

Solárne systémy – pozor na správne stanovenie spotreby teplej vody v objekte

Jedným z obnoviteľných zdrojov energie, ktorý sa do budúcnosti javí ako najviac perspektívny, je Slnko. Ako ľudstvo v súčasnosti využívame len nepatrné percento z celkového objemu slnečnej energie, ktorá na Zem dopadá. O tom, že využívanie solárnych systémov má svoj zmysel nielen pre rodinné domy, ale aj pre väčšie objekty, sme sa porozprávali s Ing. Petrom Výbochom, konateľom spoločnosti Sting-Energo, s. r. o., ktorá má už za sebou niekoľko úspešných inštalácií solárnych systémov po celom Slovensku a je aj prevádzkovateľom niekoľkých zdrojov tepla v komunálnej sfére.

Pre koho je zaujímavé uvažovať o využívaní solárnych systémov? Pre aké typy aplikácií sú solárne systémy najvhodnejšie?

Záujem o solárnu energiu bude stúpať so stúpajúcou cenou palív na prípravu tepla a teplej úžitkovej vody (TUV). Využívanie solárnych systémov ako zdrojov tepla je teda zaujímavé pre komunálnu sféru aj pre rodinné domy. Pri rozhodovaní sa o využívaní solárnych systémov je jedným z rozhodujúcich a limitujúcich kritérií spotreba teplej vody, od ktorej sa odvíja rozsah inštalácie solárneho systému.

Aké kritériá teda treba zohľadniť, aby sa správne nadimenzoval solárny systém?

Treba poznať alebo odhadnúť priemernú spotrebu teplej vody pre daný objekt. Ak je k dispozícii mapa odberu teplej vody, je dobré pozrieť sa na tieto čísla za nejaké obdobie, napr. dvoch týždňov. Najčastejšie je spotreba cez víkend vyššia ako cez týždeň a pri navrhovaní solárneho systému sa musí zohľadniť práve tá nižšia spotreba. Pokiaľ takúto vzorku k dispozícii nemáme, treba pracovať s údajmi za jeden rok a systém nadimenzovať asi na 80 % tejto spotreby. Pri rodinných domoch sa zostava celého systému vrátane objemu akumuláčnej nádrže navrhuje paušálne podľa počtu osôb, ktoré v dome budú bývať.

Za akých podmienok sa dosahuje najlepšia účinnosť solárneho systému?

Najvyššia účinnosť solárneho systému sa dosahuje vtedy, keď energiu získanú zo slnečného žiarenia vie celú premeniť na ohrev studenej vody. Pokiaľ sa teplá voda z bojlera nespotrebuje, solárny

systém nemá čo ohrievať a nespĺňa svoj primárny účel. Z tohto pohľadu je jedným z hlavných problémov najmä komunálnej sféry to, že investori aj samotní nájomníci bytových domov chcú inštaláciu solárneho systému čo najviac ušetriť a majú predstavu, že čím je solárny systém väčší, tým viac z neho získajú a „ušetria“ na inom zdroji, ktorý je na výrobu teplej vody aj tak potrebný.

Aké sú silné a slabé stránky solárnych systémov?

Každý spôsob prípravy tepla a teplej úžitkovej vody má svoje plusy aj obmedzenia. Vďaka pokroku, ktorý sa dosiahol v oblasti technológií využívajúcich obnoviteľné zdroje energie, ako aj ostatnej techniky určenej na výrobu tepla a teplej vody, je v súčasnosti veľmi výhodné kombinovať viaceré zdroje. Solárny systém možno najmä v prechodnom období využívať aj na podporu vykurovania. Ak sa solárny systém zle naprojektuje a jednou z jeho funkcií je napríklad aj ohrievanie vody v bazéne, tak sa môže stať, že v letných mesiacoch bude v bazéne 35 °C teplá voda. A to preto, lebo bola zle nastavená/odhadnutá kapacita spotreby teplej vody pre daný objekt a podľa tejto úvahy bol navrhnutý celý solárny systém vrátane veľkosti a počtu panelov, veľkosti bojlera a pod. Toto však nie je slabá stránka solárnych systémov, to je slabá stránka projektanta. Jednou slabou stránkou je veľmi obmedzená podpora zo strany štátu pri nasadzovaných solárnych systémov. No a druhým skôr obmedzením širšieho nasadzovania ako slabou stránkou je počiatočná cena solárneho systému. Ako príklad uvediem realizáciu na svojom vlastnom dome, kde som inštaloval tri solárne ploché panely s celkovou plochou 6 m², pričom celková investícia bola vo výške šesťtisíc eur. To nie je zanedbateľná položka.





Aké kombinácie iných zdrojov výroby tepla sa spolu so solárnym systémom používajú v praxi?

Nadstavbou solárneho systému môžu byť akumulčné nádrže, ktoré sa dnes vyrábajú vrstvené. Do jedného zásobníka sa privádza ohrievaná voda z rôznych zdrojov – plynového kotla, solárneho systému, tepelného čerpadla alebo teplovodného kozuba. Voda ohriata na rôznu teplotu z týchto zdrojov sa potom využíva rôznymi spôsobmi – nízkoteplotná voda ide napr. do podlahového kúrenia, o niečo teplejšia do konvenčného kúrenia a tá s najvyššou teplotou sa využíva ako teplá úžitková voda. Dnes je bežná kombinácia tepelného čerpadla vzduch – vzduch a solárneho systému, keď tepelné čerpadlo umožňuje vykryť spotrebu tepla práve ráno a večer, keď solárny systém ešte nezohrieva vodu. Čo sa týka umiestnenia akumulčnej nádrže, mala by byť čo najbližšie pri solárnych paneloch, takže ak ju možno umiestniť pod strechu, na ktorej sú panely nainštalované; je to výhodné najmä z hľadiska zníženia strát tepla pri prekonávaní dlhších potrubných trás, keď je akumulčná nádrž umiestnená napr. v kotolni alebo technologickej miestnosti rodinného domu.

Možno vopred určiť, aký ekonomický a environmentálny prínos bude mať nasadenie solárneho systému? Aká je návratnosť investície do solárneho systému?

Pri rodinných domoch sa návratnosť investície pohybuje cca na úrovni 18 rokov, pri väčších projektoch, ako je napr. komunálna sféra, to môže byť aj do 10 rokov. Pri doskových slnečných kolektoroch, ktoré majú životnosť približne tridsať rokov, sa návratnosť investície pohybuje cca v dvoch tretinách životnosti solárneho systému a potom sa dá povedať, že počas obdobia jednej tretiny životnosti solárneho systému jeho majiteľ môže počítať akoby z výrobou teplej vody „zadarmo“. Aj keď to „zadarmo“ tiež niečo stojí, pretože na pohon čerpadla a napájanie elektroniky sa spotrebúva elektrická energia, za určité časové obdobie treba vymeniť aj teplotné médium cirkulujúce vnútri solárneho systému a pod. No tieto náklady už sú v podstate zanedbateľné. Oveľa podstatnejšiu úlohu pri návratnosti investície hrá neustále zvyšovanie cien plynu, elektriny či tepla a vtedy sa celkový čas návratnosti investície do solárneho systému výrazne skraca. Z ekonomického hľadiska pri určovaní návratnosti funguje nepriama úmera. Čím väčšia realizácia solárneho systému,

tým skoršia návratnosť. Pretože aj pri malých realizáciách sa musí nainštalovať bojler, čerpadlová skupina, riadiaca jednotka, takže aj celkový čas návratnosti je vzhľadom na veľkosť dosahovaných úspor dlhší. Cena solárneho systému pri malých realizáciách sa pohybuje okolo 1 800 – 2 000 eur za m² aktívnej plochy solárneho systému, pri väčších realizáciách sa cena na m² aktívnej plochy solárneho panela znižuje.

Aké kritériá treba zvážiť pri výbere typu solárnych systémov?

Ako som už spomenul, hlavným kritériom je priemerná spotreba teplej vody za deň, na túto hranicu sa nastavuje objem tepla dodávaný solárnym systémom. Ďalej sa treba rozhodnúť medzi plochým a trubicovým kolektorom, s ktorým súvisí aj spôsob prevádzky a údržby. Pre rodinné domy sú vhodné trubicové kolektory, zatiaľ čo pre komunálnu sféru by som odporučal skôr panelové, a to práve pre ich minimálnu nutnosť údržby. Dôležitou súčasťou solárneho systému sú aj potrubné rozvody, ktoré zabezpečujú prenos ohriateho média zo solárneho panela do bojlera. My najčastejšie používame tzv. predizolované potrubia. Tie sú v porovnaní s klasickými medenými rúrkami obalenými 1,5 – 2 cm izoláciou trikrát drahšie. Izolácia pri nami používaných potrubíach je viac ako 3 cm hrubá s pevným plastovým povrchom a s UV ochranou. Životnosť takýchto rozvodov je potom porovnateľná so životnosťou celého solárneho systému. Pri tomto výbere sa už teda nemusím k rozvodom počas celej životnosti solára teoreticky vracáť.

Ako vplýva na celkový výkon solárneho systému geografická poloha objektu, ktorý ho má využívať?

Poloha objektu zohráva tiež svoje miesto, avšak rozdiely, ktoré z hľadiska intenzity dopadajúceho slnečného žiarenia existujú medzi južným a severným Slovenskom, nie sú také veľké, aby sa využívanie solárnych systémov aj v severnejších oblastiach neoplatilo. Intenzitu slnečného svitu možno zistiť z mapy, ktorá bola na tento účel vydaná. Napríklad aby sme optimálne využili účinnosť solárneho systému v nejakej lokalite Slovenska, je dobré vedieť, pod akým uhlom treba nastaviť sklon solárnych panelov. Pre lokalitu Banská Bystrica to vychádza napríklad na sklon 36°. Sklon panelov by sa mal nastavovať podľa pohybu Slnka nad horizontom pre danú lokalitu v prechodných obdobiach, t. j. na jar a jeseň. Vďaka dodržaniu tohto pravidla vieme regulovať aj to, že sa v letných

mesiacoch pri kolmom dopade slnečných lúčov na panel médium vnútri solárneho systému neprehrieva.

Nedá sa teda povedať, že by nasadenie solárneho systému v severných okresoch Slovenska bolo menej zaujímavé ako na juhu...

V severných okresoch budeme možno potrebovať na získanie toho istého výkonu ako v južných oblastiach o niekoľko percent väčšiu plochu solárnych panelov práve pre celkovo nižšiu intenzitu slnečného svitu v týchto lokalitách.

Vráťme sa ešte k bytovým domom. Kedy je pre nájomníkov výhodné zainvestovať do výstavby solárneho systému ako doplnkového zdroja na výrobu teplej vody?

My sme v Banskej Bystrici realizovali nasadenie solárneho systému pre štyri bytové domy, od najmenších s 24 a 32 bytmi, kde sme nainštalovali solárne panely s celkovou plochou 18 m². Aj v týchto prípadoch sa nastavoval systém podľa najmenšej spotreby. Potom sme robili aj väčšie bytové domy, pri ktorých dokázali solárne systémy v letnej špičke pokryť až 60 % potreby výroby teplej úžitkovej vody, čo je viac ako dobrý výsledok. Takže nasadenie správne navrhnutého solárneho systému aj pre bytové domy svoje opodstatnenie určite má.

Aké náležitosti by mali byť súčasťou projektovej prípravy týkajúcej sa nasadenia solárnych systémov?

Keby sme išli do dôsledkov, či už ide o veľký bytový dom alebo rodinný dom, vlastník by mal mať stavebné povolenie na inštaláciu solárneho systému. To sa však v praxi nie vždy dodržiava. Odrasovým mostíkom je potom odhadovaná alebo známa priemerná spotreba TUV za určité časové obdobie, z čoho môžeme určiť, aký objem teplej vody potrebujeme naakumulovať a počet solárnych panelov. Pred ukladaním panelov na šikmú alebo aj plochú strechu potrebujem vyjadrenie statika, ktorý rozhodne o tom, či bude navrhovaný systém ukotvenia panelov pri danej streche najmä z hľadiska bezpečnosti vyhovujúci. Okrem samotnej elektroinštalácie a kúrenárskej dokumentácie je teda vhodné zabezpečiť aj posudok statika. Po inštalácii celého systému musí ešte revízny technik skontrolovať najmä tesnosť celého systému, funkčnosť poistných a odvodušňovacích ventilov a pod.

Otázka bezpečnosti je aj pri relatívne technicky nekomplikovaných solárnych systémoch na mieste.

Určite áno. Môže sa stať, že v lete na obed vypadne elektrina a čerpadlo solárneho systému prestane cirkulovať médium, ktoré prechádza do bodu varu. So zvyšujúcou sa teplotou, ktorá môže dosiahnuť až 130 °C, sa zvýši tlak na úroveň až 6 barov. Vtedy musí zareagovať poistný ventil, ktorý zo systému vypustí do zbernej nádoby teplotnosné médium. Po opätovnom nabehnutí dodávky elektrickej energie je poruchový stav signalizovaný na riadiacej jednotke systému. Systém treba opätovne natlakovať, cez odvodušňovací ventil sa vytlačí zo systému prebytočná para a čerpadlo môže znovu nabehnúť, čím sa obnoví cirkuláciu média vnútri systému.

Prehriatím teplotnosného média na báze glykolu sa však znižuje jeho kvalita a tým aj účinnosť odovzdávania tepla. Ako treba túto situáciu riešiť v praxi?

Je to pravda, pretože pri prehriatí média sa z neho určité zložky vyparujú, čím sa napríklad znižuje jeho odolnosť proti mrazu. Aj keby k tejto situácii nedošlo, odporúča sa výmena teplotnosného média v intervale piatich rokov. Pri rodinných domoch ide orientačne o objem 20 – 30 litrov, pri väčších objektoch v rámci komunálnej sféry sú to rádovo stovky litrov. V zime, pokiaľ sa solárne panely nenahrejú na určitú teplotu, napr. 10 – 15 °C, by teplotnosné médium malo cirkulovať cez nejaký bajpas na skrátanom okruhu. Ak je totiž vonku -15 °C, teplotnosné médium má teplotu cca -3 °C a pri jeho dopravení do bojlera špirála omrzne. To sú veci, ktoré sa mnohí projektanti musia ešte doučiť a musia sa dostať do praxe.

Existujú nejaké stavebné/architektonické požiadavky, ktoré treba pred inštaláciou solárneho systému splniť?

Pri našich realizáciách si dávame veľkú pozor na statický výpočet kotvenia solárneho systému na strechu a s tým súvisiacu odolnosť na vplyv vetra. V našich projektoch uprednostňujeme kotvenie

systému priamo na nosnú konštrukciu domu, príp. na priečky. Niektoré projekty sa zvyknú robiť bez kotvenia len s protizávažím, ale videl som už takéto projekty realizované s rúrkovými solárnymi panelmi, ktoré silný vietor dokázal prevrátiť. Kotvenie na základovú konštrukciu alebo priečku domu celý projekt mierne predražuje, ale je tam istota, že žiaden vietor panely nezohodí.

Kde môžu byť nainštalované slnečné kolektory?

Pokiaľ nie sú sklon strechy alebo orientácia domu vyhovujúce, možno solárne kolektory umiestniť aj na zem. Tu však treba dávať pozor na to, aby kolektory neboli tienené inými existujúcimi alebo plánovanými objektmi. Ďalšou vecou je vzdialenosť od objektu spotreby. V tomto prípade treba opäť zvážiť použitie predizolovaných, príp. iných kvalitných potrubí, aby sa nestalo, že aj v zime bude mať na solárnom paneli teplotu média 50 °C, ale kým príde do bojlera, ochladí sa na 20 °C, čo je nežiaduce. Čo sa týka statiky, treba zvážiť odolnosť proti vetru. Myslieť treba aj na zimné obdobie s nádielkou snehu a už na začiatku inštalácie zdvihnúť panely napr. na pätky tak, aby napadnutý sneh neskôr nezakryl časť panela, lebo by sa tým priamoúmerne znížila jeho účinnosť.

Akým spôsobom treba testovať solárny systém pred jeho spustením do štandardnej prevádzky?

Špeciálne testovanie nie je potrebné. Dôležitá je skúška na tesnosť systému. V praxi sa pri medených rozvodoch používajú lisované spoje s tlakovou odolnosťou do 10 barov. Systém sa natlakuje a ak po určitom čase tlak zostane na rovnakej úrovni, tesnosť systému je vyhovujúca. Pri zložitejších inštaláciách treba vykonať ešte hydraulické vyregulovanie celej sústavy. Treba zabezpečiť rovnaký prietok cez všetky panely tak, aby sa nestalo, že niektoré panely budú bez prietoku a iné budú zaparené. To sa v minulosti dosť opomínalo a robilo to problém. V súčasnosti to možno riešiť špeciálnymi armatúrami na hydraulické vyregulovanie solárnych systémov. Tieto armatúry umožňujú nielen nastaviť prietok v systéme, ale optickou metódou aj skontrolovať, či je nastavené vyregulovanie sústavy správne.

Na akú teplotu vie solárny systém zohriať vodu?

Priamo to závisí od slnečného žiarenia a objemu akumulácie. Solárne systémy slúžia prevažne na podporu prípravy teplej úžitkovej vody, prípadne na krytie strát tepla v bazénoch. Pri dobre nastavenom systéme akumulácie môže teplota systému dosiahnuť až 70 °C, ale v takom prípade treba teplú vodu miešať na mieste spotreby so studenou vodou, aby nedošlo k obareniu spotrebiteľa.

Akým spôsobom treba zabezpečovať priebežnú údržbu solárneho systému?

Údržba sa týka vlastne jednotlivých častí solárneho systému. Keďže bojler je tlaková nádoba, treba ju raz za určité obdobie, napr. 5 rokov, prečistiť. V tomto intervale treba vymeniť teplotnosné médium, aby sme ju zachovali kvalitnú, nezretardovanú. Solárne panely, najmä doskové treba z času načas očistiť, aby neklesala účinnosť celého systému. Rúrkové panely treba tiež prečistiť, ale tie sa tak intenzívne nezanašajú. V zime treba sledovať vrstvu snehu a ľadu, aby sa solárne články, prípadne hliníková vaňa, ktorá články drží, neohýbali. Pod solárnymi článkami treba počítať s priestorom tak, aby zosunutý sneh z článku nezakrýval nejakú jeho časť.

Bude z vášho pohľadu do budúcnosti zaujímavé, či už pre majiteľov rodinných domov, alebo spoločenstvá vlastníkov zaoberať sa nasaďovaním solárnych systémov?

V komunálnej bytovej sfére a pri objektoch, ako sú hotely, relaxačné a zdravotnícke zariadenia, ktoré majú v mnohých prípadoch aj bazény, na to vidím veľký priestor. No má to určite svoj význam aj pri rodinných domoch, a to najmä pre neustále rastúce ceny energií.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Géner