

Alternativní zdroje tepla – sluneční energie

Energie tvoří základ života na naší planetě. Za nejvýznamnější zdroj můžeme považovat energii slunečního záření, dodávající všemu živému světlo a teplo. Za další významné přírodní zdroje můžeme považovat energii vody a větru. Zpočátku byli lidé na těchto přírodních energetických zdrojích závislí, postupem času se však naučili získávat energii ze zdrojů, které nejsou tolik závislé na přírodních podmínkách.

Nejběžnější a v podstatě nejvýhodnější formou je energie elektrická. V přírodě se ovšem v přímo využitelné formě nevyskytuje, proto je získávána přeměnou jiných druhů energie, nejčastěji energie tepelné, využíváním chemických procesů, mechanické nebo světelné. Elektřina je běžnou součástí každodenního života, zajišťuje světlo, teplo, je zdrojem energie pro všemožné stroje. I když k přímé výrobě tepla z el. energie můžeme použít např. elektrické přímotopy, stále převažují metody získání tepla zpracováním fosilních paliv. Potřebu tepelné pohody pocítí každý z nás, nejvíce pak v chladných zimních měsících.

Je zřejmé, že s rostoucí populací a s rostoucí životní úrovní roste poptávka po energii (roste nejen poptávka, ale také její cena). Energie je dnes získávána převážně z fosilních paliv, čímž narůstají problémy se zatížením atmosféry škodlivinami vznikajícími při jejich spalování. Důsledkem tradičního získávání energie z fosilních paliv je pak globální oteplování (díky růstu koncentrace CO₂; odhaduje se, že k roku 2010 bude průměrné zvýšení teplot 2 až 6°C podle geografické polohy) a klimatické změny. Zásoby tradičních zdrojů energie jsou (kromě biomasy) omezené (uhlí, plyn, ropa) a odhaduje se, že budou stačit přinejmenším na dalších 400 let za předpokladu, že spotřeba bude pokračovat v současném trendu ([17]). Vyčerpáním fosilních a atomových zdrojů bez současného využívání alternativní energie v dostatečné míře můžeme očekávat hospodářský, sociální a politický chaos.

Za jednu z nejzajímavějších alternativ neobnovitelných zdrojů energie můžeme považovat energii získanou ze slunečního záření. Solární energie patří mezi nevyčerpatelné zdroje energie. Její využití nemá žádné negativní dopady na životní prostředí. Množství využitelné energie závisí na klimatických podmínkách jednotlivých částí zemského povrchu. Lze ji dobře využívat nejen v oblastech s dlouhým slunečním svitem, ale i s vyšší nadmořskou výškou.

Již dnes existuje velký počet zařízení, který je schopen energii slunečního záření transformovat na teplo nebo energii elektrickou. Automobily, které jsou poháněny sluneční energií, již nejsou žádnou novinkou. Pravda, některé z nich mají pro případ nedostatečného příkonu i záložní zdroje energie (např. šlapátka), nicméně ve vhodných klimatických podmínkách je jejich provoz možný. V České republice tyto automobily ještě nejspíše dlouho nevidíme, ale můžeme zde spatřit mnoho zařízení či objektů, využívající solární energii.

V ČR jsou poměrně dobré podmínky pro využití energie slunečního záření, přestože množství sluneční energie v průběhu roku kolísá a největší množství sluneční energie dopadá v období, kdy spotřeba tepla je nejnižší. Na každý čtvereční metr naší krajiny dopadá v našich podmínkách za jeden rok 1200kWh sluneční energie, což je srovnatelné s množstvím energie uvolněné při spálení 250kg uhlí. Elektrifikovaná domácnost spotřebuje 15–20MWh, tedy tolik, kolik dopadne za rok na méně než 20m² ([10]). Od dubna do října dopadá 75% energie, v období od října do dubna pak 25% energie ([6]).

Celkové záření se skládá z přímo dopadajícího a difuzního záření. Difuzní záření vzniká odrazem slunečního světla na pevných i kapalných částicích rozptýlených v atmosféře (např. na mracích, prachových částicích, atd.) a tvoří až 50% z celkového množství slunečního záření.

Používané technologie

V podstatě můžeme rozlišit dva základní způsoby využití energie Slunce: získání **energie tepelné** a **energie elektrické**. Za použití fotovoltaických článků můžeme vyrábět elektrickou

energii, kterou lze přímo použít pro provoz malých spotřebičů nebo ji lze ukládat v akumulátorech a z nich čerpat v době, kdy sluneční svit není dostatečný (např. noční osvětlení). Pořizovací cena fotovoltaických systémů je však vysoká a vzhledem k našim klimatickým podmínkám je pak výsledná elektrická energie příliš drahá.

U nás je však možné s úspěchem využívat sluneční energii zejména k výrobě tepla, tj. k přípravě teplé užitkové vody (TUV), k ohřevu vody v bazénech nebo k dotápění či vytápění objektů. Proto se zaměříme na metody získání tepla ze slunečního záření.

Systémy využívající sluneční energii k výrobě tepla můžeme rozdělit do dvou skupin:

Pasivní solární soustavy: sluneční záření se mění na teplo pomocí stavebního řešení budovy, které vychází z obdobných principů jako skleníky. Množství získané energie závisí na poloze, druhu, architektonickém řešení budovy a použitých materiálech (zahrnující též izolace oken, reflexní fólie, vnější žaluzie apod.). Pasivní systémy lze výborně využít u nově budovaných objektů (dekorativní a současně energeticky úsporné prvky), u starších objektů je možné dostavět prosklenou verandu či skleníky.

Aktivní solární soustavy: sluneční záření se mění na teplo pomocí solárních systémů. V ČR jsou nejvíce používané následující dvě technologie aktivního získání tepelné energie ze Slunce:

- za pomocí **solárních kolektorů**
- za pomocí **tepelného čerpadla**

Dále budeme věnovat pozornost této kategorii, neboť ze všech uvedených přináší nejvyšší energetické úspory.

Solární kolektory

Velký význam pro úspory energie mají aktivní systémy, které získávají tepelnou energii pomocí kapalinových nebo vakuových (plochých i trubicových) kolektorů. Teplo získané v kolektorech se využívá přímo k přitápění, k ohřevu vody nebo se může ukládat v akumulacích nádržích a využívat později (v noci, ve dnech se slabým slunečním svitem).

Kapalinové solární kolektory jsou takové, které zachycují skleněnou plochou či trubicí sluneční záření a přeměňují je na tepelnou energii. Tato energie je pohlcována absorberem a odváděna teplonosnou kapalinou (většinou ekologicky nezávadné nemrzoucí kapaliny). Ta odvádí teplo do výměníku, kde je předáváno k ohřevu vody nebo topné vodě. Některé kolektory dokáží zachytit i difuzní záření (oblaka, nečistoty, atd.).

Vakuové solární kolektory zachycují vakuovanou skleněnou plochou či trubicí sluneční záření a přeměňují je na tepelnou energii, která odpařuje teplonosnou kapalinu. Teplonosná kapalina přechází jako pára do kondenzátoru, kde výměníku předá teplo užitkové či topné vodě, ochladí se a zkondenzuje a vrací se zpět do kolektoru. Vakuum dobře snižuje ztráty a tím zvyšuje účinnost zařízení zejména v zimních měsících.

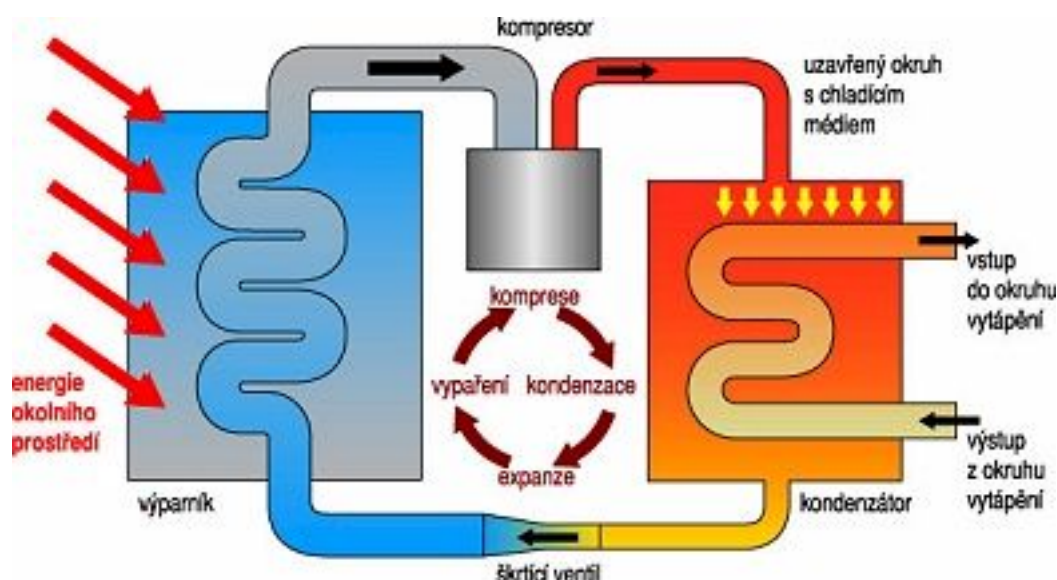
V současné době je to nejrozšířenější systém, zejména díky neustále se snižujícím nákladům na výrobu a instalaci solárního systému. Avšak vzhledem k našim klimatickým podmínkám a tím nerovnoměrné spotřebě tepla v průběhu roku je nutné solární kolektory kombinovat s dalším stabilním zdrojem tepla. Solární kolektory produkují nadbytek tepelné energie v období, kdy pro tepelnou energii je jen málo uplatnění (letní měsíce). Tepelnou energii je možné pro potřeby vytápění i dlouhodobě akumulovat v zásobnících (vodních a šterkových). Je-li používán vodní zásobník, měl by být jeho obsah z hygienických důvodů (likvidace bakterií) alespoň jednou denně ohřát nad 60°C. Je zřejmé, že systémy s akumulací jsou méně ekonomické a navíc, stavba akumulátoru systém neúměrně prodražuje.

Tepelná čerpadla

Pracovní médium odebírá teplo zásobníku (voda, vzduch, nejčastěji je to však půda). Toto médium je v tepelném čerpadle pod tlakem zkapalněno a uvolněno. K tomu je potřeba elektřina pro pohon kompresoru. Pracovní médium obíhá v uzavřeném okruhu. Odpařuje se při nízkých teplotách a zkapalňuje při teplotách vysokých. Sběrný systém může být v zemi uložen jak nízko pod povrchem, tak v různě hlubokých vrtech. Princip tepelného čerpadla je uveden na obrázku 1.

Při běžném použití je možné z 1 kWh spotřebované pro provoz tepelného čerpadla vyrobit 3 až 4 kWh tepla. Vzhledem k nerovnoměrné spotřebě tepla v průběhu roku je vhodné tepelné čerpadlo provozovat s akumulátorem tepla a s doplňkovým zdrojem tepla. K úspěšné realizaci je mimo jiné nutná správná volba topného systému (např. podlahové vytápění). Při optimálním využití tepelného čerpadla pro přípravu teplé vody a vytápění domácnosti v průběhu roku se tepelné čerpadlo podílí 60 až 70 % na celkové výrobě tepla.

Proč se tepelná čerpadla u nás příliš nevyužívají? Jedním z důvodů zřejmě bude nízká informovanost, dalším – a tím nejpodstatnějším – je pořizovací cena tepelného čerpadla, která u rodinného domku snadno dosáhne částky 400–500 tisíc korun (podstatnou část nákladů tvoří vrty, z nichž se odebírá teplo).



Obrázek 1: Princip tepelného čerpadla. Obrázek převzat z [9].

Praktické projekty

„Národní sekce evropského sdružení Eurosolar udělila dne 4.12. 2001 první sluneční české ceny Eurosolaru – v kategorii slunečního slova a slunečního činu. Cenu za sluneční čin získalo město Litoměřice za projekt slunečních Litoměřic. Několik posledních let dělá město Litoměřice velmi osvícenou sluneční politiku – staví demonstrační projekty, pořádá výstavy a takto informovaným obyvatelům svého města poskytuje pak dotaci na sluneční zdroje.“ Takové jsou řádky některých elektronických deníků. Je zřejmé, že sluneční politika začíná pronikat i do povědomí českého národa.

Zabrouzdáme-li českým internetem, narazíme na mnoho podobných zpráv. Jednotlivá města staví demonstrační domy, zakládají informační střediska pro využití obnovitelné energie, v některých případech poskytují dotace občanům na využití obnovitelných zdrojů (např. Litoměřice, Ústí nad Labem, Svitavy – panelové domy, Sušice, Železný Brod – nízkoenergetický bytový dům, atd.). Rovněž nelze přehlédnout projekt Greenpeace – 100 solárních škol, tedy instalace solární

elektrárny přímo ve škole. Škola, která projeví zájem, může od státu obdržet dotaci na nákup zařízení.

Fyzické i právnické osoby, které se rozhodnou využívat obnovitelné zdroje energie, mohou požádat Státní fond životního prostředí (SFŽP) o dotace, které částečně pokryjí náklady na realizaci systému zpracovávající obnovitelné zdroje. Ve výroční zprávě SFŽP na rok 2000 jsou uvedeny i další alternativy, vycházející zájemcům využívání obnovitelných zdrojů energie vstříc: „... Podpora žadatelům na akce a projekty podle programů vyhlášených MŽP ve všech složkách životního prostředí je poskytována přímo či nepřímo, a to formou dotace, půjčky či příspěvku na částečnou úhradu úroků...“. Jednou z hlavních nutných podmínek k získání dotace je předložení *energetického auditu*. Obsahem a cílem energetického auditu je zjištění současného stavu v hospodaření s energií, návrh konkrétních variant řešení směřujících ke snížení spotřeby energie a jejich posouzení směřující k výběru optimální varianty. Nedílnou a zásadní součástí energetického auditu je ekonomické vyhodnocení možností přicházejících v úvahu pro požadované snížení spotřeby energie. Stát též vyčlenil finance pro poradenství v oblasti obnovitelných zdrojů energie (podrobnosti jsou uvedeny v [19] a [16]).

Zatím jsme se zmiňovali pouze o kladném přístupu státu, ale každá mince má svůj rub a líc. Po přečtení článku *CZ Biom v Senátu ČR* ([8]) z roku 1999 nabydeme dojmu, že ne všichni státní úředníci mají pochopení pro energii získanou z obnovitelných zdrojů. Proč, když po dostavění Temelína je energie nadbytek, vždyť využití alternativních energií je obyčejný podnikatelský záměr, ekologický význam využití alternativních energií je v současné době nepodstatný... .

To bylo v roce 1999, nicméně nelze předpokládat, že by se názory úředníků razantně změnily během pouhých tří let. Je ovšem zřejmé, že státní politika pro rozvoj využití obnovitelných energií začíná fungovat. Důkazem může posloužit výpis kladně vyřízených žádostí o státní příspěvek pro realizaci využívání (všech druhů, nikoliv jen solárních) obnovitelných zdrojů energie, uveřejněný na WWW stránkách SFŽP. Během let 2000 a 2001 bylo kladně vyřízeno 37587 žádostí (počet rozhodnutí pro všechny kraje), pro kraj Brno-venkov bylo kladně vyřízeno 623 žádostí a pro Brno-město 622 žádostí. Z žádostí se zaměřením na využití solární energie převažují projekty tepelných čerpadel rodinných domů a sluneční kolektory pro ohřev TUV. Dále pak následují projekty s využitím biomasy, fotovoltaických zařízení k výrobě el. energie a projekty poradenství.

Pro další příklad nemusíme chodit příliš daleko. Moravská zemská knihovna v Brně je opatřena dvojitou větranou solární fasádou, která slouží k přitápění objektu ([23]). Např. firma EKO/TEP ([5]) uvádí, že od jejího založení (r. 1992) bylo solární zařízení namontováno do více než 150 rodinných domů. Firma Bohemia Solar ([1]) poskytuje solární systémy pro ohřev TUV, výhřev bazénů, tepelná čerpadla s různými tepelnými zdroji. Podobných firem existuje celá řada a na svých WWW prezentacích většinou uvádí realizované projekty. Dalším zdrojem informací o realizovaných projektech jsou již zmíněné stránky SFŽP, které mimo jiné obsahují jména fyzických či právnických osob a účel poskytnutí státní pomoci. Začínají vyrůstat experimentální nízkoenergetické domy (např. v Podolí u Brna [12]), které ukáží, nakolik lze za pomoci obnovitelných zdrojů energie snížit spotřebu energie získávané klasickým způsobem.

Zhodnocení

Podle výše prezentovaných počtů by se mohlo zdát, že objektů, využívajících alternativní zdroje energie, je obrovské množství, ale bohužel, není tomu tak. Jde o první vlaštovky. Cena solárních systémů je stále příliš vysoká a dotace ze strany státu nejsou natolik dostatečné, aby počet realizovaných projektů začal rapidně stoupat. Poslední studie Greenpeace ukázala ([24]), že stát v posledních pěti letech dotoval výrobu energie z fosilních paliv, jako je uhlí, ropa a zemní plyn, částkou více než 100 miliard korun. Podpora čistých obnovitelných zdrojů byla ve stejném období třicetkrát menší.

Obrovské náklady nutné k realizaci využití technologií získávající energii z obnovitelných

zdrojů většinu lidí odradí, nicméně alternativní obnovitelné zdroje energie budou muset převzít významný a viditelný podíl na energetických zdrojích a pro budoucnost lidstva budou nezbytností. V některých pramenech se uvádí (např. [17]), že tato situace může nastat v řádově desítkách let. Prof. Josip Kleczek (držitel ceny za sluneční slovo 2001) tvrdí, že energie Slunce je schopna pokrýt všechny současné potřeby. Možná ano, možná ne (v závislosti na kvalitě technologií). Každopádně, již dnes stojící nízkoenergetické domy jsou důkazem nižší spotřeby energie získané z tradičních zdrojů a využití energie obnovitelné. Nepochybně je to cesta budoucnosti.

Použité zdroje

- [1] Bohemia Solar. Dokument dostupný na URL <http://www.bohemia-solar.cz/>
- [2] DOBRÉ ZPRÁVY. Dokument dostupný na URL http://www.dobrezpravy.cz/article.phtml?art_id=3429
- [3] Dokument dostupný na URL <http://www.nmbd.cz/>
- [4] Ekodomy. Dokument dostupný na URL <http://www.ecn.cz/env/energ/publ/ekodomy/index.htm>
- [5] EKO/TEP. Dokument dostupný na URL <http://www.eko-tep.cz/>
- [6] Energ, spol. s r.o. *Sluneční (solární) energie*. Dokument dostupný na URL <http://www.energ.cz/hlavni.html?m1=/uspor/solar.html>
- [7] Eurosolar. Dokument dostupný na URL <http://www.eurosolar.cz/>
- [8] Jaroslav Váňa. *CZ Biom v Senátu ČR*. Dokument dostupný na URL <http://www.vurv.cz/czbiom/clen/jv/senat.html>
- [9] Jihomoravská energetika, a. s. Dokument dostupný na URL <http://www.jme.cz/>
- [10] *Koloběh energie v přírodě*. Dokument dostupný na URL <http://www.aton.cz/priroda/slunce.htm>
- [11] Michal Dvořák. *Sluneční energie*. Dokument dostupný na URL <http://www.ereferaty.cz/index.asp?c=view&ID=469>
- [12] Přehled některých ekodomů. Dokument dostupný na URL <http://www.ecn.cz/env/energ/publ/ekodomy/index.htm>
- [13] *Jedno z nejstarších a jedno z nejmladších solárních zařízení na přípravu teplé užitkové vody v České republice*. Dokument dostupný na URL <http://www.tzb-info.cz/t.py?t=2&i=383>
- [14] Radek Dušek. *Solární vývoj – historie využití solární energie*. Dokument dostupný na URL <http://mujweb.atlas.cz/www/solarnivyvoj/>
- [15] Regionální energetické centrum. Dokument dostupný na URL <http://www.regec.cz/>
- [16] *Směrnice Ministerstva životního prostředí o poskytování finančních prostředků ze Státního fondu životního prostředí ČR na opatření v rámci Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie platné pro rok 2001 – Přílohy II*. Dokument dostupný na URL <http://www.mzp.cz/>

- [17] SOLARTEC s.r.o. *Fotovoltaika a fotovoltaické systémy v podmínkách ČR a jejich navrhování*. Vydavatel: Česká energetická agentura, Praha.
- [18] Státní fond životního prostředí. Dokument dostupný na URL <http://www.sfzp.cz/>
- [19] *Státní program na podporu úspor energie a využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie pro rok 2002*. Dokument dostupný na URL <http://www.ceacr.cz/subpage.php3?src=stprogram>
- [20] TVUJDUM.CZ. Dokument dostupný na URL <http://www.tvujdum.cz/clanek.asp?i=499>
- [21] VARMEXIN. Dokument dostupný na URL <http://www.qnet.cz/varmexin/>
- [22] VIPA. Dokument dostupný na URL <http://www.vipa.cz/>
- [23] Vysoké učení technické v Brně – Fakulta strojního inženýrství: Moravská zemská knihovna v Brně – využití solární energie. Dokument dostupný na URL <http://dt.fme.vutbr.cz/~cfd/solar/MZK/>
- [24] www.solarni.cz. Dokument dostupný na URL <http://solarni.cz/>

Uvedené WWW zdroje jsou platné k prosinci 2001.