

Energie 21

Magazine of renewable energy sources. Circulation 2000. Distributed mostly to abonents.

Published article: Bechník, Bronislav. *Solar Heating of Outdoor Pools* (Czech: Solární ohřev venkovních bazénů).

Date of publication: April 2009.

Title page

45 Kč/1,50 EUR

2/2009

Energie 21

ČASOPIS OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Názory obyvatel na větrné elektrárny
Pěstování topolů pro energetické účely
Bioplyn se vyrábí i z drůbežího trusu
Technologie rychlé pyrolýzy
Solární ohřev venkovních bazénů
Podpora energetické biomasy v zemědělství

PP
ROFI RESS s.r.o.



10

ROZHOVOR

Hospodářská krize může být příležitostí pro obnovitelné zdroje 6

BIOMASA

Pěstování topolů pro energetické účely – 1. 10

Nedoceněný zdroj energie: balíková sláma 14

BIOPLYNOVÉ STANICE

Bioplyn se vyrábí i z drůbežího trusu 18

Krmný štovík jako surovina pro bioplyn 20

Je bioplynová stanice ekonomicky výhodná? 24

Financování zemědělských bioplynových stanic 26

BIOPALIVA

Technologie rychlé pyrolýzy 28

GEOTERMÁLNÍ ENERGIE

Správný výběr tepelného čerpadla 30

SLUNEČNÍ ENERGIE

Solární ohřev venkovních bazénů 32

VĚTRNÁ ENERGIE

Větrná energie 2008: Svět, Evropa a Česká republika 34

Větrné elektrárny z pohledu obyvatel dotčených obcí 38

REPORTÁŽ

Větrná elektrárna u Kladna v souladu s krajinou 42

VODNÍ ENERGIE

Potenciál vodní energie v České republice 44

Malé vodní elektrárny versus ryby 45

LEGISLATIVA

Podpory energetické biomasy v gesci Ministerstva zemědělství 46

Posuzování vlivů na životní prostředí 49

TRH

Viac, než sme mohli očakávať 52

Pokyny pro autory odborných příspěvků 54



26



34



44



49

Větrná elektrárna Pchery nedaleko Kladna

Foto archiv J&T Investment Advisors

Vydavatel nese odpovědnost za údaje a názory autorů jednotlivých příspěvků a inzerci. Současně si vyhrazuje právo na drobné stylistické úpravy uveřejňovaných textů. © 2009 Profi Press s. r. o. Žádná část tohoto časopisu nesmí být kopírována a rozmnožována za účelem dalšího rozšiřování v jakékoli formě či jakýmkoli způsobem bez písemného souhlasu vlastníka autorských práv.



Solární ohřev venkovních bazénů

Vyhřívání venkovní bazény jsou v rozvinutých zemích Evropské unie významnými spotřebiteli energie. Nebýt finanční krize, možná by ceny fosilních paliv, a tím i náklady na ohřev vody nadále rostly. Solární systémy sice mají vyšší investiční náklady, jejich výhodou však je, že Slunce provozovateli nikdy nevystaví fakturu za dodanou energii. Solárním ohřevem vody ve venkovních plaveckých bazénech se zabývá i mezinárodní projekt SOLPOOL.



Foto archiv redakce

Proč solární ohřev?

Výhodou solárního ohřevu venkovních bazénů je, že sluneční záření je k dispozici zpravidla tehdy, kdy je energie pro ohřev bazénu nejvíce potřeba. To dokumentují údaje v grafu 1. V horní části grafu jsou uvedena klimatická data (teplota a sluneční záření), v dolní části zisky dvou typů solárních systémů. Barevně jsou vyznačena období, kdy průměrná denní teplota vzduchu přesahuje 20 °C, což jsou podmínky vhodné pro koupání.

Pro rekreační plavání je optimální teplota vody v rozmezí 24 až 28 °C. Těchto hodnot je v našich klimatických podmínkách dosahováno jen zřídka. V nevyhřívávaných bazénech přesáhne teplota vody dolní hranici jen v některých dnech v červenci a srpnu. Důvodem je, že každé zvýšení teploty vody o 1 °C zvýší tepelnou ztrátu bazénu o 20 %.

Při nízkých teplotách mají solární systémy vysokou účinnost. Na rozdíl od ohřevu vody pro domácnosti

může být systém relativně jednoduchý. Odpadá nutnost akumulátoru tepla – tím je samotný bazén.

Solární systém může v závislosti na jeho velikosti zvýšit průměrnou teplotu vody o 2 °C i více. Plavecká sezóna se tedy může prodloužit o jeden až dva měsíce. Tato možnost je však využívána jen zřídka – málokterý vyhřívávaný venkovní bazén má prodlouženou provozní sezónu.

Vhodné typy kolektorů

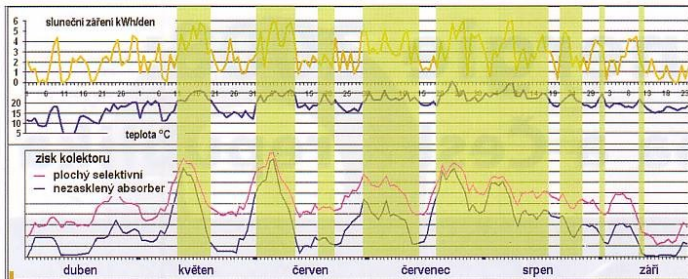
Nízké požadované teploty umožňují v podstatě použít jakékoli kolektory (graf 2). Limitující není kvalita nebo teplotní odolnost komponent, ale cena systému. Z těchto důvodů je možno uvažovat o dvou základních skupinách: ploché zasklené kolektory a nezasklené absorbery. Každá z uvedených skupin má své výhody. Zajímavou možností je rovněž vzduchový kolektor. Naproti tomu je zbytečné pro ohřev bazénové vody pořizovat drahé vakuové kolektory.

Nezasklené absorbery jsou výrazně levnější a jsou do jisté míry odolné k chemikáliím v bazénové vodě. Solární systém může být velmi jednoduchý, v některých případech je možno absorbery zapojit do okruhu úpravy vody bez potřeby dalšího čerpadla.

Energetické zisky však silně závisí na klimatických podmínkách, rychle klesají při slabším slunečním záření a i při poměrně slabém větru. Další nevýhodou je, že na nezasklené absorbery nelze získat dotace.

Zasklené kolektory mají vyšší účinnost při nižší úrovni slunečního záření a jejich zisky v podstatě nezávisí na rychlosti větru. Cena zasklených kolektorů je zhruba dvojnásobná, než nezasklených, možnost získat dotace však tuto nevýhodu kompenzuje. Solární systém musí navíc obsahovat výměník tepla a čerpadlo solárního okruhu, protože kolektory by vlivem bazénové vody rychle korodovaly.

Vzduchový kolektor je zajímavou možností, jak pořídit solární ohřev za



Graf 1 – Klimatická data, provozní sezóna a energetické zisky solárních systémů

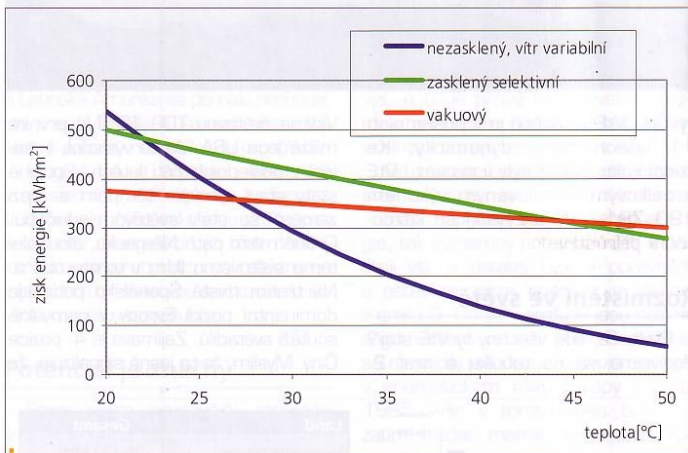
nízké náklady v místech, kde jsou k dispozici rozsáhlé střešní plochy s lehkou krytinou. Vzduch pod plechovou krytinou dosahuje běžně teplot přes 50 °C. Pomocí výměníku tepla s ventilátorem lze teplý vzduch využít k ohřevu bazénové vody. Energetické zisky jsou porovnatelné s nezasklenými absorbery, a to včetně výhod a nevýhod. Cena je však výrazně nižší. Zvláště výhodná je tato varianta v případech, že stře-

cha je nově budována nebo rekonstruována.

Finanční náklady a dotace

Solární systémy mají ve srovnání s konvenčním ohřevem vyšší investiční náklady. Provozní náklady jsou naopak velmi nízké.

Porovnání několika solárních systémů s konvenčním ohřevem zemním plynem je uvedeno v tabulce: Je zřejmé, že



Graf 2 – Zisk různých typů kolektorů v období od dubna do září

Porovnání solárních systémů s konvenčním ohřevem vody zemním plynem

Systém ohřevu	Plynový kotel	Zasklený kolektor	Nezasklený absorber		Jednotka
			PP	EPDM	
Plocha kolektorového pole		500	800	800	m ²
Investiční náklady	1 215 000	3 390 000	1 670 000	2 990 000	Kč
Kapitálové náklady	125 142	349 161	172 005	307 962	Kč/rok
Dodatečná energie	1 400	4 500	4 500	4 500	KWh/rok
Spotřeba paliva	222 222	0	0	0	KWh/rok
Náklady na elektřinu a palivo	242 334	16 447	16 447	16 447	Kč/rok
Údržba	24 300	33 900	16 700	29 900	Kč/rok
Celkové roční náklady	391 775	399 508	205 153	354 309	Kč/rok
Cena tepla	1 959	1 998	1 026	1 772	Kč/MWh
Cena tepla	544	555	285	492	Kč/GJ

i bez dotací jsou nezasklené absorbery výhodnější než konvenční ohřev, ještě výhodnější by mohly být vzduchové kolektory, pro ty však chybí finanční kalkulace. Zasklené kolektory vycházejí ekonomicky srovnatelně s konvenčním ohřevem. Možnost získat dotace však může situaci změnit.

Dotace na solární systémy mohou v současnosti žádat pouze nepodnikatelské subjekty. Výzva operačního programu Životní prostředí v prioritní ose 3.1 bude vyhlášena v nejbližší době. Podrobnější informace poskytne Státní fond životního prostředí (SFŽP ČR – www.sfzp.cz).

Projekt SOLPOOL

SOLPOOL je mezinárodní projekt na podporu solárního ohřevu vody ve venkovních plaveckých bazénech. Projekt je primárně určen pro velká veřejná koupaliště, principy jsou však využitelné i pro malé soukromé bazény. Záměrem je nahradit ohřev fosilními palivy a u nových instalací zvýšit podíl solárního ohřevu.

Projektu se účastní neziskové organizace z celkem sedmi států EU, Českou republiku zastupuje organizace Czech RE Agency, o. p. s. V rámci projektu jsou pořádány odborné semináře pro vlastníky a provozovatele venkovních bazénů na jedné straně a pro instalační firmy na straně druhé. Účast na seminářích a další informační a poradenský servis je pro registrované zájemce zdarma.

Ing. Bronislav Bechník, Ph.D.,
manažer projektu SOLPOOL,
Czech RE Agency, o. p. s.,
bronislav@czrea.org

