

# VYUŽITIE SLNEČNEJ ENERGIE A JEJ PERSPEKTÍVY PRI PODPORE FINANCOVANIA ZO ŠTRUKTURÁLNYCH FONDOV

Otília Lulkovičová

STU Stavebná fakulta, Radlinského 11, 813 68 Bratislava, tel/fax:02/52961137,  
lulkovic@svf.stuba.sk

## 1. ÚVOD

Súčasný stav v Európe pre využívanie obnoviteľných zdrojov energie je rozpracovaný formou štúdie, ktorá poskytuje prehľad o technicky využiteľnom potenciály v jednotlivých krajinách Európskej únie a otázky smerovania pre ďalší rozvoj sú konkrétne stanovené do roku 2010. Podpora obnoviteľných zdrojov energie sa označuje za najdôležitejší faktor na dosiahnutie kľúčových cieľov energetickej politiky, ktoré sú definované ako zvýšenie konkurencieschopnosti, bezpečnosť v zásobovaní a ochrana životného prostredia.

Obnoviteľné zdroje energie sa v súčasnosti využívajú nerovnomerne a nedostatočne, hoci mnohé z nich sú dostupné vo veľkom rozsahu a ich reálny ekonomický potenciál je značný. Ak posudzujeme súčasný stav technicky využiteľného potenciálu obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku, najväčší podiel má biomasa (29,7%), vodná energia (84%), geotermálna energia (5,4%), slnečná energia (0,1%) a veterná energia (0,0%).

Sektorový operačný program „Priemysel a služby“ bol vytvorený ako schéma štátnej pomoci na podporu úspor energie a využitia obnoviteľných energetických zdrojov. Jej cieľom je realizácia projektov zameraných na úspory energie a využitie obnoviteľných energetických zdrojov za účelom zníženia energetickej náročnosti výrobných a technologických procesov v jednotlivých odvetviach hospodárstva a zvýšenia využitia regionálne dostupných energetických zdrojov. Prijemcami pomoci sú v tomto prípade nielen malý a stredný podnikatelia s počtom zamestnancov do 1000 a organizácie zriadené orgánmi verejnej a štátnej správy s minimálnym podielom súkromného kapitálu na hlasovacích právach a základmi imaní 51%.

Oprávnené projekty:

1. úspory energie,

2. kombinovaná výroba elektriny a tepla na báze fosílnych palív s maximálnym inštalovaným výkonom do 10 MW<sub>e</sub> (regionálna pomoc), resp. 50 MW<sub>e</sub> (pomoc na životné prostredie)

3. využívanie obnoviteľných energetických zdrojov, tj. výstavba, modernizácia alebo rekonštrukcia:

- malých vodných elektrární s výkonom do 10 MW,
- zariadení na energetické využitie biomasy s minimálnym inštalovaným výkonom 50kW<sub>t</sub> alebo 50kW<sub>e</sub> (regionálna pomoc), resp. 500 kW<sub>t</sub> alebo 500 kW<sub>e</sub> (pomoc na životné prostredie),
- zariadení na využívanie slnečnej energie,
- zariadení na využívanie geotermálnej energie,
- zariadení na využívanie veternej energie.

Sektorový operačný program Priemysel a služby poskytuje dostatočný priestor na skutočnú podporu podávaných projektov v oblasti racionálneho využívania obnoviteľných zdrojov energie. Otázka však spočíva v tom, či podávatelia projektov sú dostatočne pripravení po odbornej stránke na spracovanie takých návrhov, ktoré budú pre Slovensko aj realizovateľné.

V oblasti využívania energie slnečného žiarenia musia projekty jednoznačne obsahovať návrhy energetických systémov zohľadňujúcich podmienky pre ich aplikácie, ktoré by výrazne znížili energetickú náročnosť budov, spotrebu klasických palív a tvorbu emisií.

## **2. SLNEČNÉ ENERGETICKÉ SYSTÉMY**

Monovalentné systémy sú určené pre sezónnu prevádzku, kde ohriata voda zo slnečných kolektorov je dopravovaná prirodzeným alebo núteným obehom do zásobníka pre priamu spotrebu odberateľa. Aplikujú sa pre ohrev vody v období s max.príjmom slnečného žiarenia pre prípravu teplej úžitkovej vody, pre ohrev vody

na hygienické alebo technologické účely pre jednoduché stavby, alebo pre ohrev vody bazénov a otvorených kúpalísk.

Bivalentné slnečné energetické systémy sú kombinované s dvomi zdrojmi tepla. Primárny je kolektorový okruh, ktorý sa dopĺňa prídavným klasickým zdrojom tepla, spravidla kotlom ústredného vykurovania, alebo elektrickým výhrevným telesom, prípadne tepelným čerpadlom). Kombinované bivalentné systémy sa navrhujú pre ohrev teplej úžitkovej vody v priebehu celého roka, a na ohrev vody pre nízkotepelné vykurovanie. Doplnkový zdroj tepla je v prevádzke počas prechodných a zimných mesiacov, kedy je nedostatočný energetický príjem slnečnej energie. Tieto systémy môžu byť podľa počtu pripojených odberných miest dvoj a viacokruhové. Systémy pre nízkotepelné vykurovanie sú riešené ako bivalentné a môžu byť s priamym odberom tepla pre vykurovaciu sústavu, alebo s akumuláciou tepla.

### **3. SYSTÉMY PRE NÍZKOTEPLNÉ VYKUROVANIE**

Slnečný energetický systém na vykurovanie kryje spotrebu tepla asi 25 až 30% z celoročnej spotreby tepla predovšetkým v okrajových mesiacoch vykurovacieho obdobia. V období s nízkymi vonkajšími teplotami vykurovacej sezóny pokrýva spotrebu tepla doplnkový zdroj, ktorého tepelný výkon sa určuje podľa STN 06 0210, t.j. na max. tepelné straty objektov. Návrh slnečného energetického systému na vykurovanie objektu a prípravu TÚV je závislý na zostavení celoročnej tepelnej bilancie, z ktorej vyplynie energetické krytie slnečným okruhom a okruhom klasického doplnkového zdroja tepla.

K slnečným energetickým systémom môže byť v podstate pripojená ľubovoľná vykurovacia sústava. Ak teplonosnou látkou v slnečných kolektoroch je kvapalina potom sústava bude teplovodná s teplotou vody do 90 °C. V skutočnosti však stredná teplota kvapaliny nepresahuje teplotu 40 až 60 °C, preto je vhodné voliť nízkotepelnú vykurovaciu sústavu, najmä podlahové vykurovanie. Množstvo energie prijatej slnečným systémom v čase intenzívneho slnečného žiarenia, ktoré sa nespotrebuje ihneď po prijatí je vhodné akumulovať až do času, kedy nie je uspokojivá energetická hladina príjmu energie. Preto aplikácia slnečných systémov pre vykurovanie podmieňuje návrh nízkotepelných akumulátorov tepla s dostatočnou tepelnou kapacitou ( na 1 až 2 dni, prípadne na celé zimné obdobie). Akumulácia tepelnej energie je energeticky výhodná, ale zvyšuje nároky na dispozičné riešenie

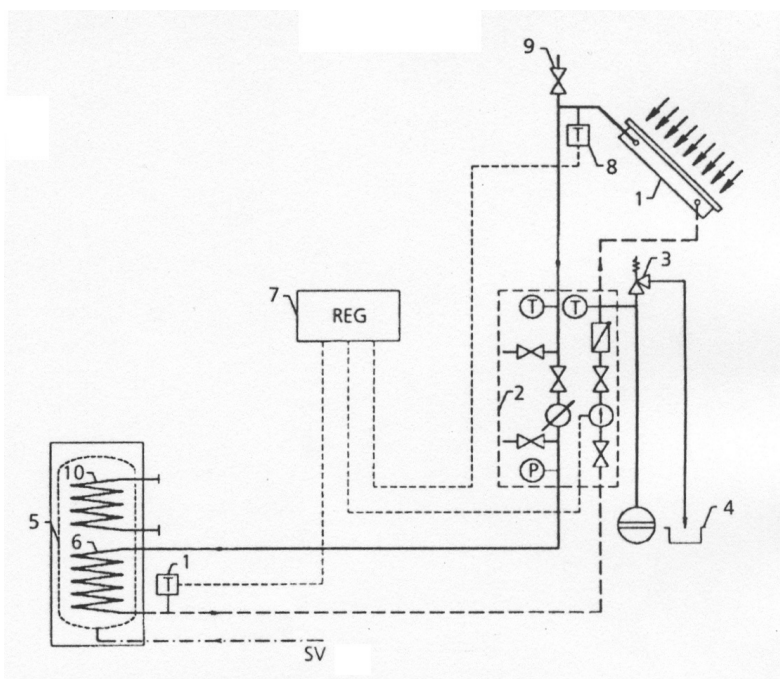
objektu (priestor pre akumuláčny zásobník), automatickú reguláciu prevádzky zariadenia a na investičné náklady systému.

Z hľadiska celkovej koncepcie slnečné energetické systémy pre vykurovanie budov sa navrhujú ako kombinované: a) bivalentné – s kotlom ústredného vykurovania na kvapalné alebo plynné palivo alebo s tepelným čerpadlom, b) trivalentné – kombinované s kotlom aj tepelným čerpadlom, pričom sú systémy navrhované bez alebo s akumuláciou.

### 3.1 Slnečné systémy bez akumulácie

Kombinované systémy určené pre ohrev TUV a vykurovanie majú spoločnú kolektorovú plochu, ktorá celoročne kryje potrebu tepla na prípravu teplej úžitkovej vody a vo vykurovacom období hradí časť spotreby na vykurovanie. Systémy bez akumulácie sa dimenzujú tak, aby pri dostatočnom slnečnom svite pokryl okamžitú spotrebu tepelnej energie na vykurovanie obzvlášť v prechodnom období. V čase nedostatočného slnečného svitu systém len predhrieva teplotonosnú látku a šetrí kotol ústredného vykurovania.

Základnú schému slnečného systému vhodnú pre aplikácie v našich klimatických podmienkach znázorňuje schéma na obr. 1. Slnečné kolektory pripravujú teplú vodu pre odber vody na hygienické účely. Systém sa pre celoročnú prevádzku môže pripojiť na jestvujúci kotol ústredného vykurovania.



Obr. 1. Schéma základného slnečného energetického systému

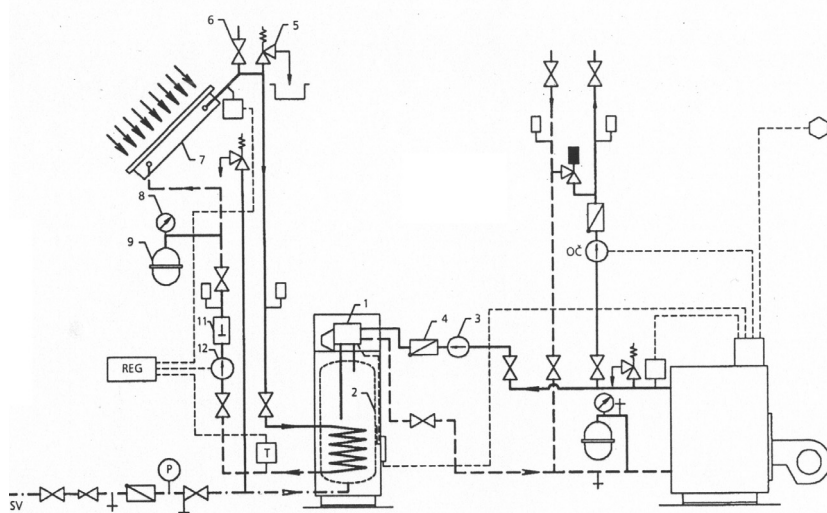
- 1 - kolektory,
- 2 - inštalčná jednotka,
- 3 - poistný ventil,
- 4 - zberná nádoba,
- 5 - zásobník,
- 6 - výmenník tepla,
- 7 - regulátor,
- 8 - termostat,
- 9 - odvzdušňovací ventil, 10 - výmenník tepla,
- SV - studená voda

Výhodou týchto systémov je pomerne vysoká účinnosť, úspory energie vyrobenej kotlom ústredného vykurovania a optimálne nároky na priestor a investičné náklady oproti systémom s akumuláciou tepelnej energie, ktoré vyžadujú veľké zásobníky tepla umiestnené v priestore objektu, prípadne pod objektom.

### 3.2 Systémy s akumuláciou

Slničný energetický systém s akumuláciou je dimenzovaný tak, aby sa nevyužitú teplo počas letných mesiacoch uschovávalo, teda akumulovalo v dostatočne veľkých a dobre tepelne izolovaných akumulátoroch tepla. V chladných obdobiach s malým slnečným svitom možno naakumulovanú energiu využívať priamo pre vykurovaciu sústavu.

Základný energetický systém s akumuláciou tepelnej energie predstavuje zariadenie na obr. 2., kde medzi primárnym a sekundárnym okruhom je zaradený bivalentný kombinovaný akumulčný zásobník. Ak slnečné žiarenie nie je dostatočné, voda v zásobníku sa len predhrieva a dohreje sa v hornej časti kotlom ústredného vykurovania. Kotlový okruh je vybavený trojcestnou regulačnou armatúrou, ktorou preteká vratná vykurovací voda do akumulčného kombinovaného zásobníka.



Obr. 2. Schéma bivalentného systému s akumuláciou tepla

- 1 – výmenník tepla,
- 2 – zásobníkový ohrievač,
- 3 – nabíjacie šerpadlo,
- 4 – spätný ventil,
- 5 – poistný ventil,
- 6 – odvzdušňovací ventil,
- 7 – kolektory,
- 8 – manometer,
- 9 – expanzná nádoba,
- 10 – regulátor,
- 11 – spätná klapka,
- 12 - čerpadlo

V hornej časti zásobníka je výstup pre rozvod teplej úžitkovej vody. Bivalentný systém musí byť vybavený v každom mieste odberu snímačmi teploty a

bezpečnostnými termostatmi, aby prenos a distribúcia tepla bola správne rozdeľovaná. Z týchto prevádzkových dôvodov bivalentné systémy nemôžu pracovať bez automatickej regulácie.

#### **4. ZÁVER**

Slnéčné energetické systémy bez akumulácie tepelnej energie sa navrhujú so zásobníkmi na dvojdennú spotrebu a sú pre naše podmienky najvhodnejším technickým riešením, hlavne pre rodinné domy malé občianske stavby. Systém sa môže prevádzkovať celoročne, a zaručuje energetické krytie spotreby tepla na ohrev vody v rozsahu od 60 až do 90%. Takéto návrhy systémov sú vhodné pre podporu zvýšenia využívania energie slnečného žiarenia v oblasti bývania a služieb.

Bivalentné systémy s akumuláciou tepla sú náročné na dispozičné priestory pre umiestnenie akumulčných zásobníkov a na vybavenie systému regulačnými armatúrami ako aj automatickou reguláciou v okruhu kolektorov a v okruhu kotla ústredného vykurovania. Vyššie investičné náklady na vybudovanie systému sú eliminované energetickou účinnosťou a šetrením klasického zdroja tepla.

Literatúra:

- (1) Petráš, D. a kol.: Nízkoteplotné vykurovanie a obnoviteľné zdroje energie. Jaga group, Bratislava, 2001.
- (2) Lulkovičová, O.: Slnéčné energetické systémy. Dištančné vzdelávanie, učebné texty. Stavebná fakulta STU, Bratislava, 2002.
- (3) Lulkovičová, O.: Návrh a výpočet slnečných termálnych kolektorov. TZB - Haustechnik, č.5/2002. Alfa konti Bratislava, 2002.
- (4) Bobiš, M., Šoltésová, K.: Stav prípravy na implementáciu štrukturálnych fondov v rámci rôznych operačných programov. Energia, ročník 5, december 2003. SEA, Bratislava, 2003.