

Fotovoltaický ohřev teplé vody v zásobnících DZ Dražice

Fotovoltaický systém využívá k ohřevu teplé vody elektrickou energii, která je vyrobena fotovoltaickými panely. K přenosu tepla do vody se využívá suché keramické topné těleso umístěné v zásobníku na teplou vodu.

Fototermický systém využívá k ohřevu vody tepelnou energii, která je vyrobena fototermickými kolektory. K přenosu tepla do vody se využívá teplonosné medium, které odvádí teplo z kolektoru a předává ho ve výměníku zásobníku na teplou vodu.

Oba tyto systémy potřebují k výrobě teplé vody dostatečné sluneční záření.

Základní komponenty FV systému pro ohřev teplé vody:

1. FV panely – dle požadovaného výkonu 4,6 nebo 8 kusů o výkonu 250 Wp
2. Kotvící prvky pro tyto panely
3. Kabeláž pro propojení panelů se zásobníkem TV
4. Přepěťová ochrana
5. Zásobník TV
6. Termostatický směšovací ventil
7. Drobný instalační materiál (lišty, hmoždinky.....)



Obrázek 1: Komponenty fotovoltaického ohřevu

(zdroj internet)

Základní komponenty FT systémů:

1. FT kolektory – dle požadovaného systému a velikosti kolektorů 2 až 3 kusy
2. Kotvící sada pro tyto kolektory
3. Propojovací sada kolektorového pole
4. Potrubí (nerezový vlnovec, natvrdo pájená měď nebo lisovaná měď se solárními kroužky)
5. Izolace potrubí (odolná vysokým teplotám)
6. Teplonosné medium
7. Čerpadlová skupina
8. Regulace solárního systému
8. Expanzní nádoba solárního okruhu
9. Termostatický směšovací ventil
10. Elektrické topné těleso na dohřev (pokud dohřev zajišťuje elektrina)
11. Drobný instalační materiál (lišty, hmoždinky...)



Obrázek 2k: Komponenty fototermického ohřevu (zdroj internet)

Cenové porovnání systémů

Komponenty pro fotovoltaický ohřev TV 200l				Komponenty pro fototermický ohřev TV 200l			
Položka	Počet	Cena/kus	Cena celkem	Položka	Počet	Cena/kus	Cena celkem
Fotovoltaické panely	8	4 000	32 000	Solární kolektory	2	10 350	20 700
Kotvicí sada	1	4 000	4 000	Kotvicí sada	1	3 940	3 940
Propojovací sada	0	0	0	Propojovací sada	1	900	900
Kabeláž	1	4 500	4 500	Kabeláž	1	850	850
Zásobník TV 200	1	16 602	16 602	Zásobník TV 200	1	13 210	13 210
Potrubí včetně izolace	0	0	0	Potrubí včetně izolace 15m	1	10 500	10 500
Čerpadlová skupina	0	0	0	Čerpadlová skupina	1	7 600	7 600
Regulace - základní	0	0	0	Regulace - základní	1	4 800	4 800
Teplonosné médium	0	0	0	Teplonosné médium 20l	1	1 560	1 560
Expanzní nádoba	0	0	0	Expanzní nádoba sol. Systému 18l	1	1 060	1 060
Termostatický směš. ventil	1	1 499	1 499	Termostatický směš. ventil	1	1 499	1 499
El. topné těleso	0	0	0	El. topné těleso	1	2 618	2 618
Dopojovací sada zásobníku	1	450	450	Dopojovací sada zásobníku	1	1 250	1 250
Celkem materiál			59 051	Celkem materiál			70 487
Odhad ceny montážních prací (15% z ceny materiálu)			8 858	Odhad ceny montážních prací (15% z ceny materiálu)			10 573
Odhad ceny celkem bez DPH			67 909	Odhad ceny celkem bez DPH			81 060
Odhad ceny celkem s DPH 15%			78 095	Odhad ceny celkem s DPH 15%			93 219

Obrázek 3: Tabulka cen v Kč bez DPH

Pokud dnes tedy pořídíme komponenty, vychází fotovoltaický systém levněji, a to včetně instalace. Cena se může lišit dle cen použitých komponentů jednotlivých systémů a ceny montážních prací jednotlivých firem.

Výhody montáže fotovoltaického systému:

1. Jednodušší manipulace s panely na střeše (poloviční váha proti termickým kolektorům).
2. Jednodušší propojení zdroje energie se zásobníkem na teplou vodu, v případě fotovoltaického systému dvěma kabely. V případě fotovoltaického systému je potřeba vybudovat prostupy o rozměru 50x100 mm, což může být v některých domech neřešitelný problém.
3. Možnost použít fotovoltaický systém v objektech, v nichž je vhodná střecha ve velké vzdálenosti od zásobníku, např. 100 m nečiní potíže. V případě fototermtického systému u větších vzdáleností mezi zdrojem a zásobníkem vody neúměrně rostou náklady na instalaci potrubí a izolací, a to jak v jejich pořizovací ceně, tak v pořizovací ceně kotvicích prvků tohoto potrubí. Dále rostou tlakové ztráty v rozvodech a může dojít i k nutnosti zvětšit výkon oběhového čerpadla. S vyšším výkonem čerpadla rostou následně provozní náklady na čerpací práce. Dále systém potřebuje více teplotně odolné kapaliny, tzn. vyšší náklady na její pořízení a následnou výměnu po její degradaci. Nezanedbatelná je také tepelná ztráta v rozvodech, která snižuje výkon solárního systému, a dále tato energie může unikat do obytných částí domu, což v letních měsících není žádoucí. Při vzdálenosti kolektorů od zásobníku větší než 25 m převažují jednoznačně výhody na straně fotovoltaického systému.
4. Další výhodou fotovoltaických ohřivačů z DZ Dražice je možnost jejich zavěšení na stěnu. Tyto bojlerů mohou taktéž nahradit stávající zařízení k ohřevu teplé vody, které je umístěné v koupelně, neboť si zachovávají výhody standardních zásobníků tohoto českého výrobce (krytí IP 45).

Nevýhody FV systému:

Jasnou nevýhodou fotovoltaického systému je potřeba instalace většího počtu panelů pro dosažení stejného výkonu, jakého dosahuje FT systém – z toho vyplývá požadavek na větší plochu k umístění FV panelů. Poměr ploch FT x FV je 1 x 3.

Provozní stavy jednotlivých systémů:

1. V případě, že dojde k nahřátí FV zásobníku na požadovanou teplotu, systém řízení FV ohřivače přepne do dalšího zásobníku, nebo na měnič, který umožní dodávat energii do dalších spotřebičů. Tato funkce zlepšuje ekonomickou bilanci instalovaného systému. Pokud nejsou v systému další spotřebiče, zásobník odstaví FV panely a čeká na dobu, kdy dojde ke snížení teploty v zásobníku pod požadovanou mez, následně spustí okamžitě ohřev. Systém je odstaven pouze po nezbytně nutnou dobu.
2. V případě že dojde k nahřátí FT zásobníku na požadovanou teplotu, chová se systém podobně jako v případě FV zásobníku. Pokud je v systému další zásobník, případně pokud je v systému zařazen dohřev bazénu, přepne řídicí jednotka a ohřívá tyto

spotřebiče. V případě, že je FT systém určen pouze k ohřevu teplé vody a zásobník je nahřátý, řídicí systém odstaví oběhové čerpadlo solárního okruhu a dojde k zastavení oběhu teplotního média. Toto medium se v kolektoru při slunečním svitu dostane do stagnačního stavu (začne se při dosažení určité teploty vařit a vzniká pára). Tento stav media způsobuje degradaci teplotní kapaliny, tzn. postupné zhoršování jejich vlastností. Po určité době je nutno kapalinu vyměnit, což zvyšuje náklady na provoz systému. Pokud systém instaluje nezkušená firma a navrhne nedostatečně velkou expanzní nádobu solárního okruhu, může dojít při stagnaci k růstu tlaku v systému a následně k úniku kapaliny pojišťovací armaturou. Po tomto stavu je nutno systém znovu doplnit o teplotní kapalinu a systém odvzdušnit a to představuje další náklady na provoz. Dalším problémem v případě dosažení stagnačního stavu je restart FT systému, a to i v případě poklesu požadované teploty v zásobníku. Pokud jsou FT kolektory ve stagnaci, regulace solárního systému nespustí oběhové čerpadlo z důvodu jeho ochrany. Čerpadlo je možno spustit až po poklesu teploty na kolektorech, tedy v letních dnech až ve večerních hodinách. Systém může být odstaven i po dobu několika hodin. Tomuto lze zabránit instalací dalších akumulačních nádob, případně ohřevu bazénu. Tyto aplikace však posouvají pořizovací cenu FT systému mnohem výše, než je uvedeno v tabulce na obrázku 3. Je nutno realizovat další potrubní rozvody, výměníky, použít vyšší řady regulací a instalovat armatury pro přepínání. V případě FV zásobníku je systém přepínání integrální součástí.

3. Dalším problémem při provozu FT systému mohou být nekvalitní, případně nevhodné materiály použité k těsnění potrubních rozvodů. Následně při provozu dochází k jejich stárnutí a opotřebení, systém začíná ukapávat a přisávat vzduch. A znovu je třeba doplnit kapalinu, měnit těsnění a odvzdušňovat systém.
4. Další provozní výhodou FV zásobníků je systém suchých keramických těles. Životnost těchto těles je vyšší než u těles mokrých, která využívá většina solárních zásobníků. Také údržba suchých keramických těles v zásobnících DZ Dražice je velmi snadná a lze ji provést bez vypouštění vody ze zásobníku.

Z pohledu těchto argumentů je FV systém provozně jednodušší.

Vzhled jednotlivých systémů

- **Střecha**

- a) FV systém – zakrytá větší plocha střechy, panely jsou tenčí.
- b) FT systém – Zakrytá menší plocha střechy, kolektory jsou vyšší

- **Kotelna**

- a) FV systém – V kotelně je umístěn standardní bojler, do kterého vedou tři kabely.

b) FT systém – V kotelně je umístěn stacionární zásobník, potrubí solárního okruhu 5x10cm, na stěně čerpadlová skupina, regulace, expanzní nádoba.

Toto pojednání ukazuje porovnání FV systému a FT systému z pohledu instalace a provozu. Nesrovnává výkonové parametry ani z pohledu simulace, ani z pohledu reálného provozu. Má za cíl ukázat zákazníkovi, který se rozhoduje o instalaci solárního systému pro ohřev teplé vody, co ho čeká v případě výběru jednoho z těchto systémů. V tomto článku zároveň není zmíněno zvýhodnění FT systému státní dotací, ačkoliv jsou tyto systémy svým chováním vůči svému okolí rovnocenné: všechna vyrobená energie je spotřebována v domě na, kterém je systém umístěn. Proto by měl být podpořen také FV systém, šetří životní prostředí.

www.dzd.cz

Ing. Jaroslav Oliva