30°

- 1: $4 * (1 - 1,5) \Rightarrow 4 - 6 \text{ m}^2$
plochy kolektorů k ohřevu teplé vody
- 2: $4 - 6 \text{ m}^2 = 8 - 12 \text{ m}^2$
plochy kolektorů k solární podpoře vytápění
- 3: objem zásobníku:
 $(50 - 80 \text{ l}) * 12 \Rightarrow 600 - 960 \text{ l}$
akumulační zásobník

Zvolené řešení: 4 ploché kolektory Vaillant VFK 145/3 o celkové aperturní ploše kolektorů 10,04 m² a akumulaciční zásobník Vaillant VPS 800/3.

Zvolený příklad se nachází na spodní hranici smysluplného řešení. 5 VFK 145/3 s celkovou aperturní plochou kolektorů 12,55 m².

Pravidla odhadu:

Minimální plocha kolektorů solárního systému určeného na podporu vytápění odpovídá dvojnásobku plochy kolektorů systému určeného k ohřevu teplé vody s vysokým stupněm pokrytí (od 1,2 m² až do 1,5 m² na osobu * faktor 2). Jako objem zásobníku se odhadem bere hodnota 50-80 l na 1 m² plochy kolektorů.

Poznámka:

Další údaje k (minimálnímu) dimenzování plochy kolektorů a objemu zásobníku poskytují dotační podmínky.

3 Výběr vhodného systému Vaillant


Hlavním prvkem solárních systémů na podporu vytápění je akumulace tepla. Dimenzování akumulacičního zásobníku je třeba provést velmi pečlivě, aby konfigurace systému splňovala stejnou měrou kritérium funkčnosti a hospodárnosti.

K solární podpoře vytápění lze použít následující akumulaciční zásobník:

- allSTOR VPS 300/3 - 2000/3
v kombinaci se solární jednotkou VPM 20 S nebo VPM 60 S a s hygienickou přípravou TV v jednotce k ohřevu teplé vody VPM 20/25/2 W nebo VPM 30/35/2 W nebo VPM 40/45/2 W
- Při zvýšené potřebě TV se musí jednotka k ohřevu teplé vody VPM W 30/35 nasadit v kombinaci s multifunkčním zásobníkem allSTOR VPS/3. Tímto systémem lze zásobovat teplou vodou až 7 bytových jednotek (N_L 7).

Požadavky z druhého zdroje tepla

- Solární systémy jsou vždy propojeny s druhým zdrojem tepla, který při nedostatečném slunečním záření přebírá funkci dohřevu. Dimenzování zásobníku musí vyhovovat oběma zdrojům tepla.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Dimenzování solárních systémů na podporu vytápění

Pravidla odhadu objemu zásobníku


- cca 50-80l na 1 m² plochy kolektorů
- cca 100-200l na 1 kW tepelných ztrát

Příklad na výběr zásobníku:

Solární systém na podporu vytápění do novostavby dvougeneračního rodinného domu, 230 m² obytné plochy, tepelné ztráty 11,5 kW, 6 osob, tepelné čerpadlo země-voda geoTHERM VWS 101/2.

Výběr šesti kolektorů auroTHERM plus VFK 145/3. Na kombinaci s tepelným čerpadlem byl vybrán multifunkční zásobník allSTOR VPS 1000/3-7 s jednotkou k ohřevu teplé vody VPM 30/35/2 W.

Topný faktor N_L nabízí dostatek teplé vody pro šest osob, zásobník je správně dimenzován takto: 1000l / 14,1 m² plochy kolektoru, netto = 71l.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Solární systémy na podporu vytápění - dimenzování plochy kolektorů

Výhodné nasměrování plochy kolektorů

Celkově je rozsah optimálního sklonu a nasměrování kolektorů menší než u solárních systémů určených pouze k ohřevu teplé vody.

Jelikož během topné sezony stojí slunce níže nad obzorem, je vhodné u solární podpory vytápění zvolit co možná největší úhel nastavení 45°, a pokud možno jižní směr.

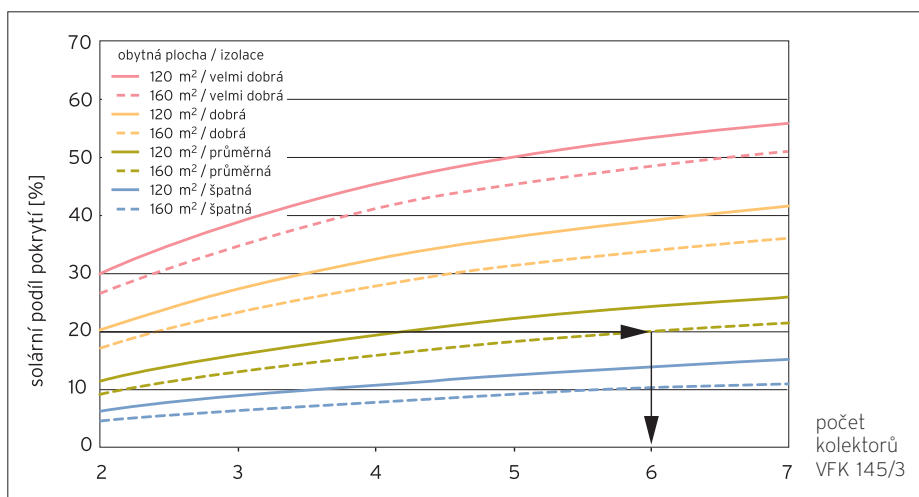
Solární systém na podporu vytápění integrovaný do domovní fasády může dokonce dosahovat vyššího stupně pokrytí než systém s kolektory s velmi plochým úhlem sklonu, např. 15°. Sklon střechy nižší než 20° může vést až ke ztrátě solárního pokrytí až o 10%.

Střeše skloněné k jihozápadu je třeba dát přednost před plochou skloněnou k jihovýchodu.

Nevýhodný sklon lze stejně jako odchylku z jižního směru vyrovnat zvětšením plochy kolektorů.

Pravidla odhadu při dimenzování

K přibližnému dimenzování plochy kolektorů a objemu zásobníku slouží následující pravidla přibližného odhadu.



Přibližné stanovení počtu plochých kolektorů VFK pro solární podporu vytápění

Předpoklady pro solární podporu vytápění:

- Co možná nejmenší tepelné ztráty budovy,
 - co možná nejnižší výstupní a vstupní teploty,
 - dobře zregulované topné větve,
 - výhodné nasměrování plochy kolektorů.
- Solární systém by měl být dimenzován tak, aby v rodinném domě se standardní tepelnou izolací bylo dosaženo solárního pokrytí ohřevu teplé vody a vytápění ve výši cca 25 %.

Plocha kolektorů


cca 0,8 až 1,1 m² (čisté plochy) plochých kolektorů na 10 m² obytné plochy.

Upozornění:

Tyto diagramy platí výhradně pro uvedené základy výpočtu. Pokud se parametry budovy nebo uživatele odchylují, měl by se provést simulační výpočet specifický pro daný objekt.

Základy výpočtu pro diagramy k dimenzování:

- Ploché kolektory auroTHERM plus VFK 145/3 V a H (2,51 / 2,35 m² brutto / netto)
- domácnost se 4 osobami se spotřebou teplé vody 200l na den (50l / na osobu a den při 45°C)
- nasměrování střechy k jihu
- sklon střechy 45°
- stanoviště (region 4)
- nízkoteplotní topení s výstupní a vstupní teplotou 40°C / 25°C (kromě případu „špatné izolace“: 70°C / 50°C)
- Diagram nahoře: obytná plocha variabilní od 120 m² do 160 m²
standard izolace, resp. tepelné ztráty:
velmi dobrá: 20 W / m²
dobrá: 35 W / m²
průměrná: 70 W / m²
špatná: 140 W / m²

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Solární systémy k ohřevu bazénů

Ohřev bazénu nabízí dobré předpoklady pro efektivní využívání solární techniky s vysokým stupněm účinnosti a využitelnosti:

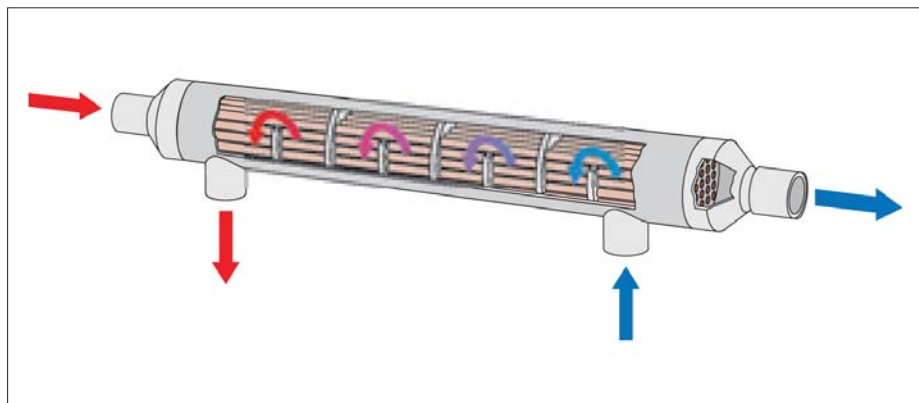
- Venkovní bazény se většinou vyhřívají na teplotu 20-25°C.
- Venkovní bazény se provozují zpravidla od začátku až poloviny května do poloviny září a využívají se hlavně při slunečném počasí. V tomto období dopadá kolem 70% ročního množství slunečního záření.
- Vnitřní bazény se vyhřívají na teplotu v rozsahu 24-30°C.

Koncepce solárních systémů

Solární zařízení na podporu vytápění v jedno nebo dvougeneračních rodinných domech lze ideálním způsobem kombinovat se solárním ohřevem bazénů. Tyto systémy jsou dimenzovány na podporu vytápění v přechodném období roku, a proto jsou vybaveny relativně velkou plochou kolektorů. V letních měsících je ohřev obytných místností nutný jen v docela malé míře. Nabízí se tedy možnost využívat letní přebytky pro ohřev bazénu, a tak dosáhnout celkově vyššího stupně využitelnosti tohoto kombinovaného systému.

Kombinovaný ohřev teplé vody a podpora vytápění probíhá přes bivalentní solární zásobník v kombinaci s akumulací nebo přes kombinovaný multizásobník.

Voda z bazénu se ohřívá v externím výměníku tepla ze solárního okruhu. Podle potřeby je možné využívat ke konvenčnímu dohřevu vody z bazénu druhý výměník tepla.



Výměník tepla se svazkem trubek

Systémová technika

Solární okruh se zapojuje přes výměník tepla do filtračního okruhu vody z bazénu. Přes trojcestný ventil v kolektorovém okruhu se nabíjí buď bazén nebo zásobník k ohřevu teplé vody a k podpoře vytápění obytných místností.

Výměníky tepla do bazénů

Aby se zabránilo poškození korozí, neměly by se pro ohřev vody v soukromých bazénech používat letované deskové výměníky tepla. Pro tyto účely se hodí především výměníky tepla se svazkem trubek z nerez, mědi nebo oceli (je třeba dodržet vhodné kombinace materiálů). Další přednosti: tepelné výměníky se svazkem trubek mají relativně velké průtočné průřezy, a proto relativně malou tlakovou ztrátu. Jsou méně ohrožovány znečištěním.


K dimenzování výměníku tepla by se měl průměrný logaritmický rozdíl teplot mezi kolektorovým a filtračním okruhem pohybovat od 5 -7 K, průtočné množství v kolektorovém okruhu by mělo být minimálně 70-100 l / m² plochy kolektorů a hodinu.

Poznámka:

Jakmile při provozu solárního čerpadla přepne trojcestný ventil solárního okruhu na ohřev bazénu, musí běžet zároveň také čerpadlo bazénu, aby se zabránilo přehřátí v oblasti tepelného výměníku. Čerpadlo bazénu se ovládá pomocí regulátoru bazénu a je propojeno přes relé s regulátorem multiMATIC 700 (spolu s moduly VR 70 a/nebo VR 71)

Tepelné ztráty

Dimenzování solárního systému k ohřevu bazénu závisí na množství záření dopadající na plochu kolektorů a na potřebě tepla bazénu. Způsob a velikost tepelných ztrát venkovního bazénu je zobrazen v grafu Typických tepelných ztrát ve venkovním bazénu. Jasně patrný je vysoký podíl tepelných ztrát vypařováním z vodní hladiny. Proto by měly být soukromě využívané bazény - ať venkovní, nebo vnitřní - zásadně opatřeny krytem.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

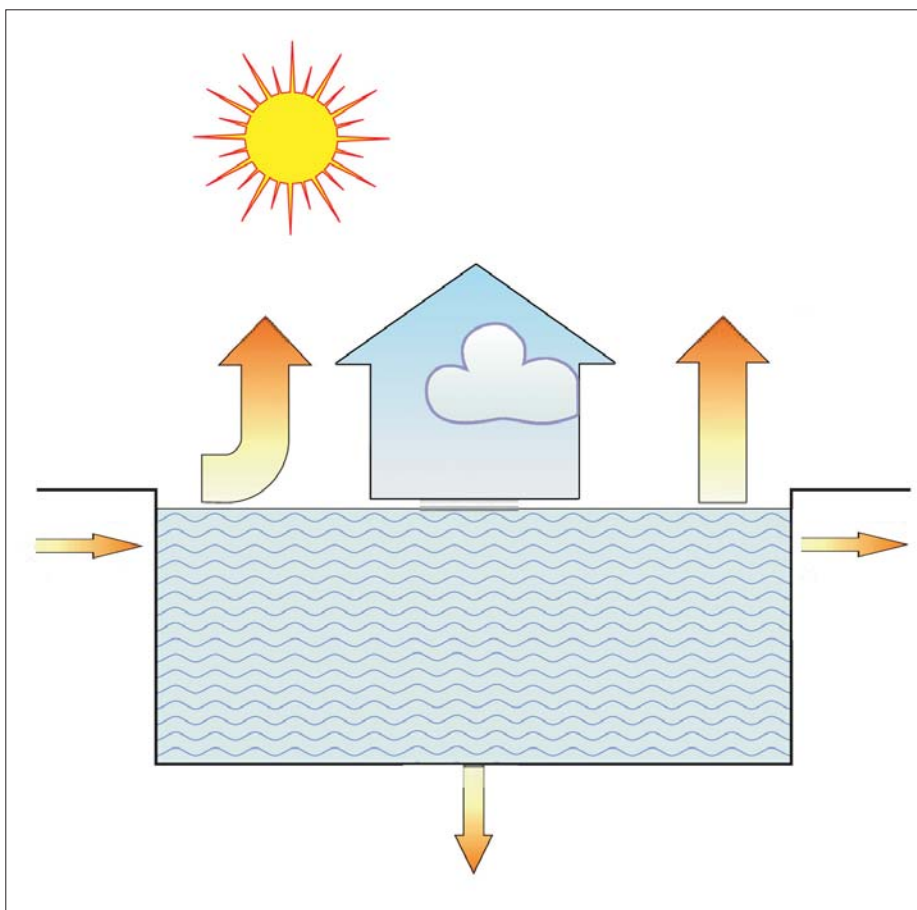
Solární systémy k ohřevu bazénů

Potřeba energie bazénu kolísá podle teploty vody, polohy, působení větru, klimatických období, hloubky vody, barvy bazénu a potřeby čisté vody na sezonu od 150 kWh / m² do 700 kWh / m² (vztaženo na hladinu bazénu).

Tepelné ztráty bazénu jsou o to větší,

- čím větší je bazén a zvláště hladina bazénu,
- čím vyšší je nastavená teplota vody,
- čím větší je rozdíl teplot mezi teplotou vody a vzduchu (v krytých bazénech je teplota vzduchu zpravidla o 3K vyšší než voda),
- čím nižší je relativní vlhkost vzduchu, protože čím sušší je vzduch nad hladinou vody, tím větší jsou ztráty odpařováním. Ve veřejných krytých bazénech se zpravidla zvlhčuje vzduch a relativní vlhkost vzduchu se pohybuje v rozmezí 55-65 %.

Vedle tepelných ztrát do okolí dochází k ochlazení bazénu přiváděním čisté vody. Tepelné ztráty jsou tedy závislé také na zvyklostech uživatele.




Typické tepelné ztráty ve venkovním bazénu

Tepelné zisky

Největší energetický přínos v bazénech probíhá přímo slunečním zářením na hladinu vody. Průměrná teplota v bazénu, který se koncem dubna napustí studenou vodou o teplotě 12°C, se zvýší od května (cca 16°C) do července (cca 21°C) v závislosti na slunečním záření.

Solární systém může průměrnou teplotu v bazénu zvýšit, čímž lze dosáhnout už na začátku koupací sezony a na podzim příjemných teplot na koupání > 22°C.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů Solární systémy k ohřevu bazénů

Dimenzování solárního systému u venkovních bazénů

U bazénů bez přídavného konvenčního ohřevu lze nezbytnou plochu absorberů stanovit s dostatečnou přesností pomocí pravidel pro odhad. Potřebná plocha kolektorů se řídí především podle velikosti bazénu a podle požadované teploty vody.

Solární systém se zpravidla dimenzuje tak, aby se průměrná teplota vody v bazénu zvýšila oproti nevyhřívávanému bazénu o 3-5 K. Pro udržení průměrné teploty vody 22 - 23°C v období od začátku května do konce září je při použití vhodného zakrytí potřebná plocha absorberů v poměru cca 0,4 až 0,8 k velikosti hladiny bazénu.

Dimenzování se zakrytím:

plocha absorberů = 0,4 až 0,8 násobek povrchu bazénu

Na šikmých střeších by se nasměrování kolektorů nemělo odchylovat více než o 45° od jihu, ale i střechy obrácené na východ nebo na západ lze při patřičném zvětšení plochy kolektorů využívat. U plochých střeš se sklonem < 15° hraje nasměrování jen podřadný význam, protože slunce stojí v letních měsících vysoko na obloze. U kombinovaných systémů na podporu vytápění by měl být solární systém přizpůsoben v první řadě požadavkům daným tepelnými ztrátami budovy.

Efektivní předávání tepla vodě z bazénu vyžaduje vysoký průtok vody při relativně malém zvýšení teploty. Při průtoku 70 až 100 litrů za hodinu a na čtvereční metr plochy absorberů se při slunečním záření 800 W/m² dosahuje teplotního rozdílu mezi výstupním a vstupním potrubím cca 6-8 K.

Veličiny ovlivňující dimenzování	U následujících systémů je třeba zjistit všechny potřebné veličiny jen ohřev bazénu kombinovaný solární systém k ohřevu bazénu ohřev teplé vody a podpora vytápění
Stanoviště bazénu	povětrnostní údaje, ochrana proti větru
Druh bazénu	venkovní bazén nebo vnitřní bazén
Parametry bazénu	obvod, povrch, hloubka, barva bazénu, druh zakrytí
Zvyklosti uživatele	zatížení z hlediska počtu návštěvníků, doba, kdy je bazén odkrytý, přísuv čistě vody, provozní doba, požadovaná teplota a přípustná maximální teplota
Údaje o solárním systému	koncepce systému, konstrukce kolektorů, nasměrování a sklon, potřebný výkon přenosu tepla atd.
Dohřev	v případě, že je pro ohřev bazénu žádoucí

Faktory ovlivňující projektování solárních systémů

Příklad

Zadání: Solární systém ke kombinovanému ohřevu teplé vody, na podporu vytápění a k ohřevu venkovního bazénu

Dáno: obytná plocha 230 m², 4 osoby, tepelné ztráty 11,5 kW, bazén s plochou hladiny 24 m², chráněná poloha, hloubka 1,5 m, se zakrytím, doba koupání od května do září.

Na solární podporu vytápění bylo zvoleno šest kolektorů auroTHERM VFK 145/3. Poměr plochy absorberů / plochy hladiny činí 0,58.

Solárním systémem lze vyrovnat noční tepelné ztráty a navíc dosáhnout zvýšení teploty o 0,5-1°C za den. Kdyby měl bazén např. po období špatného počasí teplotu 20°C, bude trvat asi 3-4 dny, než se dostane na příjemnou teplotu 23°C. Zakrytí snižuje tepelné ztráty a ochlazování bazénu při špatném počasí.


Vnitřní bazény:

U vnitřních bazénů platí tři zásadní rozdíly oproti venkovním bazénům:

- Vnitřní bazény se využívají celoročně a převážně v zimě, kdy je sluneční záření malé,
- vyhřívají se na podstatně vyšší teplotní hladinu v rozsahu 26-30°C,
- vyžadují často temperování vzduchu. Pokud se požaduje celoroční konstantní teplota bazénu, musí se ohřívát bivalentně.

Cílem dimenzování plochy kolektorů pro vnitřní bazény by mělo být stoprocentní pokrytí tepelných ztrát v letních měsících, resp. celoroční pokrytí ve výši cca 65%.

U vnitřního bazénu bez zakrytí je pro udržení teploty cca 28°C nutné zvolit plochu kolektorů odpovídající povrchu bazénu. Při využití zakrytí se redukuje plocha instalovaných kolektorů na cca 50% povrchu bazénu. Pro požadovanou teplotní hladinu 26°C byla zvolena plocha absorberů cca 0,4 x plocha bazénu u bazénu se zakrytím, resp. 0,8 u bazénu bez zakrytí. (Základ: vzdušná vlhkost: 60%, teplotní rozdíl vzduch-voda: 3K, 4 h využívání za den).

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Dimenzování expanzní nádoby

Bezpečnost

Solární systémy kladou mimořádné nároky na provozní bezpečnost. Potřebná opatření jsou stanovena v normě ČSN EN 12976-1 Tepelné solární soustavy a součásti. Kromě obvyklých pojistných ventilů je požadováno navíc ještě vlastní zabezpečení systému. Vlastní zabezpečení znamená, že systém se i po klidovém stavu znovu samostatně uvede do provozu, aniž by bylo třeba systém nějak obsluhovat.

Pokud je například při velkém množství slunečního záření a při nízké spotřebě dosažena maximální teplota vody v zásobníku, musí regulátor vypnout solární okruh. Teploty v kolektoru mohou pak stoupnout za jistých okolností až na stagnační (klidovou) teplotu, přičemž může v kolektoru vznikat pára.

V této situaci se nesmí z pojistného ventilu nebo z odvzdušňovače uvolňovat náplň ze solárního systému, protože tato náplň by po ochlazení v systému zase chyběla a musela by se ručně dopouštět.

Požadované vlastní bezpečnosti solárního systému se dosáhne tak, že expanzní nádoba nevyrovnává jen zvětšení objemu solární kapaliny při ohřevu, ale také objem vytlačený při tvorbě páry v kolektoru. Zareagování pojistného ventilu je tak vyloučeno.

Expanzní nádoby

Pro dimenzování expanzní nádoby jsou důležité následující objemy v systému (viz obrázek):

- **Objem celého solárního systému V_A .**
Expanzní nádoba musí vyrovnat zvětšení objemu při ohřevu celého kolektorového okruhu. Hodnotu V_A lze zjistit podle níže uvedené tabulky.
- **Objem kolektorů V_K .**
Celý objem kolektorů a spojovacího vedení kolektorů se může při klidovém stavu systému odpařit a expanzní nádoba musí tento objem vyrovnat.
- **Objem potrubí, v němž se kapalina také vypařuje, V_R .**

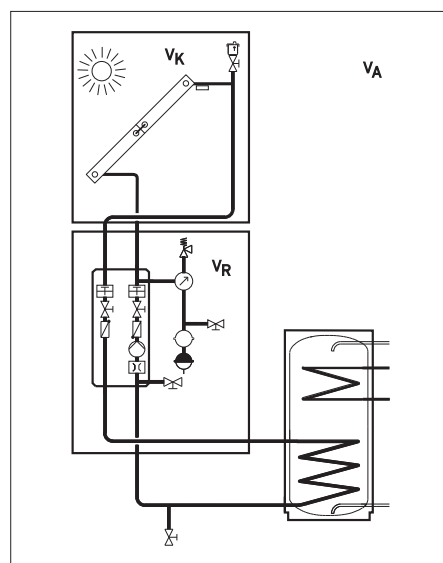
Počet	Objem		Počet	Součet v l
1. Kolektory (VK):				
auroTHERM plus VFK 145/3 H	2,16 l / kus	x	=	
auroTHERM plus VFK 145/3 V	1,85 l / kus	x	=	
2. Potrubí (VR):				
pružná připojovací trubka kolektoru DN 12, 1m	0,145/3 l / kus	x	=	
pružná připojovací trubka kolektoru DN 16, 1m	0,265 l / kus	x	=	
solární pružná trubka 2 v 1 DN 16, 2 x 0,265 l/m	0,53 l / m	x	=	
solární pružná trubka 2 v 1 DN 20, 2 x 0,361 l/m	0,72 l / m	x	=	
měděná trubka 12 x 1	0,08 l / m	x	=	
měděná trubka 15 x 1	0,13 l / m	x	=	
měděná trubka 18 x 1	0,20 l / m	x	=	
měděná trubka 22 x 1	0,30 l / m	x	=	
měděná trubka 28 x 1,5	0,50 l / m	x	=	
měděná trubka 32 x 1,5	0,80 l / m	x	=	
3. Zabudované součásti:				
vodní objem v expanzní nádobě	≥ 3 l	x	=	
objem solárního výměníku tepla		x	=	
VIH S 300 / 400 / 500	10,7/10,7/14,2 l	x	=	
další součásti (např. předřadná nádoba)		x	=	
Celkový objem kolektorové větve (V_A):	součet		=	

Výpočet objemu kolektorové větve V_A v litrech (odpovídá potřebnému množství solární kapaliny)


- Podle uspořádání kolektorů a podle nasměrování potrubí se jedná minimálně o potrubí nad rovinou kolektorů, maximálně o celý objem potrubí.

Poznámka:

Aby se tepelné ztráty potrubí mezi čerpadlovou skupinou a expanzní nádobou zvýšily, a tak se membrána expanzní nádoby co nejvíce chránila před přehřátím, nesmí se toto potrubí izolovat. Kromě toho by se měla expanzní nádoba montovat pouze s připojením směrem nahoru.



Celkový objem V_A , objem kolektorů V_K a objem potrubí V_R pro výpočet expanzní nádoby

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Dimenzování expanzní nádoby

Potřebné velikosti expanzních nádob lze pro obvyklé dimenzování systémů najít v následující tabulce.

Jmenovitý objem expanzní nádoby (V_N) se vypočítá podle následujícího vzorce:

$$V_N = (V_e + V_K + V_R) \frac{(p_e + 1)}{(p_e - p_a)}$$

Expanzní objem V_e činí při použití nemrznoucí hotové směsi Vaillant cca 8,5% z celkového objemu systému V_A . Hodnoty p_a a p_e jsou plnicí tlak (počáteční tlak) a konečný tlak v solárním okruhu. Jejich definice viz níže.

Předtlak expanzní nádoby

Předtlak p_v plynové části expanzní nádoby se musí při uvedení do provozu přizpůsobit ještě v rozpojeném stavu výšce systému. Statický tlak p_{stat} odpovídá přibližně statické výšce h mezi kolektory a expanzní nádobou a 10 m statické výšky odpovídá zhruba tlaku 1 bar.

$$p_v = p_{stat} = h \cdot 0,1$$

Poznámka:

Všechny závěsné expanzní nádoby Vaillant se dodávají s předinstalovaným předtlakem 1,5 bar, všechny stacionární expanzní nádoby Vaillant s předtlakem 5 bar.

Poznámka:


Odchylka od optimálního předtlaku nebo plnicího tlaku má za následek snížení užitečného objemu expanzní nádoby. V takovém případě může dojít i k provozním poruchám!

Plnicí tlak kolektorového okruhu p_a

Počáteční tlak p_a , tj. plnicí tlak systému by se měl u malých solárních systémů v jedno a dvougeneračních rodinných domech pohybovat kolem 0,5 baru nad hodnotou statického tlaku p_{stat} , ale může se (kromě případu střešní topné centrály) pro zjednodušení rovnat hodnotě 2,0 bar. Tím se při stagnaci (klidovém stavu) dosáhne kontrolované teploty odpařování cca 120°C.

Počet plochých kolektorů VFK 145/3	Délka potrubí (celková)		
	30 m	40 m	50 m
2	18	18	18
3	25	35	35
4	35	35	35
5	50	50	50
6	50	50	50
7	80	80	80
8	80	80	80
9	100	100	100
10	100	100	100

Základy výpočtu: až 4 kolektory: měděné vedení Cu 18 x 1; 5-8 kolektorů: Cu 22 x 1; 9, 10 kolektorů: Cu 28 x 1,5. Výkon odpařování v klidovém stavu systému v kolektoru 50 W / m²; výkon při předávání tepla potrubím ve formě páry 25 W / m², solární výměník tepla: 10,6 l; psi: 6 bar, statická výška 10 m, plnicí tlak 2,0 bar

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Dimenzování expanzní nádoby / použití předřadné nádoby

$$p_a = h \cdot 0,1 + 0,5 \text{ bar}$$

Při napouštění systému se nastaví v membráně expanzní nádoby rovnováha mezi tlakem solární kapaliny a tlakem plynu. Do expanzní nádoby nateče určité množství kapaliny, náplň (VWV).

Náplň (VWV)

Náplň slouží v expanzní nádobě k tomu, aby se během uvádění do provozu vyrovnala ztráta objemu vzniklá odvzdušňováním, a tím zaručila přetlak na nejvýše položených místech systému při minimálních teplotách systému v zimě. Pro velké solární systémy se náplň vypočítá podle vzorce $VWV = 0,05 \cdot V_A$, u malých systémů s náplní < 3 l se náplň stanovuje na 3 l. Musí se připočítat při výpočtu objemu systému V_A .

Počet plochých kolektorů VFK 145/3	Statická výška v m											
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	
2	25	25	25	25	25	25	25	25	35	35	35	
3	25	25	35	35	35	35	35	50	50	50		
4	35	35	35	50	50	50	50	50	80	80		
5	35	50	50	50	50	50	80	80	80	80		
6	50	50	50	80	80	80	80	80	80	100		
7	50	80	80	80	80	80	80	80	100	100		
8	80	80	80	80	80	80	100	100	100	118		
9	80	80	80	80	80	100	100	100	118	135		
10	80	80	80	100	100	100	100	118	125	135		
11	80	80	100	100	100	118	118	125	135	150		
12	80	100	100	100	118	118	125	135	150	180		
13	100	100	100	118	118	125	135	150	180	180		
14	100	100	118	118	125	135	150	150	180	200		

Délka potrubí: 50m, Cu 22 x 1; plnicí tlak systému: p_{stat} + 0,5 bar; psi: 6 bar

Tabulka k dimenzování expanzních nádob pro ploché kolektory VFK u větších výšek budov

Poznámka:

U velmi velkých solárních systémů se může plnicí tlak snížit až na $p_a = p_{stat} \cdot 1,2$. Přesný výpočet požadované náplně a plnicího tlaku vede k výběru menších expanzních nádob.

Pozor: Dodržení vypočítaných hodnot je třeba při uvedení systému do provozu zkontrolovat vhodným tlakoměrem.

Manometr z čerpadlové skupiny k tomu není zpravidla dostatečně přesný.

U přesného výpočtu expanzní nádoby u velkých solárních systémů dodržujte platné normy.

Konečný tlak kolektorového okruhu p_e

Konečný tlak systému p_e (maximální provozní tlak) by se měl pohybovat 0,5 baru pod tlakem, při němž reaguje pojistný ventil. U větších solárních systémů se jako diference pracovního tlaku nastavuje 10% tlaku, při němž reaguje pojistný ventil.


$$p_e = p_{si} - 0,5 \text{ bar}$$

Příklad vyhledávání v tabulce

Zadání: Jmenovitý objem expanzní nádoby pro 8 kolektorů auroTHERM plus VFK 145/3 V/H.

Dáno: Statická výška mezi kolektorovým polem a expanzní nádobou: 15 m, celková délka potrubí: 50m.

Postup: V tabulce vyhledejte řádek s 8 kolektory a sloupec se statickou výškou 16 m. Je třeba zvolit expanzní nádobu s jmenovitým objemem 80 l.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Dimenzování expanzní nádoby / použití předřadné nádoby

Příklad:

Dáno:

Solární systém s 6 kolektory VFK 145/3 H.

Zadání: V_N

1. krok:

objem kolektorového okruhu V_K :

$$V_K = 6 * VFK\ 145/3\ H: 6 * 2,16\ l = 13,0\ l$$

pružná trubka DN 20, 15 m:

$$V_R = 15 * 0,72 = 10,8\ l$$

vodní náplň expanzní nádoby: 3,0 l

z toho vyplývá $V_A = 45,0\ l$

(odpovídá potřebnému množství solární kapaliny)

2. krok:

$$V_E = V_A * 0,085 = 4,0\ l$$

3. krok:

$$p_e = p_{si} - 0,5 = 5,5\ \text{bar}$$

$$p_a = h * 0,1 + 0,5 = 1,5\ \text{bar}$$

4. krok

$$V_N = (4 + 13 + 10,8) * (5,5 + 1) / (5,5 - 1,5) = 45,18\ l$$

Vybereme si expanzní nádobu o objemu $V_N = 50\ l$

Nezbytnost předřadné nádoby

Membrány expanzní nádoby nejsou

přípustné pro trvalé teploty $> 70^\circ\text{C}$.

Expanzní nádoba je tedy předepsána do solární zpátečky. Kromě toho může být nezbytná instalace předřadné nádoby nebo teplotní smyčky, resp. rozšíření potrubí.

Předřadná nádoba je nezbytná vždy tehdy, když kolektor produkuje více páry, než stačí v přilehlém potrubí až po čerpadlovou skupinu zkondenzovat. Aby docházelo k lepšímu odvádění tepla, nesmí být předřadná nádoba zásadně izolována.

Vaillant doporučuje používat pro každý systém předřadnou nádobu.

Poznámka:

Předřadné solární nádoby Vaillant jsou k dostání ve velikostech 5 l, 12 l a 18 l.

Nová je solární expanzní nádoba plus, která propojuje vlastní prostor k expanzi s předřadnou nádobou a doporučuje se k plochým kolektorům. Solární expanzní nádoba plus je k dostání ve velikostech 18 + 6 l a 25 + 10 l.

Použití předřadných nádob na ochranu membrány expanzní nádoby se doporučuje ve všech solárních systémech, zejména ve všech systémech s velmi krátkým potrubím, nebo s velmi nízkou dimenzovaným potrubím či s velkou plochou kolektorů. V kombinaci s kotlem auroCOMPACT se doporučuje použít předřadnou nádobu vždy.

Čím nižší je provozní tlak v systému, tím větší je vodní objem v expanzní nádobě a čím větší je objem potrubí zejména na zpátečce mezi kolektorem a expanzní nádobou, tím menší předřadná nádoba může být stanovena.

Příklad:


Zadání: Velikost předřadné nádoby v litrech.

Dáno: Střešní topná centrála s vypočítanou expanzní nádobou 20 l. Objem ve vstupním potrubí (zpátečce) činí 2 l, ve výstupním potrubí 4 l.

Postup: Aby celkový objem délky vedení tvořil 50 % jmenovitého objemu expanzní nádoby (10 l), musela by mít předřadná nádoba objem $10\ l - 6\ l = 4\ l$. Použije se tedy předřadná nádoba 5 l.

Poznámka:

Uzavření výstupního potrubí solárního okruhu v rámci údržby může mít přímý vliv na termickou zatížitelnost expanzní nádoby a může při současném klidovém stavu systému a při vysokém slunečním záření vést k poškození membrány. Příčinou této situace je snížení objemu solární kapaliny mezi kolektorem a expanzní nádobou, který sestává pouze z neuzavřeného vstupního potrubí (zpátečky).

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Dimenzování potrubí

Potrubí

K dosažení optimálního předávání tepla z kolektorů je nezbytné, aby kolektory proudilo minimální průtočné množství na m² plochy kolektoru. Celkové průtočné množství v kolektorovém okruhu závisí tedy přímo na ploše kolektorů. Průtočné množství nesmí klesnout pod hodnotu 15 l / m² za hodinu, což se označuje jako způsob provozu low-flow čili nízký průtok. V kombinaci s čerpadlovou skupinou lze v závislosti na délce a průměru potrubí, na zapojení kolektorů a na celkových tlakových ztrátách v kolektorovém okruhu propojit v kolektorovém okruhu až 32 plochých kolektorů.

Minimální průtočné množství nesmí v žádném případě klesnout pod 15 l / m² plochy kolektorů za hodinu !

U malých systémů pro jedno a dvougenerační rodinné domy se v kombinaci s čerpadly v čerpadlové

skupině Vaillant nastavují zpravidla způsoby provozu high-flow s průtokem cca 40 l / m² / hod. Průtok high-flow (vysoký průtok) přináší nepatrně vyšší zisky, a uživatelé ho proto požadují především u malých systémů. Ovšem vyšší celkové průtočné množství vyžaduje také větší průřezy potrubí a v důsledku toho také větší čerpadla, a proto se zvláště ve velkých systémech dimenzuje většinou způsob provozu low-flow.

V následujících tabulkách jsou uvedena minimální průtočná množství při 15 l / m² / hod vyžadovaná kolektorovým okruhem, a doporučené průřezy potrubí v kolektorovém okruhu. Základem dimenzování průřezu potrubí je předpoklad, že při jmenovitém průtočném množství se maximálně jedna třetina zbytkové dopravní výšky čerpadla při stupni čerpadla 2 projeví v kolektorovém

poli jako pokles tlaku. Při zvoleném průřezu potrubí a dané délce potrubí musí být k dispozici ještě dostatečná zbytková dopravní výška.

Příklad:

Tři ploché kolektory Vaillant VFK 145/3 se hydraulicky zapojí do série. Při průtoku 40 l / m² / hod a při čisté ploše kolektorů 7,05 m² činí průtočné množství 7 · 40 = 280 l / hod, resp. 4,7 l / min. Při průtoku 15 l / m² / hod činí min. průtočné množství 7 x 15 = 106 l / hod, resp. 1,8 l / min.

Poznámka:


Podle tabulky stačí při způsobu provozu low-flow (nízký průtok) potrubí 15 x 1. Při způsobu provozu high-flow byste měli kvůli vyšší tlakové ztrátě zvolit při 280 l / hod potrubí Cu 18 x 1.

Ploché kolektory auroTHERM VFK 145/3 H/V				Průtok		Minimální průřez měděné trubky při celkové délce potrubí:	
počet kusů	čistá plocha	propojení počet sérií x kolektor při připojení:		minimální průtok**		20m	50m
	v m ²	jednostranné	střídavé	l / h	l / min		
2	4,7	1 x 2	1 x 2	71	1,2	15 x 1	15 x 1
3	7,05	1 x 3	1 x 3	106	1,8	15 x 1	15 x 1
4	9,4	1 x 4	1 x 4 / 2 x 2	141	2,4	15 x 1	18 x 1
5	11,75	1 x 5	1 x 5	176	3,0	18 x 1	18 x 1
6	14,1	3 x 2* / 2 x 3*	1 x 6 / 3 x 2 / 2 x 3*	212	3,6	18 x 1	18 x 1
7	16,45		1 x 7	247	4,2	18 x 1	18 x 1
8	18,8	2 x 4* / 4 x 2*	2 x 4 / 4 x 2 / 1 x 8	282	4,7	18 x 1	22 x 1
9	21,15		1 x 9	318	5,3	22 x 1	22 x 1
10	23,5	2 x 5* / 5 x 2*	1 x 10 / 2 x 5 / 5 x 2	353	5,9	22 x 1	22 x 1
11	25,8		1 x 11	387	6,5	22 x 1	22 x 1
12	28,2		1 x 12 / 2 x 6 / 3 x 4 / 4 x 3	423	7,1	22 x 1	22 x 1
20	47		4 x 5 / 5 x 4	705	11,8	22 x 1	28 x 1,5
24	56,4		2 x 12 / 4 x 6 / 6 x 4 atd.	846	14,1	28 x 1,5	28 x 1,5
32	75,2		4 x 8 / atd.	1128	18,8	28 x 1,5	28 x 1,5

Příklady dimenzování průřezu potrubí v závislosti na propojení kolektorů u plochých kolektorů.

* jen při paralelním propojení kolektorového pole

** Minimální průtok 15 l / min je třeba bezpodmínečně dodržet. U malých systémů do 10 m² čisté plochy se doporučuje průtočné množství 30 - 40 l / m². U velkých systémů by průtočné množství mělo být nižší než 30 l / m² / hod. V zásadě byste měli nejdříve přezkoušet na 1. nebo na 2. stupni čerpadla a při plně otevřeném omezovači průtočného množství minimální průtok. Podle potřeby změňte stupeň čerpadla. Jemné nastavení omezovače průtočného množství nemá zpravidla z energetického hlediska smysl.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	Katalogový list č. 01-E1

4 Projektování systémů

Dimenzování potrubí

Tlaková ztráta potrubí v solárním okruhu

Kvůli přesnějšímu dimenzování je třeba zvláště u větších solárních systémů provést výpočet potrubní sítě, který se však většinou udává u malých průřezů potrubí jen v orientačních hodnotách.

Tlaková ztráta na metr potrubí by neměla z energetických důvodů uvnitř kolektorového okruhu překročit hodnotu 1,5 mbar a rychlost proudění by měla být omezena na 0,5 m /s. Pokud bude povolena vyšší spotřeba energie čerpadla, může se tlaková ztráta v kolektorovém okruhu zvýšit. Rychlost proudění v potrubí by však neměla překročit 0,7 m /s, aby se nezvýšila hlučnost a nedocházelo k opotřebování materiálu.


Poznámka:

U větších solárních systémů s několika kolektorovými poli by se mělo usilovat o stejnou tlakovou ztrátu na metr v hlavním potrubí i v rozvětvených vedeních. Proto je třeba při dimenzování potrubí provést přizpůsobení průřezů rozvětveného vedení. Všechny připojené součásti systému měly mít stejný jmenovitý průměr jako příslušné potrubí.

Poznámka:

Při použití automatického odvzdušňovače by neměla rychlost proudění v potrubí překročit hodnotu 0,4 m /s, aby se po uvedení do provozu dostaly k odvzdušňovači vzduchové bubliny uzavřené v potrubí.

Při zjišťování celkové tlakové ztráty je třeba k tlakovým ztrátám v potrubí připočítat vzniklé tlakové ztráty v obloucích, tvarovkách a armaturách. V praxi se pro tento případ používá paušální přírůstek 30-50%. U různých typů potrubí se mohou skutečné tlakové ztráty výrazněji lišit, a proto je třeba dát přednost přesnému výpočtu před odhadem.

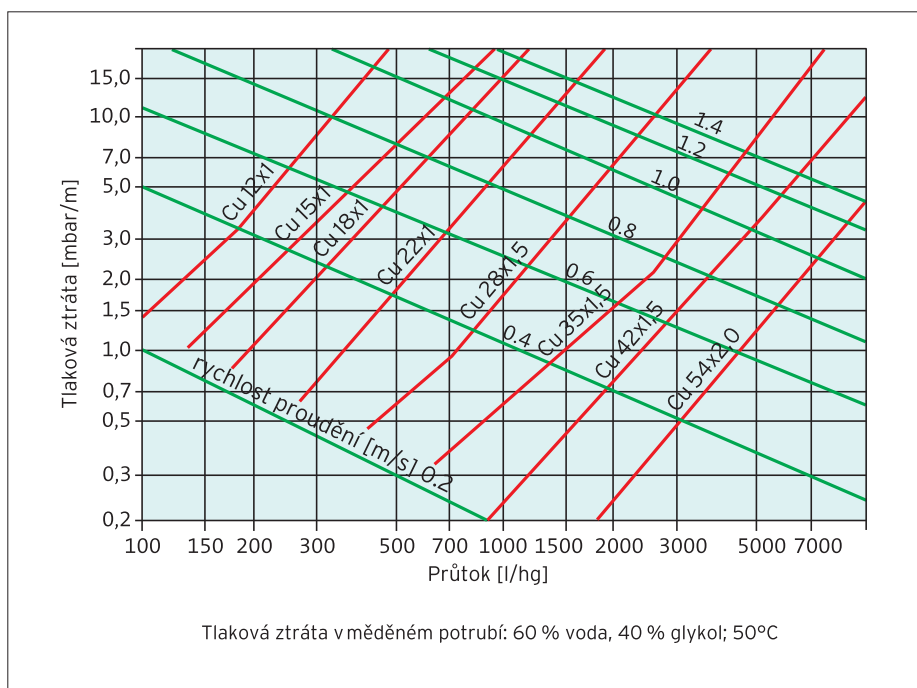
Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů Dimenzování potrubí

Výběr čerpadla a stupně čerpadla

Čerpadlo kolektorového okruhu musí překonat součet všech tlakových ztrát v kolektorovém okruhu a přitom zajistit potřebné průtočné množství. Výběr čerpadla se provádí pomocí příslušného diagramu čerpadla.

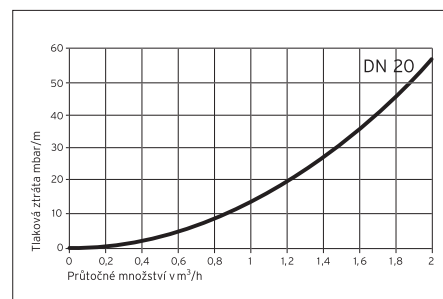
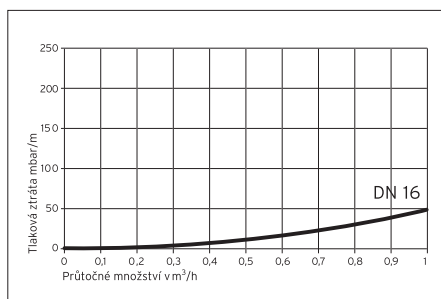
Průtočné množství v kolektorovém okruhu se u malých solárních systémů pohybuje kolem 40 l/h na m² plochy kolektoru, ale nemělo by klesnout pod 15 l / m² / hod. Průtočné množství lze nastavit pomocí tří stupňů čerpadla. Nastavení se provádí nejlépe při lehce přehřátém stavu na cca 40°C. Čerpadlo se zapíná ručně. Při zapnutém nejnižším stupni čerpadla se průtokoměrem změří průtočné množství a stupeň čerpadla se - pokud je to nutné - zvýší, dokud se nedosáhne požadovaného průtočného množství, nebo se toto množství nepřekročí.



Tlaková ztráty měděných potrubí při teplotě 50°C (hotová směs Vaillant)

Poznámka:

Zredukování průtočného množství na průtokoměru se z energetických důvodů nedoporučuje. Bez ohledu na to má tento krok smysl při jemném technickém doladění systému, při jeho údržbě a vyhodnocení. Když chceme dosáhnout energetických úspor, má vždy přednost snížení stupně čerpadla před zredukováním průtočného množství!




Tlakové ztráty u pružné solární trubky 2 v 1 DN 16 a DN 20: hotová nemrzoucí směs Vaillant, provozní teplota 40°C

Poznámka:

Při použití pružné solární trubky jednoduché délky přes 15m se musí tlaková ztráta vypočítat zvlášť.

Poznámka:

K nastavení průtočného množství pomocí stupně čerpadla musí mít solární kapalina teplotu cca 40°C (musí být přehřátá).

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Dimenzování potrubí

Příklad:

Dáno:

- 5 kolektorů auroTHERM VFK 145/3 V (11,75 m² čisté plochy) s jednostranným připojením do série, způsob provozu high-flow
- solární zásobník VIH S 500
- délka potrubí 30 m, průřez ještě nejasný

Zadání:

- tlaková ztráta kolektorů (Δp_{koll})
- tlaková ztráta potrubí (Δp_{rohr})
- volba průřezu potrubí a čerpadlové skupiny

Výpočet:

- Tlaková ztráta kolektoru Δp_{koll} :

Při způsobu provozu high-flow s průtokem 40 l/m² hod vychází průtok 7,8 l/min, resp. celkový průtok 468 l/hod. Tento celkový průtok se rozděluje při paralelním zapojení dvěma hydraulickými spojkami do pěti kolektorů. Každým kolektorem proudí tak 1,56 l/min, resp. celkem 93,6 l/hod.

Z přiloženého diagramu lze vyčíst tlakovou ztrátu asi 125 mbar na kolektor, resp. na kolektorové pole. Paušální přírůstek na sběrné potrubí v kolektoru 50 % dává Δp_{koll} = přibližně 190 mbar.

- Stanovení průřezu a výpočet tlakové ztráty

Při zjišťování průřezu potrubí z přiloženého diagramu vedeme od průsečíku cca 468 l / hod svislou linii. Optimální je rozsah s Δp menší než 1,5 mbar / m a rychlost proudění cca 0,5 m/s,

-> volba: Cu 22 x 1 s: $\Delta p = 1,4$ mbar / m, $v = 0,4$ m / s.

-> Δp_{rohr} 30 m x 1,4 mbar / m = cca 42 mbar.

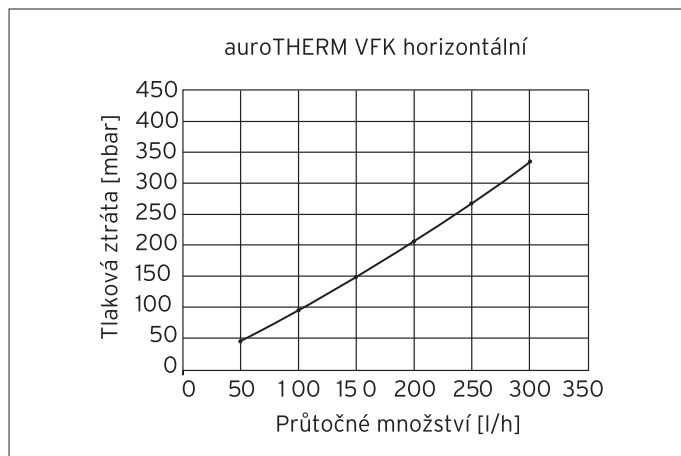
-> včetně tlakových ztrát na armatury, kolena atd. paušál 50 0, z toho vyplývá celková ztráta potrubí Δp_{rohr} , ges. = cca 65 mbar

- Tlaková ztráta výměníku tepla VIH S 500 $\Delta p_{wT} =$ cca 30 mbar (z projektové informace)

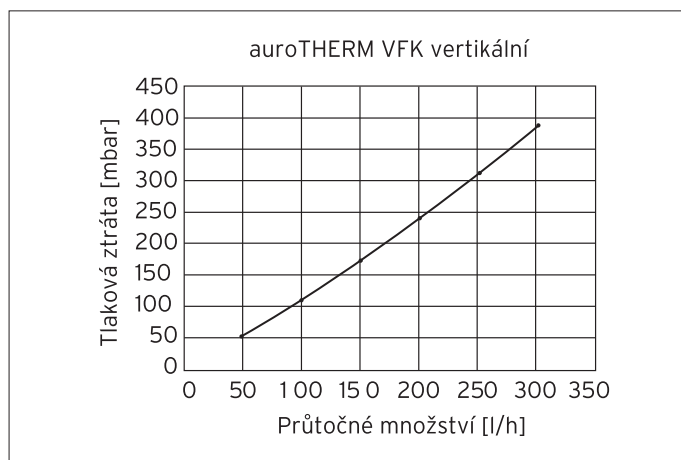
- součet tlakových ztrát = $\Delta p_{koll} + \Delta p_{rohr}$, ges. + $\Delta p_{wT} + \Delta p$ čerpadlové skupiny =

190 mbar + 65 mbar + 60 mbar = 315 mbar

Zaneste charakteristiku systému do diagramu čerpadel čerpadlové skupiny, odečtete dostatečnou zbytkovou dopravní výšku.




Tlaková ztráta kolektoru u různých zapojení



Všeobecné pokyny k pokládání potrubí

- Jelikož teplota v kolektoru může překročit 220°C, použijte jen vysoce kvalitní materiály. Doporučujeme letování potrubí natvrdo nebo použití pružných potrubí Vaillant.
- Zabraňte vzniku vzduchových bublin! K napouštění systému použijte mobilní napouštěcí zařízení Vaillant a použijte ruční odvěšovače instalované na kolektoru. Alternativně můžete zabudovat solární rychloodvěšovače na nejvyšších bodech systému, nebo zařadit do kolektorového okruhu automatický odvěšovací systém.
- Kromě toho by měla být potrubí kolektorového okruhu položena pokud možno stoupavě, aby v něm nezůstávaly vzduchové bubliny. Zvláště u drain-back systému auroSTEP je tento krok základním předpokladem správné funkce systému.
- Na nejnižším místě systému instalujte kohout.
- Potrubí připojte na vyrovnání el. potenciálu v domě.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VFK 145/3

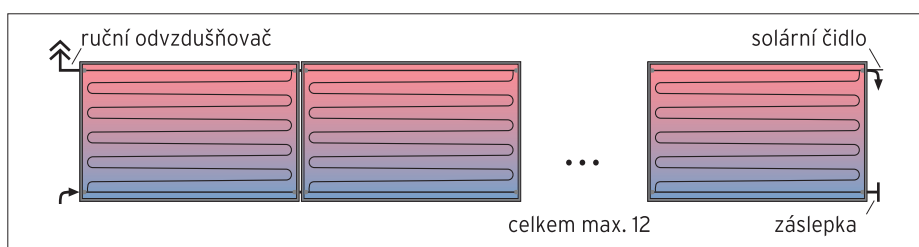
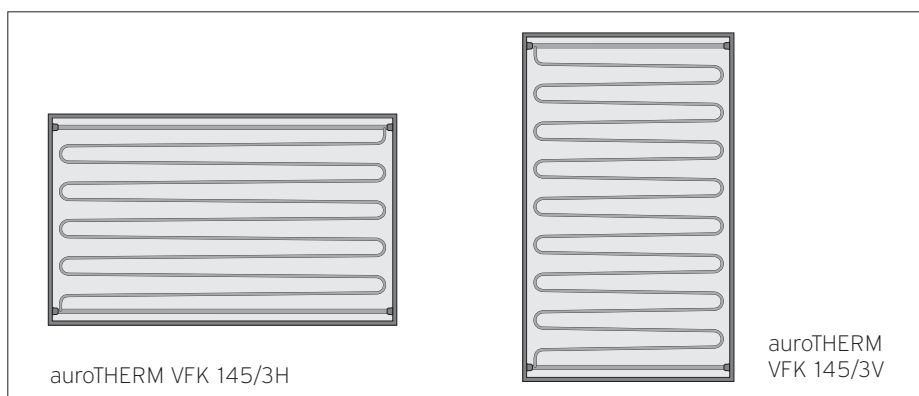
Nasměrování kolektorů

Kolektory auroTHERM VFK 145/3 V nebo auroTHERM VFK 145/3 H se liší hydraulicky v uspořádání serpentiny.

U kolektoru auroTHERM VFK 145/3 V (V = vertikální) probíhá serpentina zdola nahoru podél delší strany.

U kolektoru auroTHERM VFK 145/3 H (H = horizontální) probíhá serpentina horizontálně podél příčné strany kolektoru (viz schémata).

Tak je možné oba typy kolektorů úplně vypouštět. To umožňuje, aby se kolektor při stagnaci doprovázené tvorbou páry rychle úplně vyprázdnil, a vzniklé vysoké teploty tak nezatěžovaly solární okruh a solární kapalinu. Dále se tímto způsobem zabráňuje tvorbě vzduchových bublin v serpentíně kolektoru.

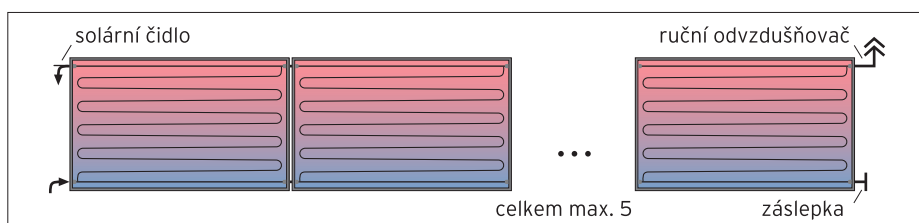


Kolektorové pole se střídaným připojením (výstup a vstup kolektorové série se nenacházejí na stejné straně)

Poznámka:

Kolektory vertikálního typu (auroTHERM VFK 145/3 V) se nesmějí montovat horizontálně.

Obráceně platí: Kolektory horizontálního typu (auroTHERM VFK 145/3 H) se nesmějí montovat vertikálně.



Kolektorové pole s jednostranným připojením (výstup a vstup kolektorové série se nacházejí na stejné straně)

Možnosti připojení kolektorů

S výjimkou kolektorů pro systém auroSTEP jsou všechny kolektory auroTHERM vybaveny postranními přípojkami. Vzájemné hydraulické propojení zajišťují dvě horizontální sběrná potrubí.

Mezi sběrnými potrubím probíhá vždy jedna serpentina s relativně malým průřezem, takže v této serpentíně dochází k turbulentnímu proudění s dobrým předáváním tepla.

Čtyři přípojky kolektorů umožňují mnoho možností zapojení:

Střídané připojení

Při střídaném připojení se výstup a vstup kolektorové série nenacházejí na stejné straně (viz schéma). Při tomto zapojení lze

díky malé tlakové ztrátě sběrného potrubí zapojit hodně kolektorů do série.

Jednostranné připojení

Kolektory je možné připojit také jednostranně. Přitom se výstup a vstup kolektorové série nacházejí na stejné straně (viz schéma), čímž se ušetří potrubí a zjednoduší se montáž.

Poznámka:


Jednostranný způsob připojení lze použít maximálně na pět kolektorů. Principiálně je při jednostranném připojení poněkud horší proudění než při střídaném připojení.

Propojení

Počet kolektorů má vliv na průtočné množství kolektorového pole. Čím větší je počet kolektorů, kterými proudí solární kapalina, tím větší musí být celkové cirkulující průtočné množství, aby se vzniklé teplo odvedlo do zásobníků.

Počet kolektorů a jejich propojení mezi sebou ovlivňuje tlakovou ztrátu jednotlivých polí a celého kolektorového pole.

Při hydraulickém propojení je proto třeba dbát na to, aby nebylo překročeno maximální průtočné množství a maximálně možná tlaková ztráta.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VFK 145/3

Za podmínek vysokého průtoku high-flow lze na čerpadlovou skupinu až 5 kolektorů. Při nízkém průtoku (low-flow, 15 l / m² hod, jednostranné připojení) lze nezávisle na čerpadlové skupině připojit maximálně 5 kolektorů.

Podobně platí, že za podmínek vysokého průtoku high-flow lze na čerpadlovou skupinu max. 12 kolektorů. Při nízkém průtoku (low-flow, 15 l / m² hod, střídavé připojení) lze na čerpadlovou skupinu 6 l / min připojit max. 9 kolektorů a na čerpadlovou skupinu 22 l / min max. 12 kolektorů.

V případě, že je třeba připojit více kolektorů, použije se zpravidla paralelní zapojení několika oddělených polí (spojené kolektory max. 12 kusů na pole). Paralelně lze však zapojit jen série se stejným počtem kolektorů. Kromě toho je třeba dbát na to, aby vstupní a výstupní potrubí k paralelním větvím bylo stejně dlouhé a mělo pokud možno také stejný počet ohybů. Jedině tak lze zaručit stejnoměrné proudění.

U větších topných systémů je třeba provést výpočet tlakových ztrát a přezkoušet správné dimenzování potrubí, čerpadla a expanzní nádoby.

Kombinací sériového a paralelního zapojení a střídavého a jednostranného připojení lze kolektorové pole individuálně přizpůsobit podmínkám na střeše a technickým možnostem.

Průtok v kolektorovém okruhu je třeba přezkoušet průtokoměrem a podle potřeby provést pomocí volby stupně čerpadla takové nastavení, aby bylo dosaženo požadované průtočné množství.

Poznámka:

Pokud není po provedeném dimenzování a zregulování dosaženo i na nejvyšším bodu systému vypočtené průtočné množství při způsobu provozu high-flow, je to v praxi často akceptovatelné, a není proto třeba provádět hydraulické změny. Dochází tím jen k nepatrnému snížení stupně využití systému řádově o 2 %. Odchylky na této procentuální úrovni nejsou prakticky měřitelné! Výjimky tvoří tedy systémy, u nichž je určitý stupeň využití systému a tím také zisk systému předepsaný!

Stanovení pojmů

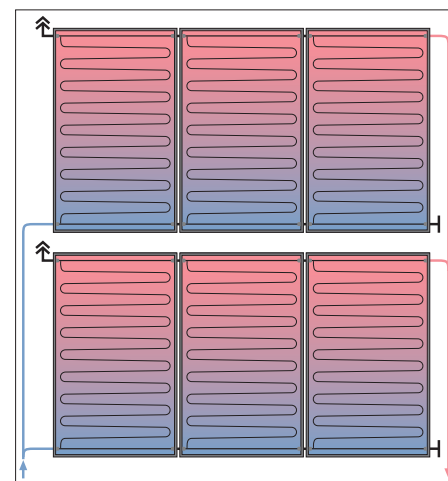
Při hydraulickém zapojení kolektoru nebo kolektorového pole se objevují další pojmy, které dále vysvětlujeme.

- Výstup / vstup

Ve smyslu pohledu na kolektor jako na kotel se potrubí s vyšší teplotou, které vychází z kolektoru do zásobníku, nazývá výstup. Část potrubí ležící ve směru proudění za zásobníkem a vracející se do kolektoru se nazývá vstup (zpátečka).

- Sériové zapojení

Výstupní potrubí prvního kolektoru tvoří vstupní potrubí druhého kolektoru atd., tj. každým kolektorem proudí celé průtočné množství. Jelikož se však toto průtočné množství u čtyř připojek kolektoru a několika kolektorů zapojených do série dělí sběrným potrubím do odpovídajícího počtu serpentín, zůstává tlaková ztráta kolektorů Vaillant nízká. Náklady na propojení potrubím jsou minimální. Výhodou oproti paralelnímu zapojení je to, že lze i v nesymetrických systémech s rozdílným počtem kolektorů v sérii zajistit stejnoměrné proudění.




Paralelní uspořádání dvou polí s kolektory auroTHERM VFK 145/3 V

- Paralelní zapojení

Každým paralelně zapojeným kolektorovým polem a každým paralelně zapojeným kolektorem protéká jen část celkového průtočného množství. Tlaková ztráta jedné části kolektorového pole je stejná jako tlaková ztráta celého kolektorového pole. Náklady na propojení uvnitř jednoho kolektorového pole jsou velmi nízké, náklady na propojení jednotlivých polí mezi sebou poněkud vyšší.

Paralelně lze však zapojit jen série se stejným počtem kolektorů. Kromě toho je třeba dbát na to, aby výstupní a vstupní potrubí k paralelním větvím bylo pokud možno stejně dlouhé (Tichelmann) a mělo stejný počet ohybů, aby bylo zaručeno stejnoměrné proudění.

Při propojení podle Tichelmannu by se měla dodatečně část potrubí nacházet v chladnějším vstupním potrubí kolektoru, aby se minimalizovaly tepelné ztráty.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VFK 145/3

- Kombinace sériového a paralelního zapojení

Kolektory zapojené do série přes jednu přípojku mohou být zapojeny jen způsobem zobrazeným na přiloženém schématu. Důvodem je to, že tlakové ztráty serpentin se při tomto zapojení sčítají.

Proto se tedy kolektory mezi sebou zásadně propojují paralelně na čtyři připravené přípojky potrubí. Pokud je přesto třeba zapojit několik kolektorů do série přes jednu přípojku, musejí se uspořádat do několika dílčích polí, která jsou propojena paralelně (ideálně podle Tichelmanna).

Poznámka:

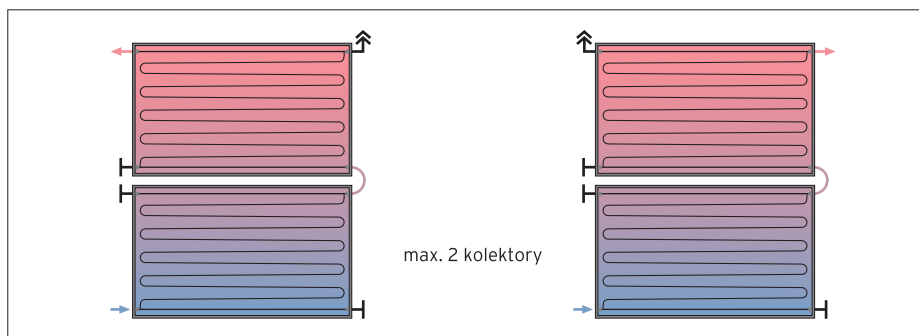
Některá zapojení kolektorů lze v praxi realizovat jen jako kombinaci sériového a paralelního zapojení. Kvůli vysoké interní tlakové ztrátě lze zapojit do série nad sebou jen dva kolektory VFK H. Paralelním zapojením dvou takových kolektorových polí lze nad sebou montovat až čtyři kolektory VFK H.

- High-flow (anglicky vysoký průtok)

30-40 litrů na m² plochy kolektoru a hodinu, obvyklý průtok v malých a středně velkých solárních zařízeních. U tohoto průtočného množství se v závislosti na slunečním záření dosahuje rozdílu teplot mezi výstupním a vstupním potrubím cca 10 - 15 K. A bez ohledu na to, kolik kolektorů se použije a zda jsou zapojeny do série nebo paralelně. Přizpůsobením průtočného množství je průběh teplot ve všech kolektorových polích stejný.

- Low-Flow (anglicky nízký průtok)

Minimálně 15 litrů na m² plochy kolektoru a hodinu, obvyklý průtok v solárních zařízeních s plochou kolektorů nad 30 m². V souvislosti s „cílovým nebo vrstveným nabíjením“ se stále více používá také v malých solárních systémech.



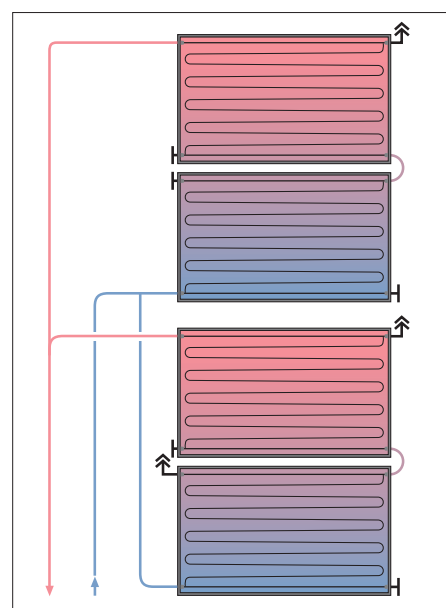
Sériové zapojení dvou kolektorů VFK H nad sebou (vlevo: jednostranné; vpravo: střídavé). Toto zapojení je možné jen s kolektory v horizontálním provedení a je omezeno na dva kolektory.

Tento způsob provozu lze použít i u malých systémů, když je třeba zapojit například na menší čerpadlovou skupinu více než 5 kolektorů. V tomto případě se dává přednost jednodušší montáži nad sníženým solárním ziskem způsobeným provozem low-flow.


U způsobu provozu low-flow se v závislosti na slunečním záření dosahuje rozdílu teplot mezi výstupním a vstupním potrubím cca 20 - 25 K. Vyšší teploty neznamenají totéž, co více energie, protože využitelné množství energie je vždy produktem průtočného množství a rozdílu teplot! A celkově vyšší teplotní hladina v kolektorovém okruhu vede zase k větším tepelným ztrátám do okolí.

V malých solárních systémech k ohřevu teplé vody s až čtyřmi kolektory může způsob provozu high-flow přinést v extrémním případě až o 20% větší zisky než low-flow, a je proto třeba mu dát přednost (za předpokladu, že se použije zásobník s vrstveným ukládáním teplé vody, který umožňuje pohodovější dodání teplé vody na využitelné teplotní hladině).

Způsob provozu low-flow nabízí však v oblasti malých solárních systémů větší svobodu uspořádání na střeše. Kromě toho umožňuje provoz low-flow levnější a rychlejší montáž, protože výrazně snižuje náklady na propojení potrubím.



Vždy dva kolektory zapojené do série s horizontálním provedením jsou zapojeny jako dvě paralelní kolektorová pole podle Tichelmanna.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VFK 145/3

Možnosti zapojení

Různé možnosti propojení kolektorů omezuje maximální tlaková ztráta a nezbytné průtočné množství.

Kvůli vysoké tlakové ztrátě tak lze zapojit např. jen maximálně dva kolektory do série nad sebou, protože při tomto zapojení musí celé průtočné množství proudit serpentinami.

Celkový počet kolektorů je omezen také objemem kapaliny dopravované čerpadlovou skupinou, aby zůstalo zachováno minimální průtočné množství.

Další omezení z hlediska proudění znamená např. také jednostranné připojení kolektoru, takže tímto způsobem lze připojit jen 5 kolektorů vedle sebe.


Zbývající možnosti zapojení jsou uvedeny v příložených tabulkách platných pro čerpadlovou skupinu.

Sériové zapojení				
	jednostranné připojení		střídavé připojení	
Série	high-flow	low-flow	high-flow	low-flow
1	5 kusů	5 kusů	12 kusů	12 kusů
2	-	2 kusy*	-	2 kusy*
Paralelní zapojení				
1	5 kusů	5 kusů	12 kusů	12 kusů
2	5 kusů	5 kusů ①	6 kusů ④	12 kusů*
3	4 kusy	5 kusů	4 kusy	10 kusů
4	3 kusy	5 kusů	3 kusy	8 kusů
5	2 kusy	5 kusů ③	2 kusy	6 kusů
6	2 kusy	5 kusů	2 kusy	5 kusů

Maximální počet kolektorů auroTHERM VFK 145/3 H / V v sérii. Platí v kombinaci s čerpadlovou skupinou Vaillant.

* Poznámka: Je možné připojit maximálně dvě série po jednom kolektoru VFK H v sérii nad sebou. To však platí jen pro provoz low-flow! Tři série po jednom kolektoru nejsou při provozu low-flow možné. Pokud se má umístit víc než dvě série nad sebou nebo několik kolektorů ve dvou sériích nad sebou, je třeba zvolit paralelní zapojení dílčích kolektorových polí.

①, ②, ③, ④ jsou příklady, které jsou na následujících stranách zobrazeny na schématech.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VFK 145/3

Příklady

Č.	Série	Připojení	Kolektory	High-flow / low-flow
	počet		kusů	
①	2	jednostranné	10	low-flow
②	3	střídavé	9	low-flow
③	5	jednostranné	25	low-flow
④	2	střídavé	12	high-flow

Schéma zapojení ①: 10 kolektorů paralelně, jednostranné připojení; průtočné množství 353 l / hod

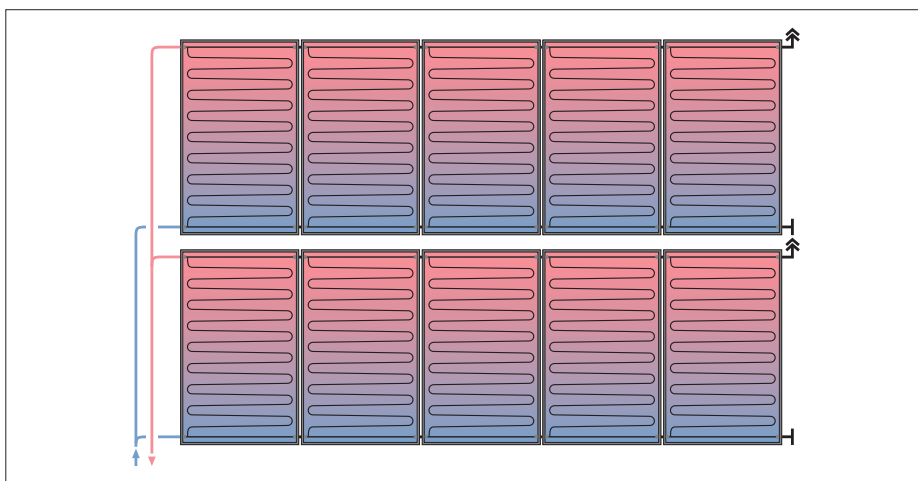
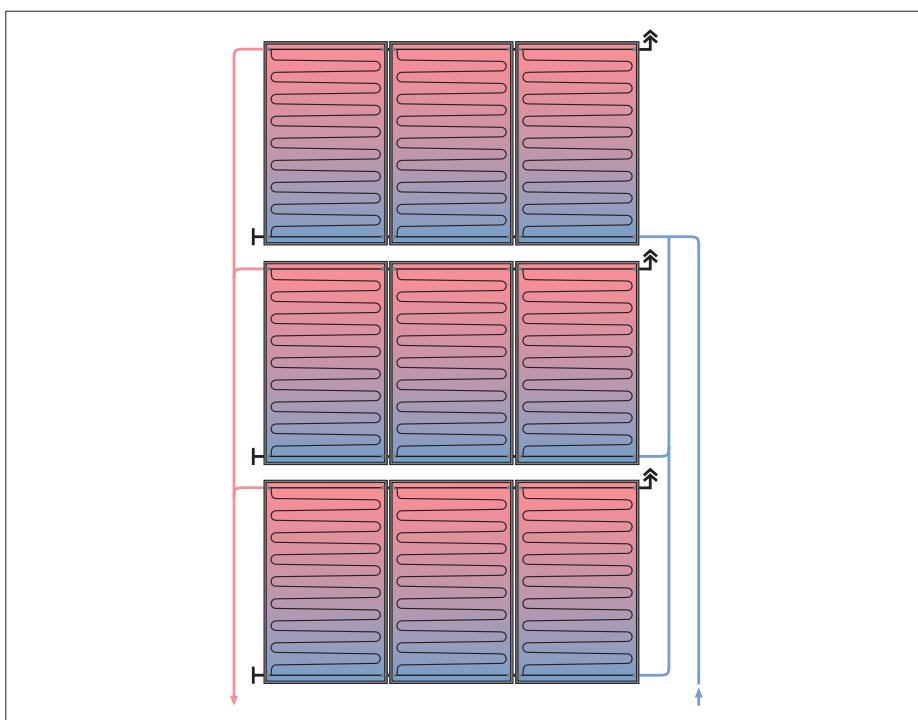



Schéma zapojení ②: 9 kolektorů paralelně, střídavé připojení; průtočné množství 317 l / hod

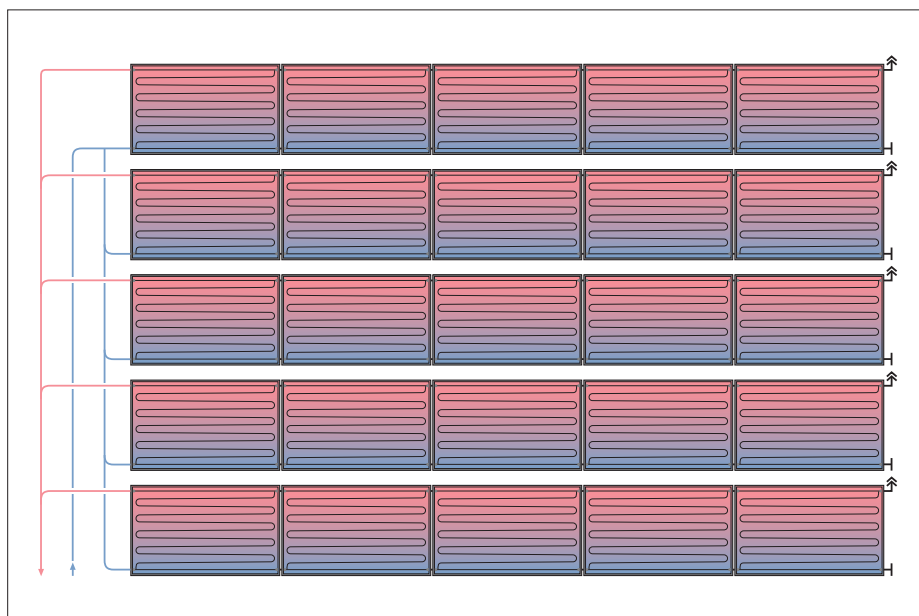


Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Hydraulické zapojení kolektorového pole u auroTHERM VFK 145/3

Schéma zapojení ③: 25 kolektorů paralelně, jednostranné připojení; průtočné množství 881l / hod



Poznámka:

U velkých kolektorových polí je třeba pomocí charakteristiky čerpadla zkontrolovat, zda lze překonat tlakovou ztrátu - při jmenovitém průtoku - v kolektorovém poli, potrubí a v součástech čerpadlové skupiny.

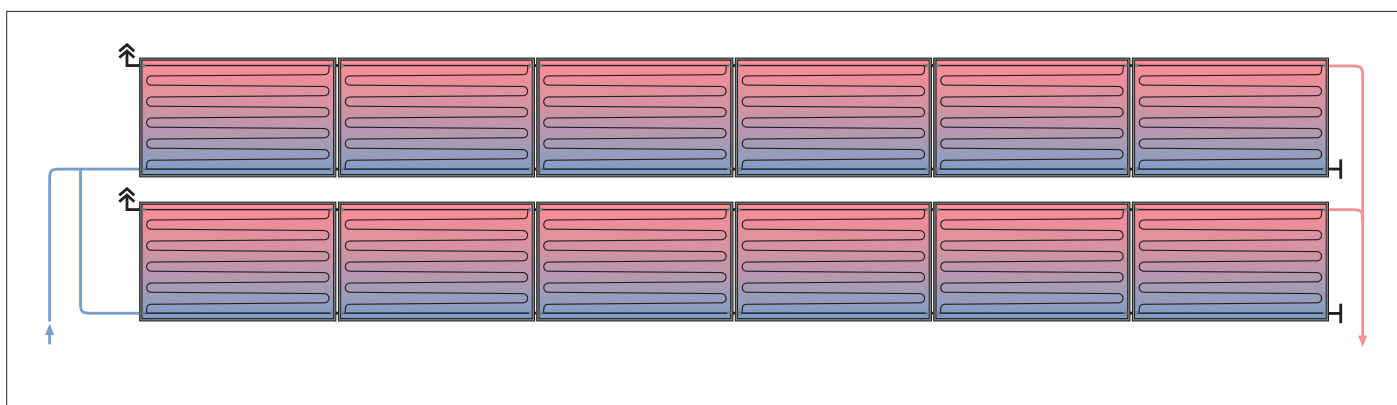



Schéma zapojení ④: 12 kolektorů v sérii, střídavé připojení; průtočné množství 423l / hod

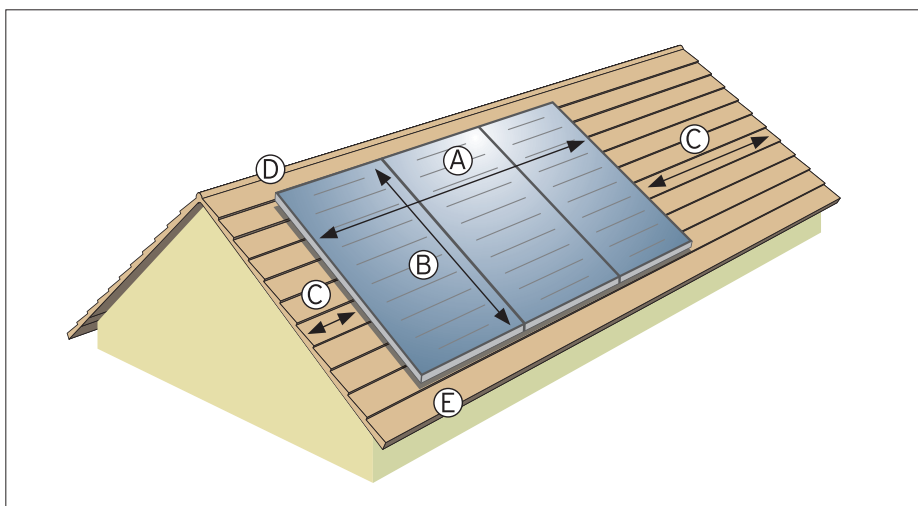
Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - na šikmou střechu nebo do střechy

Vzdálenosti

- Ⓐ Šířka kolektorového pole:
VFK 145/3 V: počet kolektorů *
124 cm + (počet kolektorů - 1) x 3 cm
VFK 145/3 H: počet kolektorů *
204 cm + (počet kolektorů - 1) x
3 cm
- Ⓑ Výška kolektorového pole:
VFK 145/3 V: 204 cm
VFK 145/3 H: 124 cm
- Ⓒ Minimální vzdálenost od okraje
střechy: vždy menší hodnota z 1/10
šířky budovy (šířka štítu) nebo
1/5 z výšky budovy k postranním
okrajům.
Příklad: šířka budovy = 12 m
12 m / 10 = 1,2 m
výška budovy = 5 m
5 m / 5 = 1,
Menší hodnota z 1,2 m a 1 m je 1 m.
Tuto vzdálenost je třeba dodržet.
- Ⓓ Vzdálenost k hřebeni střechy:
minimálně dvě řady tašek nebo menší
hodnota z 1/10 délky budovy (délky
okapu) nebo z 1/5 z výšky budovy
od okapu k hřebeni (analogicky k Ⓒ).
- Ⓔ Minimální vzdálenost ke spodnímu
okraji střechy (jako u Ⓓ).



Vzdálenosti a rozměry k montáži na střechu

Poznámka:

Díky hydraulickým spojkám a montážnímu systému lze kolektory montovat těsně u sebe s odstupy 3 cm.


Úhel sklonu

Kolektory Vaillant lze postavit pod úhlem od 15° do 75°.

Zabránit vzniku vzduchových bublin!

Vzduch v solárním systému má značný negativní vliv na účinnost systému. Velké množství vzduchu v systému může dokonce přerušit proudění solární kapaliny, což může vést mj. k poškození čerpadla přehřátím ložisek.

Jako ochranné opatření se v každém kolektorovém poli montuje vždy jedna zátka s rychloodvzdušňovačem do vrchní přípojky, která se nachází na nejvyšším bodě kolektoru. Rychloodvzdušňovač je součástí hydraulické připojovací sady.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - na šikmou střechu

Počet kolektorů	Nadmořská výška místa do		Zóna zatížení sněhem									
			1		1a		2		2a		3	
			Sklon od:									
			10°	40°	10°	40°	10°	40°	10°	40°	10°	40°
1	700	počet kotev	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	900		4	4	4	4	4	4	6	4	6	4
	1200		4	4	4	4	6	4	8	6	8	6
2	700		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	900		8	8	8	8	8	8	12	8	12	8
	1200		8	8	8	8	12	8	16	12	16	12
3	700		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	900		12	12	12	12	12	12	18	12	18	12
	1200		12	12	12	12	18	12	24	18	24	18
4	700		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	900		16	16	16	16	16	16	24	16	24	16
	1200		16	16	16	16	24	16	32	24	32	24
5	700		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	900		20	20	20	20	20	20	30	20	30	20
	1200		20	20	20	20	30	20	40	30	40	30
6	700		24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	900		24	24	24	24	24	24	36	24	36	24
	1200		24	24	24	24	36	24	48	36	48	36
7	700		28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
	900		28	28	28	28	28	28	42	28	42	28
	1200		28	28	28	28	42	28	56	42	56	42

Údaje se řídí normou.

F_{max} kotvy, typ S / typ P 1,875 kN

Vždy menší hodnota z 1/10 délky budovy (délky okapu) nebo z 1/5 výšky budovy od okapu k hřebeni.

Vždy menší hodnota z 1/10 šířky budovy (šířky štítu) nebo z 1/5 výšky budovy k bočním okrajům.

Když se použijí rozšiřující sady, je třeba dbát na to, aby střešní kotvy byly upevněny uprostřed se stejnými vzdálenostmi. V horských polohách nad 900 m n. m. a sklonech střechy do 40° je třeba od zóny zatížení sněhem 2 provést statické proměření každého případu.

Potřebné střešní kotvy, závislé na zóně zatížení sněhem, sklonu střechy a na nadmořské výšce místa

Statika


Při montáži na střechu jsou v zásadě potřeba minimálně čtyři kotvy na kolektor. To však platí pro stanoviště do 700 m n.m., bez ohledu na sklon střechy a na zónu zatížení sněhem.

Rozhodující je přitom především statické zatížení sněhem. Přitom hraje důležitou roli také sklon střechy, nadmořská výška místa a zóna zatížení sněhem.

U stanovišť, která se nacházejí v nadmořské výšce nad 700 m, najdete počet potřebných střešních kotev v tabulce nahoře.

Příklad:

sklon střechy: 24°
 nadm. výška stanoviště: 1000 m n.m.
 zóna zatížení sněhem: 3
 hodnota z tabulky: 6
 Na jeden kolektor je třeba 6 střešních kotev. Ty je třeba upevnit na střechu společně s montážními lištami a kolektorem.

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	Katalogový list č. 01-E1

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů – na šikmou střechu s úpravou sklonu

Montáž na šikmou střechu s úpravou sklonu

Při montáži na šikmou střechu s úpravou sklonu se kolektory upevňují nad utěsněnou střešní rovinou s nastavitelným úhlem sklonu 20° nebo 30°.

Střešní kotvy

Při montáži se střešní kotvy protahují taškovou krytinou a upevňují se na krokve.

Existují dvě různé sady střešních kotev, určené k montáži na střechách s různým typem střešní krytiny.

- Sada střešních kotev, typ P, se používá u klasických tašek.
- U všech ostatních střešních krytin se používá upevňovací sada s kombinovaným šroubem.

Střešní kotvy se upevňují na profily rámu (maximálně čtyři střešní kotvy na 1 kolektor). Při zvýšených požadavcích na statiku (sněhová zátěž, výška stanoviště systému) se mohou pomocí střešních kotev namontovat další rámové profily.

Průchod hydraulických přípojek střechou se provádí skrz parotěsnou zábranu a větrací tašku (nebo speciální průchodkou).

Rámová konstrukce na úpravu sklonu na šikmé střeše


Rámová konstrukce na úpravu sklonu se upevňuje střešními kotvami. Tato konstrukce umožňuje nastavení úhlu 20° nebo 30° oproti rovině střechy. Na rámovou konstrukci se montují lišty, které umožňují jednoduché upevnění kolektorů.

Poznámka:

Pro první kolektor jsou nutné dva rámy, pro každý další kolektor vždy jeden rám.

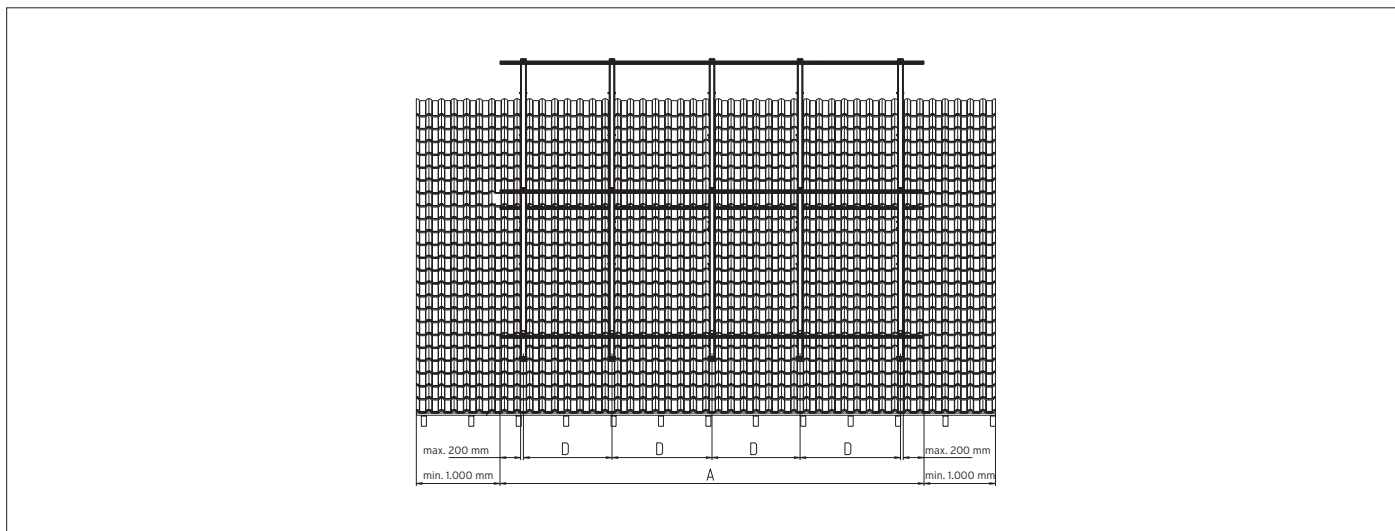
Poznámka:

Sada montážních lišt se musí objednat pro každý kolektor zvlášť.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

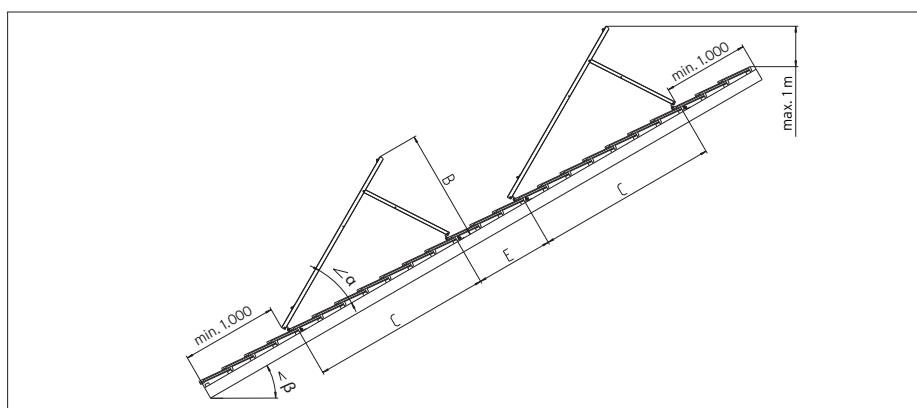
Možnosti montáže plochých kolektorů - na šikmou střechu s úpravou sklonu



Potřeba místa a vzdálenosti konstrukcí


Potřebu místa na kolektory (mj. z toho důvodu, aby si nestínily) lze odvodit z následující tabulky.

Konce lišt nebo lištové spojky by měly dosedat vždy doprostřed konstrukce. Pokud to není kvůli vzdálenostem střešních kroků a střešní krytiny možné, musí být příslušná konstrukce umístěna tak, aby vzdálenost konce lišty / lištové spojky od konstrukce byla minimálně 100 mm, jinak by nebylo možné lištovou spojku namontovat. Kromě toho je třeba dbát na to, aby lišta dosedala alespoň na jednu konstrukci.



počet kolektorů	α (konstrukce) β (střecha) A	20°						30°				D	
		B	C ²⁾	10°	15°	20°	25°	30°	B	C ²⁾	10°		15°
				E ²⁾	E ²⁾	E ²⁾	E ²⁾	E ²⁾			E ²⁾		E ²⁾
2	2526	859	2100	1590 ¹⁾	1330 ¹⁾	1125 ¹⁾	960 ¹⁾	820 ¹⁾	1221	2300	1840 ¹⁾	1470 ¹⁾	800 - 1400
3	3789												
4	5052												
5	6315												
6	7578												
7	8841												
8	10104												
9	11367												
10	12630												

¹⁾ Poloha slunce nad obzorem 20° (zimní slunce), ²⁾ závisí na vzdálenosti střešních latí

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - na šikmou střechu s úpravou sklonu

Poznámka:


Pokud je akceptovatelné částečné vzájemné zastínění při nízké poloze slunce nad obzorem, je možné zvolit i menší vzdálenosti řad kolektorů (rozměr E). Tím se sníží náklady na propojení potrubím. Ztráty vzájemným zastíněním kolektorů při nízké poloze slunce nad obzorem (v zimě) lze pominout.

Poznámka:

Jelikož jsou při montáži na šikmou střechu s úpravou sklonu upevněny střešní kotvy přímo na krokve, je třeba zajistit, aby střecha měla odpovídající konstrukční rozměry. U sady střešních kotev typ P lze polohu šířkově trochu měnit.

počet kolektorů	α (konstrukce)	20°						30°				D		
	β (střecha)			10°	15°	20°	25°	30°			10°		15°	
	A	B	C ²⁾	E ²⁾	E ²⁾	E ²⁾	E ²⁾	E ²⁾	B	C ²⁾	E ²⁾		E ²⁾	
VFK horizontální	2	4126	585	1500	960 ¹⁾	785 ¹⁾	650 ¹⁾	535 ¹⁾	440 ¹⁾	821	1500	1255 ¹⁾	1010 ¹⁾	1800 - 2400
	3	6189												
	4	8252												
	5	10315												
	6	12378												
	7	14441												
	8	16504												
	9	18567												
	10	20630												

¹⁾ Poloha slunce nad obzorem 20° (zimní slunce), ²⁾ závisí na vzdálenosti střešních latí

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

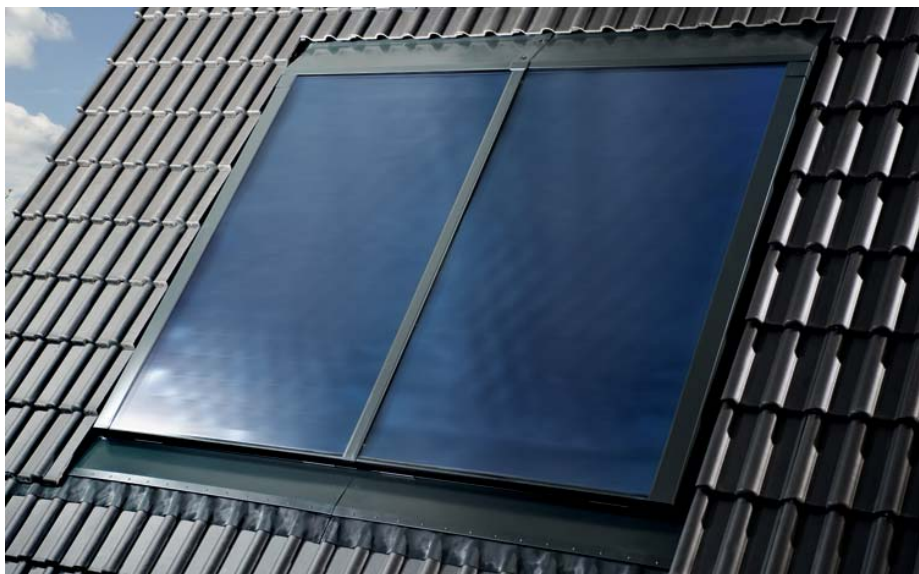
4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - do střechy

Montáž do střechy

Při montáži do střechy se kolektory zabudují do roviny střechy a harmonicky se do ní integrují. Kolektor a příslušná sada k montáži do střechy nahrazují střešní krytinu v místě montáže. Hlavní výhodou je možnost vybudovat harmonickou, nízkou konstrukci, v níž se kolektor nachází v jedné rovině (v závislosti na typu střešních tašek) s okolní střešní krytinou.

K montáži je vedle připojovací sady potřebný ještě základní modul krycího rámu k montáži do střechy a podle potřeby rozšiřující sady k montáži do střechy.



Příklad montáže vertikálních kolektorů do střechy

Poznámka:

Montáž do střechy lze použít i u menšího sklonu střech s úhlem minimálně 22° a dokonce i u střech s úhlem sklonu do 15°. V tomto případě je k dispozici speciální lemování do střechy určené na sklony od 22° do 15°. Ty jsou však k dispozici pouze pro montáž dvou kolektorů vertikálně vedle sebe.

Výhody a hlavní rysy systému k montáži do střechy Vaillant:

- méně dílů
- harmonická integrace do střechy, opticky působivá (např. tmavé krycí rámy; barva: antracit)
- kolektory nahrazují a případně šetří střešní tašky
- zkrácení doby montáže (předmontované součásti, značná úspora času)
- vyloučeno riziko netěsností díky dvojitým těsnicím rovinám v celém utěsněném systému a méně spojů
- vyšší účinnost ve srovnání s montáží na střechu a s volnou instalací

Základní moduly krycích rámců k montáži do střechy (kolektory vertikálně nebo horizontálně)

Vaillant nabízí tři různé základní moduly k montáži do střechy vždy minimálně se dvěma kolektory (viz také přehled na objednání):

- vertikální montáž vedle sebe na střechy se sklonem 22° až 75° (lze rozšířit až na max. 12 kolektorů),
- vertikální montáž vedle sebe na střechy se sklonem 15° až 22° (nelze rozšířit),
- horizontální montáž vedle sebe na střechy se sklonem 22° až 75° (lze rozšířit až na max. 12 kolektorů),
- horizontální montáž nad sebou (2 kolektory).

Základní modul obsahuje všechny potřebné prvky k integraci dvou kolektorů do plochy střechy. Jsou to:

- montážní sada
- ukončení se všemi potřebnými postranními plechy a olověnou zástěrou k horizontální nebo vertikální montáži dvou kolektorů vedle sebe

Poznámka:


Připojovací sada VFK **není** v základním modulu k montáži do střechy a musí se dodatečně objednat. Počet hydraulických spojek a připojovací sada stejné jako u montáže na střechu.

Rozšiřující moduly krycích rámců k montáži do střechy (kolektory vertikálně nebo horizontálně)

K základním modulům k horizontální a vertikální montáži vedle sebe je k dispozici odpovídající rozšiřující modul k montáži do střechy se sklonem 22° až 75°. Obsahuje všechny nezbytné prvky k montáži dalšího kolektoru. Je potřebná od 3. sousedního kolektoru.

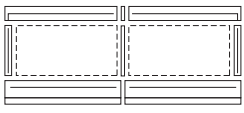
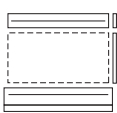
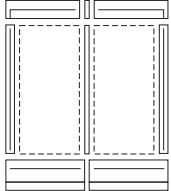
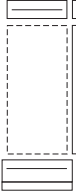
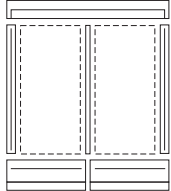
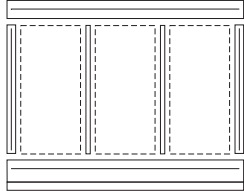
Možnosti rozšíření

Další ploché kolektory včetně lemů je třeba montovat na další střešní latě, které jsou také součástí dodávky. Kolektory namontované na laťích lze olemovat plechem. Hydraulické potrubí se vede za střešním oplechováním do šachet, takže plášť střechy zůstane neporušen a nejsou nutné žádné další průchody.


Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - do střechy

Typ kolektoru	Uspořádání kolektorových polí vedle sebe			
	sklon střechy 22° až 75°		sklon střechy 15° až 22°	
	základní modul	rozšiřující modul (max. 10 rozšíření)	modul se 2 kolektory	modul se 3 kolektory
horizontální			není k dispozici	není k dispozici
obj. č.	0020055197	0020055199	-	-
vertikální				
obj. č.	0020055196	0020055198	0020059599	0020059879

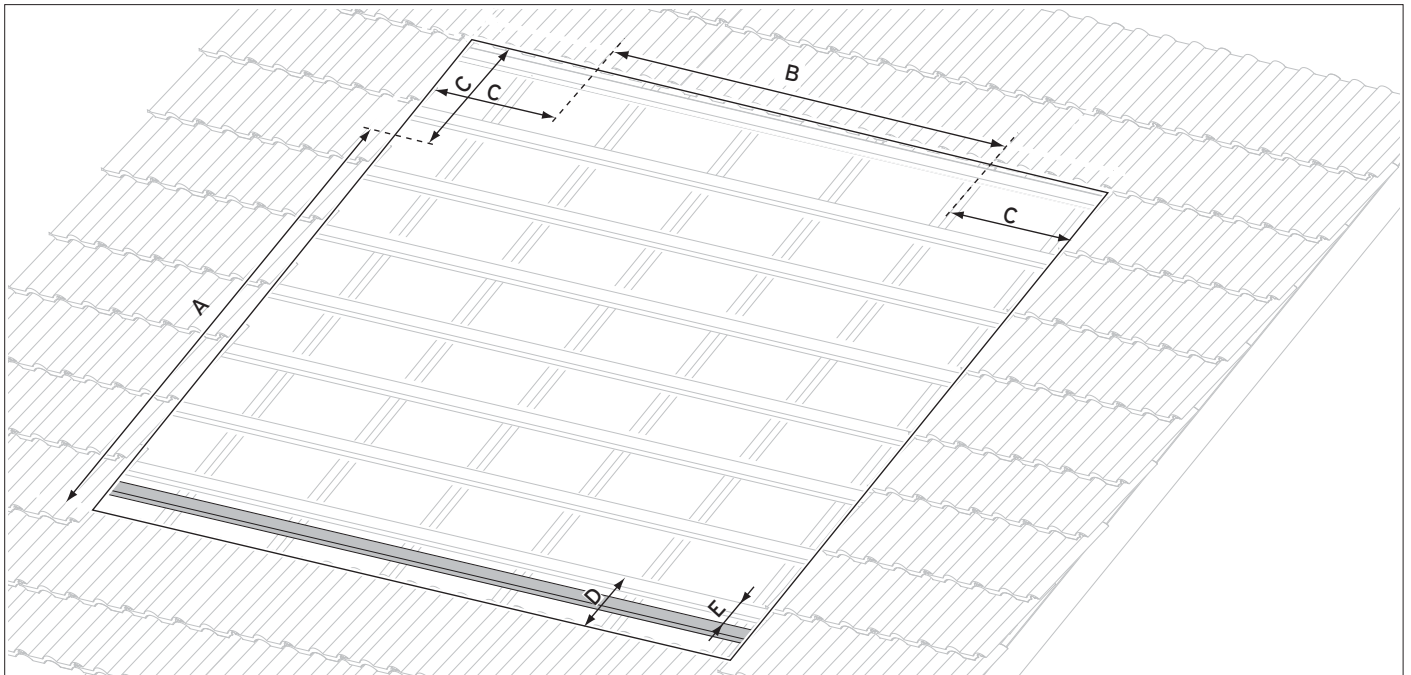
Typ kolektoru	Uspořádání kolektorových polí nad sebou	
	sklon střechy 22° až 75°	
	základní modul	
horizontální		
obj. č.	0020102386	

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - do střechy


Rozměry k montáži do střechy



Rozměry pro vestavné kolektorové pole a polohu latí (měří se vždy od hrany tašky)

	Počet kolektorů	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
vertikální poloha kolektorů	výška kolektorového pole (A)	2620											
	šířka kolektorového pole (B)	2070	3330	4600	5860	7120	8390	9650	10910	12170	13440	14700	15960
horizontální poloha kolektorů	výška kolektorového pole (A)	1810											
	šířka kolektorového pole (B)	2960	5020	7080	9150	11210	13270	15340	17400	19460	21530	23590	25650
obě polohy kolektorů	přídavná pracovní plocha (C)	500											
	vzdálenost (D)	270 - 320											
	vzdálenost (E)	150											

Rozměry plochy zakryté kolektory

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - do střechy

Všeobecné pokyny k montáži do střechy v několika řadách

Ploché kolektory Vaillant auroTHERM VFK lze uspořádat také do několika řad kolektorových polí (při sklonu střechy 22° až 75°). Kromě předmontovaných kolektorových polí lze připravit také individuální kolektorová pole pro hlavní případy použití. K tomu jsou vedle základních sad k dispozici také rozšiřující sady k montáži vertikálních a horizontálních kolektorů.

Poznámka:

Součástí základních modulů jsou přípojovací sady VFK, které není třeba objednávat zvlášť. Počet hydraulických spojů a přípojovacích sad je stejný jako při srovnatelné montáži na střechu.




Příklad kolektorové pole do střechy v několika řadách o počtu 2 x 3 plochých kolektorů auroTHERM VFK

Základní moduly krycích rámců při montáži do střechy (kolektory vertikálně nebo horizontálně)

Vaillant nabízí dva základní moduly k montáži do střechy pro vertikální i horizontální kolektory pro sklon střechy 22° až 75°. Základní moduly obsahují všechny potřebné prvky k integraci vždy dvou kolektorů do střešního pláště.

Rozšiřující moduly krycích rámců při montáži do střechy (kolektory vertikálně nebo horizontálně)

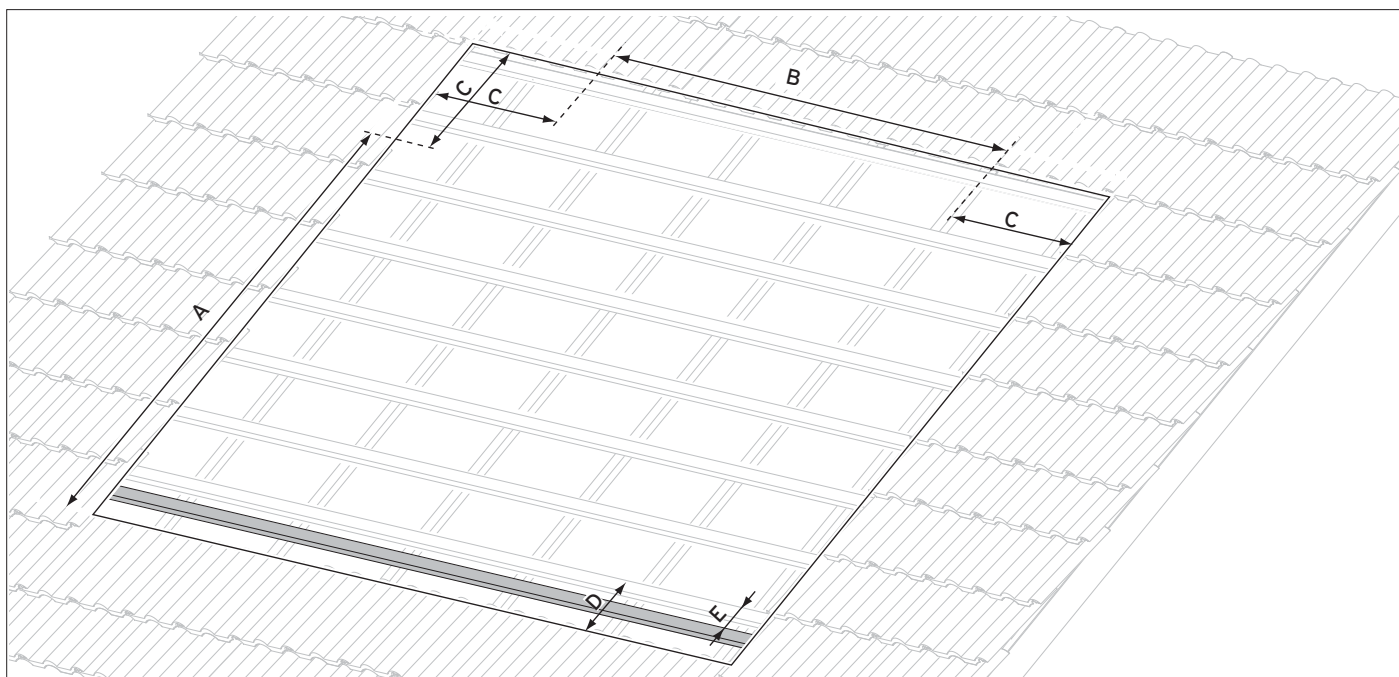
Pomocí rozšiřujících modulů lze montovat individuální kolektorová pole do střechy v několika řadách. Vaillant nabízí krycí plechy k rozšíření kolektorů vedle sebe a nad sebou, takže vznikne uzavřené kolektorové pole.

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - do střechy

Rozměry k montáži do střechy



Rozměry pro vestavné kolektorové pole a polohu latí dole (měří se vždy od hrany tašky)

	Počet kolektorů	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
vertikální poloha kolektorů	výška kolektorového pole (A)		4720	6830	8940	11050	13160	15260	17370	19480	21590	23700	25800
	šířka kolektorového pole (B)		3330	4600	5860	7120	8390	9650	10910	12170	13440	14700	15960
horizontální poloha kolektorů	výška kolektorového pole (A)		3110	4412	5720	7030	8390	9650	10960	12226	13570	14880	16190
	šířka kolektorového pole (B)		2960	5020	7080	9150	11210	13270	15340	17400	19460	21530	23590
obě polohy kolektorů	přídavná pracovní plocha (C)	500											
	vzdálenost (D)	270 - 320											
	vzdálenost (E)	150											

Rozměry pro vestavné kolektorové pole a pro polohu střešních latí dole v mm


Příklad

Rozměry jednoho vestavného pole o počtu 3 x 4 vertikálních kolektorů (3 řady po 4 kolektorech):

Výška kolektorového pole (A) u 3 vertikálních kolektorů: 6830 mm

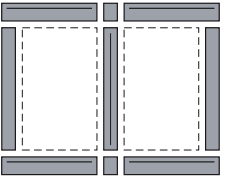
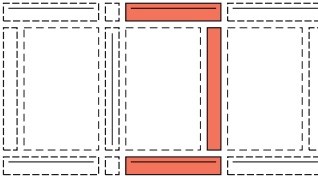
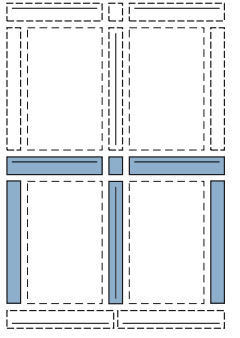
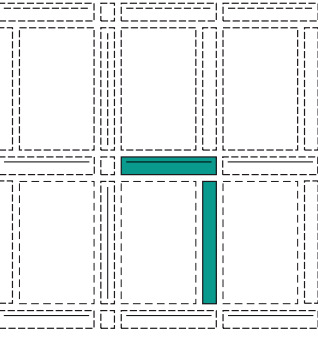
Šířka kolektorového pole (B) u 4 vertikálních kolektorů: 5860 mm

Velikost vestavného pole: 6830 mm x 5860 mm (bez přídavné pracovní plochy)

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	





























































































































































































































4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - do střechy

Typ kolektoru	Kolektorová pole o několika řadách na střechách se sklonem 22° až 75°			
	základní sada	rozšiřující sada (max. 10 rozšíření)	rozšiřující sada nad sebou	rozšiřující sada v několika řadách nad sebou
vertikální				
obj. č.	0020092569	0020092570	0020092564	0020092565


Individuální kolektorová pole

Možnosti sestavení individuálních kolektorových polí do střechy najdete v následujícím přehledu:

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1x 	1x  1x 	1x  2x 	1x  3x 	1x  4x 	1x  5x 	1x  6x 	1x  7x 	1x  8x 	1x  9x 	1x  10x 
2	Set: 0020112776	Set: 0020112777	Set: 0020112778	1x  3x  1x  3x 	1x  4x  1x  4x 	1x  5x  1x  5x 	1x  6x  1x  6x 	1x  7x  1x  7x 	1x  8x  1x  8x 	1x  9x  1x  9x 	1x  10x  1x  10x 
3	1x  2x 	1x  1x  2x  2x 	1x  2x  2x  4x 	1x  3x  2x  6x 	1x  4x  2x  8x 	1x  5x  2x  10x 	1x  6x  2x  12x 	1x  7x  2x  14x 	1x  8x  2x  16x 	1x  9x  2x  18x 	1x  10x  2x  20x 
4	1x  3x 	1x  1x  3x  3x 	1x  2x  3x  6x 	1x  3x  3x  9x 	1x  2x  5x  10x 	1x  5x  3x  15x 	1x  6x  3x  18x 	1x  7x  3x  21x 	1x  8x  3x  24x 	1x  9x  3x  27x 	1x  10x  3x  30x 
5	1x  4x 	1x  1x  4x  4x 	1x  2x  4x  8x 	1x  3x  4x  12x 	1x  3x  5x  15x 	1x  5x  4x  20x 	1x  6x  4x  24x 	1x  7x  4x  28x 	1x  8x  4x  32x 	1x  9x  4x  36x 	1x  10x  4x  40x 
6	1x  5x 	1x  1x  5x  5x 	1x  2x  5x  10x 	1x  3x  5x  15x 	1x  4x  5x  20x 	1x  5x  5x  25x 	1x  6x  5x  30x 	1x  7x  5x  35x 	1x  8x  5x  40x 	1x  9x  5x  45x 	1x  10x  5x  50x 

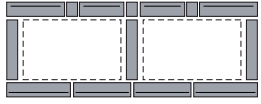
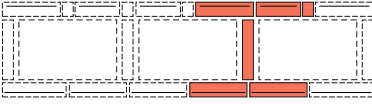
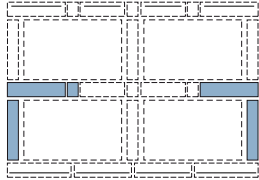
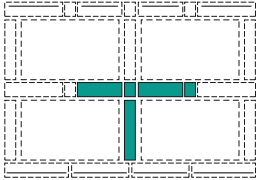
Poznámka:

Jednotlivé řady musejí být mezi sebou hydraulicky paralelně propojeny (podle Tichelmanna).
Maximální počet kolektorů v jedné řadě: 12 kolektorů

Modul:	Obnovitelné zdroje	
Sekce:	Solární systémy	Katalogový list č. 01-E1
Verze: 11	Sestava Solar Set	





























































































































































































4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - do střechy

Typ kolektoru	Kolektorová pole o několika řadách na střechách se sklonem 22° až 75°			
	základní sada	rozšiřující sada (max. 10 rozšíření)	rozšiřující sada nad sebou	rozšiřující sada v několika řadách nad sebou
horizont.				
obj. č.	0020102387	0020092567	0020092568	0020092566

Individuální kolektorová pole


Možnosti sestavení individuálních kolektorových polí do střechy najdete v následujícím přehledu:

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
 1	1x 	1x  1x 	1x  2x 	1x  3x 	1x  4x 	1x  5x 	1x  6x 	1x  7x 	1x  8x 	1x 9x	1x 10x
 2	Set: 0020112773	Set: 0020112774	1x  1x  3x  2x 	1x  1x  4x  3x 	1x  1x  5x  4x 	1x  1x  6x  5x 	1x  1x  7x  6x 	1x  1x  8x  7x 	1x  1x  9x  8x 	1x 1x 10x 9x	
 3	Set: 0020112775	1x  2x  4x  1x 	1x  2x  6x  2x 	1x  2x  8x  3x 	1x  2x  10x  4x 	1x  2x  12x  5x 	1x  2x  14x  6x 	1x  2x  16x  7x 	1x  2x  18x  8x 	1x 3x 33x 10x	
 4	1x  3x  3x 	1x  3x  6x  1x 	1x  3x  9x  2x 	1x  3x  12x  3x 	1x  3x  15x  4x 	1x  3x  18x  5x 	1x  3x  21x  6x 	1x  3x  24x  7x 	1x  3x  27x  8x 	1x 3x 30x 9x	1x 3x 33x 10x
 5	1x  4x  4x 	1x  4x  8x  1x 	1x  4x  12x  2x 	1x  4x  16x  3x 	1x  4x  20x  4x 	1x  4x  24x  5x 	1x  4x  28x  6x 	1x  4x  32x  7x 	1x  4x  36x  8x 	1x 4x 40x 9x	1x 4x 44x 10x
 6	1x  5x  5x 	1x  5x  10x  1x 	1x  5x  15x  2x 	1x  5x  20x  3x 	1x  5x  25x  4x 	1x  5x  30x  5x 	1x  5x  35x  6x 	1x  5x  40x  7x 	1x  5x  45x  8x 	1x 5x 50x 9x	1x 5x 55x 10x

Poznámka:

Jednotlivé řady musejí být mezi sebou hydraulicky paralelně propojeny (podle Tichelmanna).

Maximální počet kolektorů v jedné řadě: 12 kolektorů

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - volná instalace

Potřeba místa a vzdálenosti konstrukcí

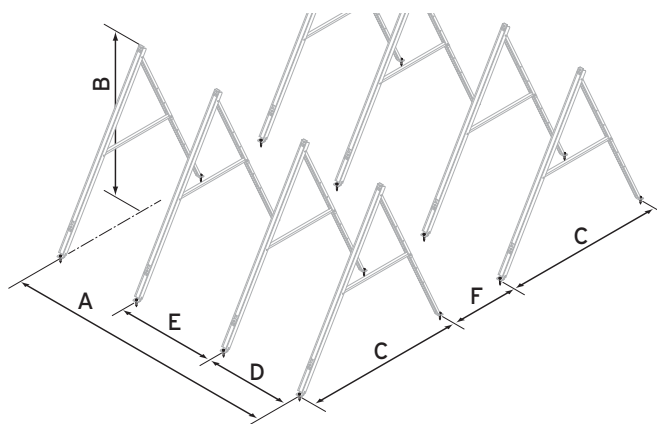
Potřebu místa pro kolektory (mj. z toho důvodu, aby si nestínily) lze odvodit z následující tabulky.

Poznámka:

Pokud je akceptovatelné částečné vzájemné zastínění při nízké poloze slunce nad obzorem, je možné zvolit i menší


vzdálenosti řad kolektorů (rozměr F). Tím se sníží náklady na propojení potrubím. Ztráty vzájemným zastíněním kolektorů při nízké poloze slunce nad obzorem (v zimě) lze pominout.

Vzdálenosti konstrukcí [mm]



Počet kolektorů	A	30°		45°		60°		C	D	E	
		B	F ¹⁾	B	F ¹⁾	B	F ¹⁾				
vertikální	1	970							-	-	
	2	2200								-	
	3	3463									
	4	4726									
	5	5989									
	6	7252	1280	2927	1731	3666	2065	4019	2034	1100	1263
	7	8515									
	8	9778									
	9	11041									
	10	12304									
horizontální	1	1170								-	
	2	3800								-	
	3	5863									
	4	7926									
	5	9989									
	6	12052	881	1897	1165	2276	1373	2446	1304	1900	-
	7	14115									2063
	8	16178									
	9	18241									
	10	20304									

1) Poloha slunce nad obzorem 20°, je potřeba zkontrolovat podle zeměpisné polohy
Vzdálenosti konstrukcí [mm]

Modul:	Obnovitelné zdroje	 Katalogový list č. 01-E1
Sekce:	Solární systémy	
Verze: 11	Sestava Solar Set	

4 Projektování systémů

Možnosti montáže plochých kolektorů - volná instalace

Zatížení

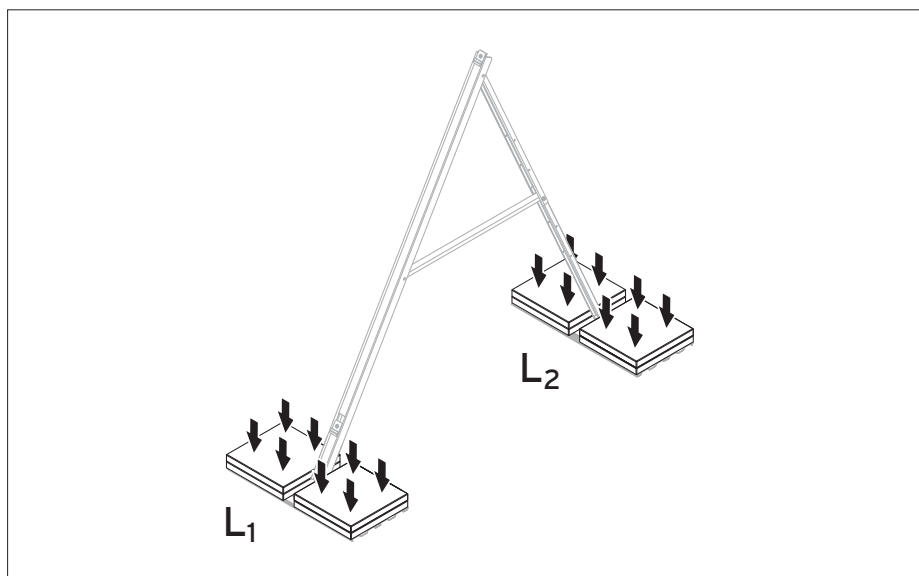
Při volné instalaci je třeba kolektory zabezpečit před nadzvednutím a klouzáním pomocí zvýšeného zatížení, které je třeba propočítat a podle toho umístit zátěž na zátěžové desky.

Jako první orientace při zjištění potřebného zatížení kolektorů mohou posloužit následující příklady.

Příklady výpočtu zátěže proti větru

podle normy EN 1 991-1-4

Počítá se potřebné zatížení pro 5 nebo 7 plochých kolektorů VFK auroTHERM na ploché střeše.



Zátěž vpředu (L₁) a vzadu L₂)

Okolnosti, které mají vliv na potřebné zatížení:	Příklad 1: 5 auroTHERM 145/3 montáž na plochou střechu	Příklad 1: 7 auroTHERM VFK 145/3 montáž na plochou střechu
rozměry budovy: výška délka šířka	12 m 10 m 7 m	16 m 13 m 10 m
nadmořská výška	325 m	325 m
počet kolektorů	5 vertikálních plochých kolektorů	7 vertikálních plochých kolektorů
nastavený úhel kolektorů	45°	45°
koeficient statického tření	0,6	0,6
zóna zatížení větrem	2	1
kategorie terénu	II	IV
Výsledné potřebné zatížení (při dodržení minimální vzdálenosti od kraje cca 1m)		
potřebný počet montážních sad (konstrukcí)	6 kusů	8 kusů
cca hmotnost zátěže L1 (na 1 konstrukci)	418 kg	262 kg
cca hmotnost zátěže L2 (na 1 konstrukci)	292 kg	175 kg
cca celková požadovaná zátěž (včetně redukce zátěže vnějšími opěrami)	3550 kg	3059 kg

Poznámka:

Na vnější opěry vždy polovina zátěže.