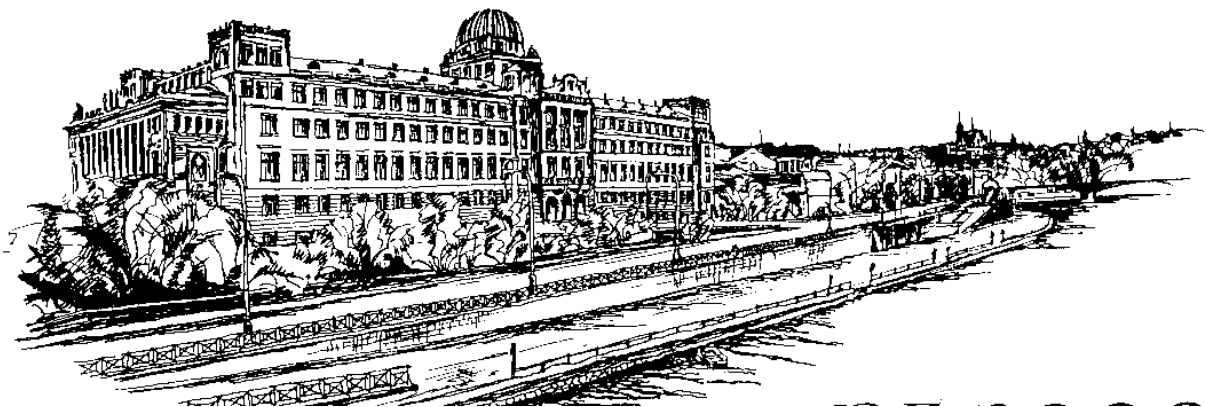


Obnovitelné zdroje energie

Solární kolektory v roce 2004

- Přehled dostupných informací o současného stavu využití aktivních solárních termických systémů v České republice
- Výsledky statistického zjišťování pro rok 2004
- Mezinárodní srovnání



červenec 2005

Sekce koncepční
Odbor surovinové a energetické politiky
Oddělení surovinové a energetické statistiky

• **Obsah**

1.	Abstrakt.....	3
2.	Úvod.....	3
3.	Solární kolektory instalované v ČR do počátku 90. let.....	3
4.	Údaje nevládních organizací o počtu solárních kolektorů.....	5
5.	Údaje Českého statistického úřadu	5
6.	Solární systémy podpořené ze státních prostředků do roku 2003.....	6
7.	Solární systémy podpořené ze státních prostředků v roce 2004.....	8
8.	Statistika solárních termických systémů – metodika	10
9.	Výsledky šetření „Solární kolektory v letech 1990-2004“.....	12
10.	Odhad celkové plochy instalovaných solárních kolektorů	12
11.	Instalace solárních kolektorů podle typu.....	13
12.	Odhad výroby tepelné energie (využitý roční energetický zisk).....	15
13.	Mezinárodní srovnání.....	17
14.	Závěr.....	18
15.	Prameny.....	18

• **Impressum**

Ing. Aleš Bufka
oddělení surovinové a energetické statistiky
Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
Na Františku 32, Praha, 110 15
E-mail: bufka@mpo.cz
Tel.: 22485 2389

1. Abstrakt

Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO) připravilo poprvé pro rok 2004 statistiku solárních kolektorů. Na základě statistického šetření lze odhadnout celkovou plochu zasklených solárních kolektorů na konci roku 2004 na 50 tisíc m². Instalovaný tepelný výkon těchto kolektorů činí 35 MW_t. Podle odhadu vyrobily tyto kolektory v roce 2004 necelých 60 TJ využitě tepelné energie.

2. Úvod

Údaje o počtu solárních kolektorů se dosud objevovaly v různém rozsahu v řadě článků zabývajících se touto tematikou, jakožto i v expertních odhadech energetického potenciálu obnovitelných zdrojů energie. Pouhým porovnáním těchto pramenů bylo možno zjistit, že skutečný stav je velkou neznámou. Kvalitní statistická data o výrobě tepelné energie v solárních termických systémech tedy nebyla v České republice k dispozici. Z tohoto důvodu se MPO rozhodlo koncem roku 2004 připravit tento přehled a současně zahájit pravidelné roční šetření zaměřené na firmy podnikající na „solárním” trhu. Předmětem statistického šetření byly aktivní solární termické systémy vybavené zasklenými kolektory. Zvolený systém dotazníkového šetření je obdobou systémů provozovaných např. v Rakousku a Švýcarsku.

Předkládaná zpráva je výsledkem zpracování veškerých dostupných statistických zdrojů, především vlastního šetření MPO. Zpráva obsahuje pouze zhodnocení statistických dat, nemůže postihnout veškeré technicko-ekonomické problémy a souvislosti sektoru, jež jdou nad rámec statistického zjišťování. Zpráva obsahuje rešerši a analýzu dostupných pramenů, odhad plochy aktivních solárních termických systémů a odhad jejich energetického přínosu. Výsledný přehled by měl sloužit nejen pro rozhodování státních orgánů, mj. o dotační politice, ale též by měl poskytnout základní informace o trhu se solárními kolektory pro širší odbornou veřejnost.

Tato roční statistika bude v budoucnu součástí pravidelných zpráv MPO o využívání obnovitelných zdrojů energie. Výsledná data jsou oficiální statistikou pro ČR a budou dále sloužit pro potřeby mezinárodního výkaznictví (např. pro Mezinárodní energetickou agenturu – IEA a Eurostat).

3. Solární kolektory instalované v ČR do počátku 90. let

V bývalém Československu byly solární kolektory nejprve v menší míře vyráběny v OPS Kroměříž a v Elektrosvitu Nové Zámky, později i v řadě dalších firem. Například instalace z roku 1976 v Kojetíně (140 kolektorů o ploše 120 m²) funguje údajně dodnes (Peterka 2004; Sum 2000). Největší rozmach výroby kolektorů a jejich montáže byl však až v období let 1980–1991, kdy bylo započato (1982) v ZSNP Žiar nad Hronom s výrobou kolektorů typu SALK (celohliníkový se selektivní vrstvou), které v tom období patřily mezi světovou špičku. Stát již tehdy podporoval solární systémy v zemědělství, průmyslu a stavebnictví. Byla instalována řada relativně velkých systémů (až stovek m² plochy). Montáž kolektorů SALK zabezpečoval především Agrostav SPP Zvolen. V tomto období bylo touto firmou nainstalováno (podle www.heliostar.cz) cca 20 tisíc m² (včetně Slovenska) kolektorové plochy. Odhad plochy instalovaných kolektorů ostatních firem není zatím k dispozici, Michalička (2005) odhaduje počet instalovaných kolektorů Elektrosvitu na tisíc kusů (včetně Slovenska).

Údajně řada těchto systémů pracuje dodnes. Kolektory SALK lze dosud spatřit například na plaveckých bazénech v Hustopečích (26 kolektorů z roku 1990) a v Tachově (106 kolektorů SALK 275 z roku 1990 v částečném provozu). V letním provozu jsou kolektory SALK v autokempech v Liberci (30 kolektorů) a Žandově (16 kolektorů) nebo v rekreačním zařízení PČR v Mladoticích (42 kolektorů).

Také ostatní typy kolektorů lze nalézt na řadě míst. Zda jsou stále funkční je však otázkou. Typizovaná kolektorová pole se nacházejí (či nacházela) např. v ZD Lovčice (2×30 kolektorů), v ZD Nemějice (30 kolektorů), na hotelu Komorník ve Strmilově (30 kolektorů), či v letním táboře České pojišťovny v Bechyni (20 kolektorů, dnes nefunkčních). Na domově důchodců v Tučapech stále funguje v letním provozu 32 kolektorů. V rekreačním středisku ČVUT v Herbertově je dosud v provozu instalace 100 kusů unikátních parabolických kolektorů z roku 1982.

Výjimečně jsou prováděny repase těchto starších kolektorů. Například v ZD Troubelice bylo v roce 1998 repasováno 24 kolektorů SALK 2000 (instalace z roku 1983), v podniku Styl Studená proběhla téhož roku repase 66 kolektorů. Repase čítaly natření kolektorů, výměnu gumových hadiček, příp. regulace. Doba životnosti kolektorů byla odhadována na 15 let. Vyhodnocením těchto starých instalací a přehledem o jejich funkčnosti se nověji patrně nikdo nezabýval (Peterka 2004).

Z dostupných informací o těchto starých kolektorech vyplývá, že se jednalo nejen o dnes „klasické“ typy kolektorů (např. SALK), ale i o různé varianty průtočných kolektorů, jako například velká instalace v koželužně v Novém Bydžově (800 m²), či případně plastových absorbérů v letních táborech. Životnost takových instalací jistě byla omezená.

Výroba starších typů kolektorů částečně pokračovala i po roce 1990. Řada kolektorů SALK byla instalována před rozpadem ČSFR slovenskými firmami, část si osazovali provozovatelé sami. Nový rozvoj ve využití solárních systémů nastal až v polovině 90. let, kdy na český trh přišla nová generace solárních kolektorů. V roce 1993 započala na Slovensku výroba kolektorů Heliostar, ve firmě Ekosolaris byla v polovině 90. let zahájena výroba kolektorů Ekostart Therma.

Ogoun (nepublikovaná studie 1995) provedl místní šetření 1 342 instalací kolektorů, z nichž fungovalo pouze 42 % (tedy 564 kolektorů). Oproti tomu Peterka (2003) uvádí: „*Snad i to se dá považovat za přínos, ... že snad ještě pracuje většina z asi 80 malých i těch největších navržených solárních systémů v ČR a dnes i v SR.*“ Počet kolektorů osazených před rokem 1990 nelze dnes objektivně stanovit. Pravděpodobně bylo možno tehdy dohromady vyrobit a osadit maximálně 50 tisíc m² (včetně Slovenska), při uváděné životnosti 15 let však tyto instalace pravděpodobně nebudou již z větší části funkční (Ogoun 2005). Tyto kolektory byly v drtivé většině instalovány pro průmyslové využití, v domácnostech se nacházelo jen zanedbatelné množství.

Bohužel ani Československá společnost pro solární energii (ČSSE) nedokáže odhadnout počet kolektorů osazených před rokem 1990. Michalička (2005) uvádí, že do roku 1990 byla v celém Československu nainstalována plocha zhruba 100 tisíc m² solárních kolektorů tuzemské výroby pro ohřev vody a 150 tisíc m² pasivních vzduchových kolektorů pro sušení při zemědělské výrobě. Pro tyto odhady však ČSSE nemá podle Michaličky (2005) v současné době relevantní podklady. Při orientační znalosti výskytu starých kolektorů je však zřejmé, že buď byly tyto kolektory sesazeny, nebo jich skutečně nebylo tolik osazeno. Zdá se tedy, že Ogounův odhad bude nejbližší skutečnosti.

Sestavení přehledu a případné započtení těchto starších solárních systémů do národní statistiky by mohlo, či spíše mělo být předmětem dalších aktivit. Zde by bylo vhodné spojit zkušenosti „pamětníků“ s možnostmi státní statistické služby.

4. Údaje nevládních organizací o počtu solárních kolektorů

Mimo výše zmíněných odhadů provedených ČSSE byl v odborném tisku uveden i odhad společnosti EkoWATT (Beranovský 2004, 2005). Podle něj byly v roce 2000 v provozu solární kolektory o celkové ploše maximálně 100 tisíc m². Celková roční výroba tepla byla odhadována na 38 GWh (průměr na m² by činil 380 kWh). Statistika společnosti EkoWATT vycházela z větší části z telefonických rozhovorů s montážními firmami a jsou v ní započteny i nezasklené kolektory (absorbéry). Jako doplnění sloužily starší odborné odhady (Ogoun 1995). I tak se zdá, že je výsledná hodnota nadsazená.

Od počátku roku 2004 probíhá v ČR soutěž „Solární liga“. K 20. listopadu 2004 bylo evidováno 440 přihlášek ze 249 sídel, z toho bylo 124 obcí a 125 měst. Během uplynulých měsíců bylo přihlášeno 7 190 m² běžných kolektorů, 621 m² vakuových kolektorů a 18 m² koncentračních kolektorů. K 28. únoru 2005 bylo přihlášeno 7 216 m² běžných kolektorů, 621 m² vakuových kolektorů, 27 m² koncentračních kolektorů a 27 m² absorbérů. Z důvodu ochrany důvěrných dat, jejich struktury a zpracování nelze data Solární ligy využít přímo pro energetickou statistiku MPO, mohou však sloužit jako určitý zdroj informací pro rozhodovací procesy na úrovni místní samosprávy.

Tab. 1. Přehled vývoje počtu přihlášených kolektorů do Solární ligy (m²)

	Běžné	Vakuové	Koncentrační	Absorbéry
20. 11. 2004	7 190	621	18	–
28. 2. 2005	7 216	621	27	27
7. 5. 2005	7 262	645	27	27

Jako doplňující informace také slouží data o konkrétních lokalitách uveřejněná v „Atlase zařízení využívající OZE“ (<http://calla.ecn.cz/atlas/>), který připravuje společnost Calla. Obě aktivity jsou primárně založeny za jiným než statistickým účelem, výběry nejsou reprezentativním vzorkem. Není tedy možno z nich činit závěry využitelné pro národní statistiku. Obdobné zkušenosti má i německá statistická služba s německou „Solar-Bundesliga“.

5. Údaje Českého statistického úřadu

V roce 2003 provedl Český statistický úřad (ČSÚ) šetření Energo 2004 o spotřebě energie v domácnostech (1 %, tedy 40 tisíc trvale obydlených bytů). Solární kolektory byly v tomto šetření indikovány ve 30 případech (přepočítáno na celou populaci je 100×).

MPO provedlo vlastní korekci a verifikaci výsledků šetření podle podkladů ČSÚ (z tohoto důvodu se též následující výsledek nepatrně odlišuje od oficiálních dat ČSÚ). Po vyřazení zjevných chyb a pravděpodobných nezasklených kolektorů (absorbérů) pro přímý ohřev vody v bazénu zbudou 24 systémy o celkové ploše cca 195 m² (průměr 8 m²).

Po hrubém přepočtu na celou ČR tak dostáváme 2 400 solárních systémů s 19 500 m² plochy. Dle šetření Energo 2004 by 30 % instalací mělo též sloužit pro přitápění obydlí a 16 % pro vytápění bazénu. Vzhledem k velmi nízkému počtu zjištěných solárních instalací

(z 1% výběrového vzorku) však bude statistická chyba velmi významná a uvedený odhad lze tedy brát spíše jako orientační.

6. Systémy podpořené ze státních prostředků do roku 2003

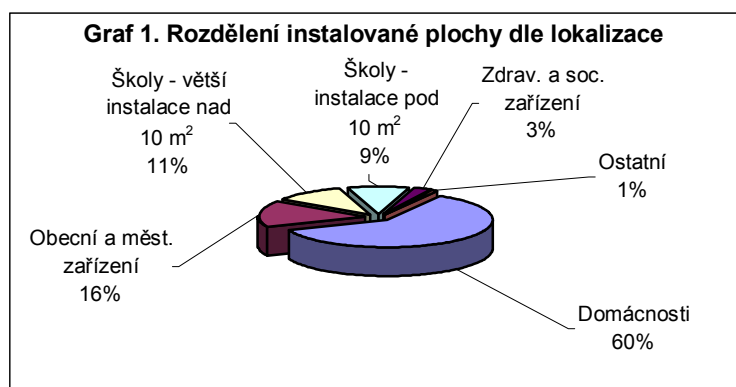
Údaje o počtu a ploše podpořených kolektorů z prostředků SFŽP a ČEA jsou k dispozici od rozhodnutí z roku 1999. Před tímto rokem byl počet instalací vybraných k podpoře minimální, spíše se jednalo o ojedinělé akce (např. klášter Nové Hrady, DPS Staré Město).

Na základě individuálních dat SFŽP byl oddělením surovinové a energetické statistiky MPO vypracován níže uvedený přehled. Tento přehled není oficiálním stanoviskem SFŽP, byl vytvořen pouze pro potřeby energetické statistiky. Počty instalací a jejich charakteristiky je nutno brát jako orientační, neboť při zpracování dat bylo nutno, vzhledem k jejich množství a kvalitě, přistoupit k řadě zjednodušení a odhadům.

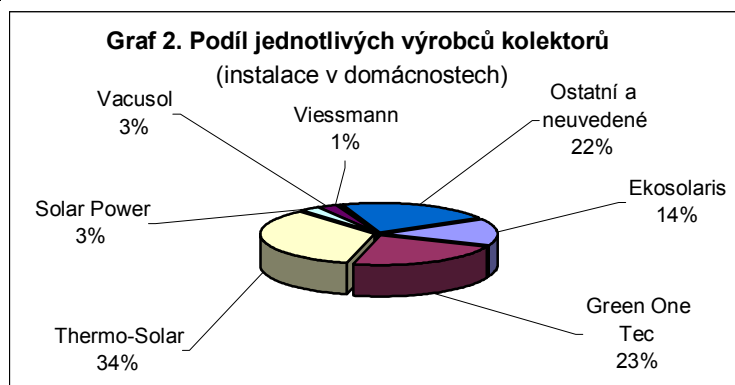
Všechny sledované instalace by měly být uvedeny do provozu do konce roku 2004, významnější výjimku tvoří instalace 1 710,5 m² na nemocnici v Porubě, která bude instalována později. Projekty podpořené ČEA mají marginální význam, jedná se pouze o plochu kolektorů něco přes 100 m².

V letech 1999–2003 bylo k podpoře vybráno přes 1 600 projektů solárních termických instalací. Tyto instalace byly tvořeny 7 900 solárními panely o celkové účinné ploše 14 800 m². Největší plocha byla instalována v domácnostech (60 %), dále pak ve školství (20 %) a na obecních a městských zařízeních (16 %).

Značnou část instalací ve školství (650 m²) tvoří demonstrační, resp. malé solární systémy, jejichž skutečný energetický přínos je sporný.

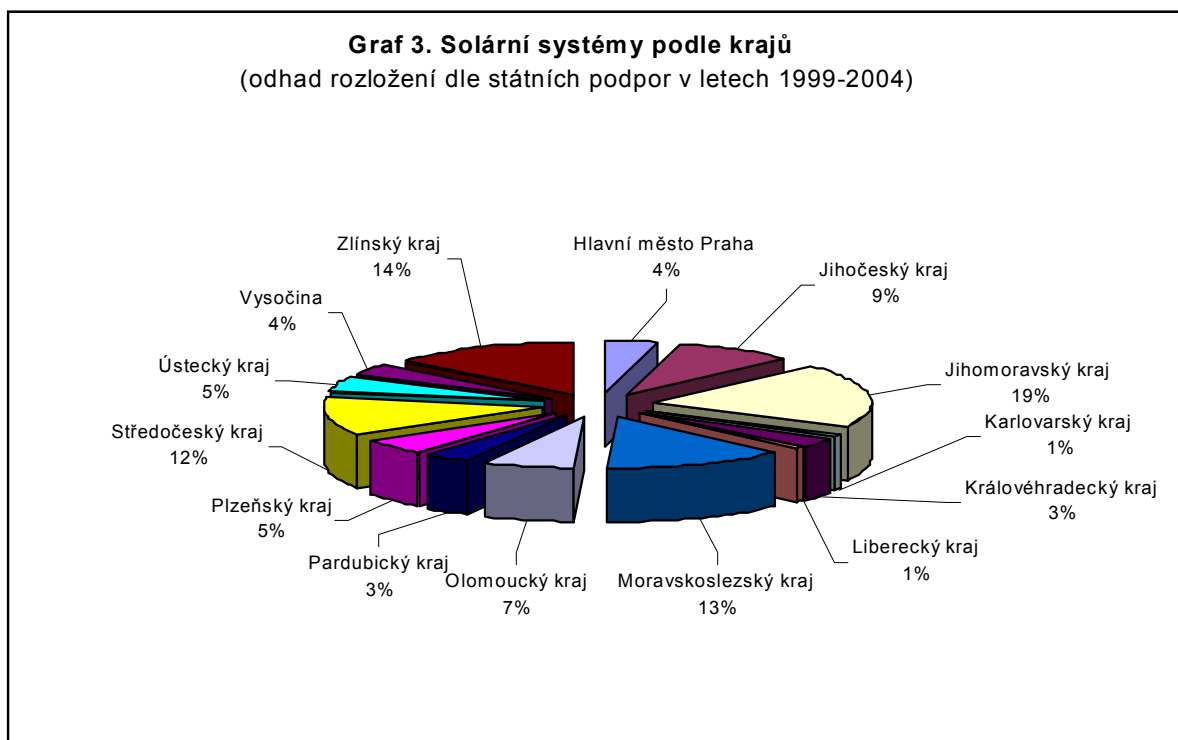


V domácnostech převládají instalace různých variant slovenského kolektoru Heliostar (hlavně typ 202) firmy Thermosolar, dále kolektorů rakouské firmy Green One Tec (především Greenheat FK 2000) a kolektorů Ekostart Therma české firmy Ekosolaris. Vakuové trubkové kolektory tvoří asi 16 % z celkového počtu instalovaných kolektorů.



Podle informací uvedených v databázi rozhodnutí o podporách zhruba 70 % instalací využívá solární energie pouze k ohřevu TUV (průměrná plocha kolektorů 8 m²), 20 % ji využívá též k vytápění domácnosti (průměrná plocha kolektorů 13 m²). Zhruba 10 % instalací slouží také k ohřevu vody v domácím bazénu.

Na základě dat o solárních termických systémech podpořených v letech 1999-2004 lze udělat hrubý odhad rozdělení těchto systémů podle krajů. Pokud budeme uvažovat, že získání podpory z prostředků SFŽP není závislé na lokalitě instalace (a tedy i žadateli, což však v reálu nemusí platit), z níže uvedeného grafu vyplývá, že nejvíce solárních kolektorů se instaluje v Jihomoravském (19 %), Zlínském (14 %), Moravskoslezském (13 %) a Středočeském (12 %) kraji. Nejméně pak v severozápadních Čechách a to v Karlovarském a Libereckém kraji (po 1 %). Při korektnějším přepočtu na všechny osazené kolektory v republice je však nutno tento odhad korigovat individuálními daty o velkých instalacích za předpokladu rovnoměrnějšího regionálního rozložení instalací v domácnostech.



7. Solární systémy podpořené ze státních prostředků v roce 2004

Z dat SFŽP lze identifikovat solární systémy instalované (resp. zprovozněné) v roce 2004, které byly v uplynulých letech podpořeny ze státních prostředků. Praxe v udělování podpor je taková, že v běžném roce ji získají systémy nainstalované v tomto roce, v roce předchozím, ale i systémy, které budou teprve namontovány. V tomto ročníku statistiky solárních kolektorů jsme se pokusili toto vzít v úvahu, v příštích letech však bude pro přehlednost nutné zjednodušení. Současně tento přehled nemůže zcela zachytit zpoždění v průběhu instalace solárních kolektorů oproti původnímu projektu (např. instalace 75 kolektorů Ekostart Therma na střeše pražského Arcibiskupského gymnázia zpožděná zhruba o 3 měsíce a tedy vlastně spadající do statistiky roku 2005).

V níže uvedené tabulce jsou zahrnuty solární termické systémy (investiční akce), které získaly dotace v předcházejících letech, ale byly instalovány až v roce 2004 (2 080 m²), dále větší systémy, které získaly podporu v roce 2004 a byly téhož roku instalovány (446 m²). V sektoru domácností (fyzické osoby) jsou uvedeny systémy uvedené do provozu v roce 2004 (590 m²). Jako doplňující informace slouží údaj o systémech v domácnostech, které byly podpořeny z rozpočtu roku 2004, ale byly uvedeny do provozu již v roce 2003 (1 758 m²). Tento údaj může sloužit jako hrubý odhad systémů instalovaných v domácnostech v roce 2004, které však získají podporu až v roce následujícím a nejsou tudíž zatím podchyceny touto statistikou. V roce 2004 bylo tedy nainstalováno zhruba 4 500–5 000 m² solárních kolektorů, které byly, nebo budou podpořeny ze státních prostředků. Tato teze ovšem může platit pouze v případě, že podpora ze strany SFŽP obsáhne podobný počet instalací jako v roce 2003.

Tab. 2. Přehled solárních systémů podpořených ze SFŽP (m²)

Plocha instalovaných kolektorů v metrech čtverečních	Podpora před rokem 2004	Systémy podpořené v roce 2004			Celkem	Podíl
	Investiční akce (inst. v roce 2004)	Investiční akce (inst. v roce 2004)	Fyz. os. (uvedeno do provozu v roce 2004)	Fyz. os. (uvedeno do provozu v roce 2003)		
Hlavní město Praha	6	113	13	76	208	4%
Jihočeský kraj	72	64	58	174	368	8%
Jihomoravský kraj	445	86	126	215	873	18%
Karlovarský kraj	3	–	9	20	31	1%
Královéhradecký kraj	–	–	22	101	123	3%
Liberecký kraj	11	–	–	58	69	1%
Moravskoslezský kraj	510	165	75	343	1 094	22%
Olomoucký kraj	125	–	36	128	289	6%
Pardubický kraj	110	–	5	34	149	3%
Plzeňský kraj	42	–	49	78	169	3%
Středočeský kraj	492	–	23	191	706	14%
Ústecký kraj	14	–	72	71	157	3%
Vysočina	85	–	25	90	200	4%
Zlínský kraj	165	18	77	180	441	9%
Celkem	2 080	446	590	1 758	4 874	100%

Mimo domácnosti (52 %) byla největší plocha instalována ve zdravotnictví (21 %) a ve školství (21 %), kde však 685 m² (14 %) bylo instalováno v rámci akce Slunce do škol jako menší demonstrační systémy.

Tab. 3. Solární systémy, podpořené v roce 2004 ze SFŽP, resp. instalované v roce 2004 (odpovídá Tab. 2.)

	Počet instalací	m ²	% plochy
Domácnosti (instalace 2004)	97	778	52 %
Domácnosti (instalace 2003)	223	1 758	
Slunce do škol	316	685	14 %
Školy (větší instalace)	7	347	7 %
Zdravotnictví a sociální péče	8	996	21 %
Obecní zařízení apod.	4	253	5 %
Ostatní	2	57	1 %
Celkem	657	4 874	100 %

Z významnějších akcí podpořených v roce 2004 z veřejných zdrojů uvedme alespoň následující příklady.

- V oblasti zdravotnictví a sociální péče je to například dům s pečovatelskou službou v Ostravě-Mariánských Horách, kde bylo umístěno 163 m² aktivní plochy 22 velkoplošných fasádních kolektorů Euro-Sol FF pro přípravu TUV. Instalace solárního systému zde proběhla v rámci rozsáhlé sanace panelového domu.
- V Ostravě-Muglinově, na střeše objektu hypoterapie tamního ÚSP bylo v roce 2004 instalováno 35 velkoplošných solárních kolektorů o celkové absorpční ploše 440 m².
- V domově důchodců v Sedlčanech byl v říjnu 2004 zahájen provoz solárního systému na ohřev teplé užitkové vody. Celkem 108 kolektorů Heliostar 202 je umístěno na jeho čtyřech pavilonech.
- Příkladem instalace ve školství je Základní škola T.G.M. v Písku. Zde bylo na střeše instalováno 60 kusů solárních kolektorů Ekostart Therma o celkové ploše 90 m². Tato instalace nahradila dodávku tepla z horkovodu napájeného z CZT v Písku.
- Na Městské plovárně ve Znojmě-Louce byly v roce 2004 instalovány dva solární systémy. Projekt řeší ohřev vody ve venkovních bazénech (sezónní provoz) pomocí kombinace solárního zařízení a tepelných čerpadel. Ohřev vody rekreačního bazénu je přednostně prováděn solárním systémem, který se skládá z 90 kusů kolektorů Heliostar 202 N2LF o celkové ploše 157 m². Ohřev vody pro sprchování je řešen solárním systémem s 24 kolektory VacuSol VS F2-T s aktivní plochou 45,6 m².
- V oblasti neziskových občanských sdružení byla například podpořena instalace 18 plochých kolektorů na ekologickém centru sdružení Renata v Bělé u Jevíčka.
- Z prostředků SFŽP a Phare CBC byla v roce 2004 v rámci projektu „Čistší vytápění částí města teplem“ podpořena instalace solárních kolektorů v Jindřichově Hradci. Na střeše krytého bazénu místního aquaparku bylo instalováno 96 kolektorů Heliostar

H300 N2L o celkové absorpční ploše 168,96 m². Tento solární systém slouží k ohřevu venkovních bazénů a mimo sezónu pak k ohřevu bazénu krytého.

8. Statistika solárních termických systémů - metodika

Vzhledem k tomu, že dosavadní systém energetické statistiky neumožňoval spolehlivě stanovit energetický přínos solárních termických systémů, byla s ohledem na statistickou praxi v EU připravena následující metodika.

Předmětem statistického šetření jsou aktivní solární termické systémy vybavené zasklenými kolektory. Statistika nezasklených kolektorů (absorbérů) je zatím připravována pouze okrajově, neboť podle našeho názoru není možné zcela podchytit prodejce (často prodej spolu s bazény). Výpočet skutečného energetického přínosu absorbérů je jistě ještě složitější, neboť by se muselo uvažovat i to, kdy je bazén využíván. Zjištěná data ze statistického šetření MPO obsahují položku „jiné kolektory“, která v drtivé většině obsahuje data za absorbéry. Pasivní využívání solární energie sledováno není.

Statistické šetření je založeno především na informacích zjištěných na základě dotazníku (Solární kolektory v roce ...), kterým jsou obesílány firmy podnikající v oboru. Takovéto šetření je s úspěchem prováděno např. v Rakousku a ve Švýcarsku. Dále jsou data z toho šetření doplněna o informace o systémech podpořených ze SFŽP a data zjištěná z dalších statistických šetření MPO.

Bohužel v současné době nejsou k dispozici data mezinárodního obchodu, neboť nomenklatura TARIC dosud neobsahuje odpovídající položku. Zvláště pro Českou republiku by celní statistika solárních kolektorů měla velký význam, vzhledem k významným dovozům ze Slovenska, Německa a Rakouska.

Jednotným dotazníkem byly obesílány všechny firmy podnikající v oboru. Tyto firmy (celkem 215 pro rok 2004) byly identifikovány z různých oborových databází, Zlatých stránek i rešerše internetu (vt. následující kap.).

Byla předpokládána vysoká návratnost dotazníků od velkých a středních firem, naopak velmi nízká od drobných živnostníků, což se v zásadě potvrdilo. Dotazník je koncipován tak, aby i při nižší návratnosti bylo možno provést přepočítání na celou ČR. V dotazníku je sledován obchod a umístění zasklených solárních kolektorů, v kolonce „ostatní“ se uvádějí koncentrační kolektory a nezasklené kolektory (absorbéry), či případně teplovzdušné kolektory.

Dotazníky byly připraveny zvláště pro roky 2004, 2003 a dohromady pro léta 1990–2002. To umožnilo získat podklady pro odhad celkové instalované plochy i data o vývoji v poslední době. Výsledky dotazníkového šetření byly porovnávány s daty SFŽP, aby mohl být stanoven orientační podíl oslovených firem na trhu.

Na základě šetření byly o jednotlivých firmách zjištěny tři druhy informací z kvalitativního hlediska. Jednalo se o data úplná (bezezbytku vyplněné dotazníky), data částečná (například souhrny instalací), data chybějící (pokud se dotazník nevrátil a nebyly zjištěny dodatečné informace).

Vzhledem k tomu, že se nepodařilo získat 100 % údajů, bylo nutno přistoupit k odhadování charakteristik základního souboru pomocí statistických metod.

Jako základ byly vzaty došlé dotazníky MPO a k nim byly přičteny dodatečné informace získané z jiných zdrojů. Takto připravený základ statistiky byl uvažován jako výběrový vzorek a hodnota vykázaných instalací v sektoru „školy, internáty, ubytovny“ byla porovnána s instalacemi dotovanými ze SFŽP. Tímto bylo odhadnuto, že výběrový vzorek odpovídá 85 % všech instalovaných kolektorů. Následně byl proveden přepoččet na celou republiku. Ze vzorku úplně vyplněných dotazníků pak byl odhadnut trend v letech 2003 a 2004.

Zvolenou metodiku statistického šetření je nutno brát jako určitý kompromis. Na jednu stranu může poskytovat věrohodná data za ty firmy, které na šetření zareagovaly, na druhou stranu je však nutno odhadovat ty firmy, které výkaz nezaslaly zpět.

Jako nedostatek takto připravené statistiky je možno považovat následující problémy:

- Nelze zatím stanovit funkční plochu kolektorů instalovaných do roku 1990 a plochu kolektorů instalovaných slovenskými firmami do roku 1993. Tato problematika bude řešena individuálně, na základě referencí pamětníků výstavby těchto instalací. Jakkoliv je známo, že byl dříve instalován velký počet kolektorů, nedomníváme se, že půjde o mnoho tisíc metrů čtverečních, které nejsou podchyceny.
- Dotazník je poměrně složitý, jeho vyplnění pro léta 1990-2004 zabralo respondentům mnoho času a úsilí. Řada firem proto z tohoto důvodu zaslala pouze souhrnná čísla. Domníváme se, že vyplnění dotazníku pouze pro jeden rok, tak jak tomu bude v příštích letech, je snesitelné. Nicméně pokud se ukáže, že takto strukturovaná data nejsou nutná, či o ně není zájem, dotazník lze významně zjednodušit a tím pravděpodobně zvýšit jeho návratnost.
- Některým firmám se nepodařilo dohledat data za celá 90. léta a použitý přepoččet výběrového vzorku využívá informací o dotacích, které jsou realizovány od konce 90. let. Z tohoto důvodu může být odhad celkového počtu kolektorů částečně podhodnocený.

Jakkoliv může být z těchto důvodů výsledná hodnota instalované plochy mírně podhodnocená, je námi předložený statistický model jediný v současné době dostupný státní správě. Vypočtené hodnoty celkově osazené plochy lze v budoucnu upravit, stejně jako samotnou metodiku šetření. K tomu jsou však nutné dodatečné informace od firem, které se letos nezúčastnili šetření a současně je nutné zjistit data o funkčních starších solárních systémech. V současné době však pro přesnější odhad nejsou k dispozici kvalitnější informace.

Dotazníky pro aktuální rok budou pravidelně v příštích letech rozesílány oddělením surovinové a energetické statistiky MPO vybraným firmám vždy na konci aktuálního roku (prosinec-leden), termín jejich zpětného zaslání bude obvykle konec ledna. Úspěch takto koncipovaného statistického zjišťování samozřejmě závisí na ochotě oslovených firem poskytnout data.

Celkově je možno říci, že šetření splnilo očekávání a že zjištěná data lze považovat za věrohodný a obhajitelný odhad současného stavu využívání solárních termálních kolektorů.

9. Výsledky šetření „Solární kolektory v letech 1990-2004“

Celkem bylo identifikováno 215 firem, které se dle pramenů působí na „solárním trhu“. Na základě dodatečných informací a výsledků šetření bylo 136 firem vyřazeno z toho důvodu, že již nepodnikají v oboru, či jsou zcela nevýznamné (např. drobní instalatéři, kteří též umějí instalovat solární kolektory). O 60 firmách byly zjištěny potřebné informace a to buď ze zasláných dotazníků, či z dodatečných zdrojů. Ze zbylých firem, které na šetření nerefletovaly, byla zhruba třetina identifikována jako firmy významné a dvě třetiny se středním významem.

Šetření se tedy účastnil významný počet hlavních firem na trhu, přičemž bylo odhadnuto, že se jedná o vzorek, který odpovídá 85 % všech instalovaných kolektorů.

Na základě výsledků šetření jsme se pokusili stanovit následující charakteristiky:

- Celková instalovaná plocha.
- Instalace solárních kolektorů podle typu .
- Výroba tepelné energie.

Řada informací nemohla být zveřejněna z důvodu ochrany důvěrných dat.

10. Odhad celkové plochy instalovaných solárních kolektorů

Neznámý počet kolektorů instalovaných na přelomu 80. a 90. let byl již částečně zohledněn v odhadu celkového množství. Část těchto instalací je obsažena v došlých dotaznících, část však nikoliv. Např. Peterka (2005) odhaduje plochu kolektorů instalovaných slovenskými firmami nejméně na tisíc m². Současně je však třeba brát v úvahu, že pro kolektory instalované před rokem 1990 je ve statistice ESTIF (European Solar Thermal Industry Federation) uvažována životnost 15 let a z toho důvodu jsou prováděny odpočty ročních stavů.

Na základě výsledků statistického šetření MPO je možno odhadnout celkovou plochu instalovaných zasklených solárních kolektorů na 50 tisíc metrů čtverečních. Z výběrového vzorku pak vychází podíl vakuových trubcových kolektorů zhruba na 5 %, což odpovídá celkové instalované ploše 2 500 m². Koncentrační kolektorů bylo instalováno 643 m². Překvapivě nízká je odhadovaná plocha instalovaných plochých vakuových kolektorů, jež činí pouze 1,5 % všech instalovaných kolektorů.

V případě nezasklených kolektorů (absorbérů) je odhad ještě komplikovanější. Z došlých dotazníků lze odhadovat, že výroba a dovoz ve sledovaném období činily nejméně 10 tisíc m². To je zhruba 16 % celkové odhadované plochy všech solárních kolektorů, což odpovídá poměru absorbérů instalovaných v Německu.

Tab. 4. Odhad celkové instalované plochy (metry čtvereční)

	Ploché kolektory	Vakuové trubcové	Koncentrační kolektory	Celkem zasklené	Nezasklené (absorbéry)	Celkem
2004	8 555	455	90	9 100	1 800	10 900
2003	8 152	430	18	8 600	1 700	10 300
1990 - 2002	30 150	1 615	535	32 300	6 500	38 800
Celkem	46 857	2 500	643	50 000	10 000	60 000

Koncentrační kolektory byly pro přehlednost zařazeny do kategorie „zasklené kolektory“, byť se jedná o speciální typ solárního systému.

Na základě obdržení dotazníků je možno konstatovat, že od roku 1990 bylo v České republice vyrobeno nejméně 124 tisíc m² zasklených solárních kolektorů, z toho bylo nejméně 112 tisíc m² vyvezeno. V drtivé většině se jednalo o ploché zasklené nevakuové kolektory. V roce 2004 bylo vyrobeno nejméně 8 780 m² zasklených kolektorů, z toho bylo vyvezeno 6 742 m².

Celkový počet činných solárních systémů lze zhruba odhadnout na 5 a půl tisíce instalací.

11. Instalace solárních kolektorů podle typu

Na základě výběrového vzorku firem, které zaslaly bezchybně vyplněné dotazníky, lze provést podrobnější analýzu solárních instalací. Podíl těchto firem je 50 % celkové odhadované plochy zasklených kolektorů a reprezentují 659 instalací. Výběrový vzorek lze tedy považovat za dostatečně velký pro tuto analýzu.

Je však třeba říci, že níže uvedené odhady rozdělení instalací dle typu (lokality) jsou mírně vychýlené, neboť sledované firmy výběrového vzorku vykazují nadprůměrné počty kolektorů osazených ve školách oproti základnímu souboru.

Na základě výpočtu provedeném v předchozí kapitole je odhadován meziroční růst v osazené ploše na 6 %. Obdobnou hodnotu (5% růst v osazené ploše) vykazuje i výběrový vzorek.

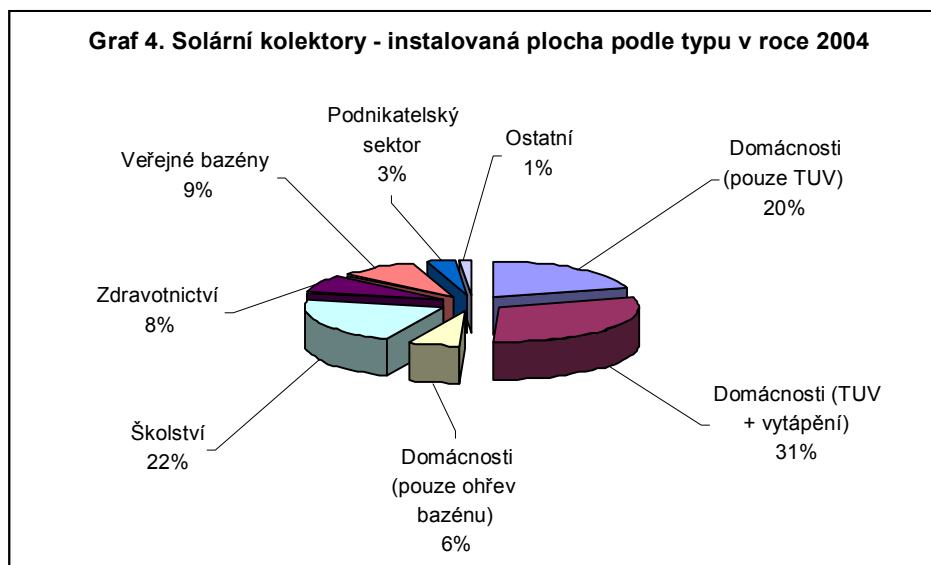
Porovnáme-li počty instalací osazených v roce 2004 sledovanými firmami, je celková hodnota prakticky stejná jako v roce předešlém. K nárůstu počtu instalací došlo pouze v případě instalací plochých solárních zasklených kolektorů, kde došlo k nárůstu o 26 %. Oproti tomu poklesl počet instalací absorbérů o 18 %.

Tab. 5. Prodej včetně instalace

Ploché kolektory	84,18%
Ploché vakuové kolektory	0,44%
Trubicové kolektory	3,67%
Koncentrační kolektory	1,86%
Jiné (nezasklené absorbéry)	9,85%
Celkem	100,00%

Sledované firmy prováděly v roce 2004 z větší části instalaci plochých nevakuových kolektorů (84 % celkové instalované plochy). Zhruba 10 % instalované plochy činily absorbéry.

Z příloženého grafu č. 4 je patrné, že nejvíce zasklených solárních kolektorů je instalováno v domácnostech (57 % plochy), následuje sektor školství (22 %). Velmi nízká je plocha instalovaných kolektorů v komerční sféře (zde podnikatelský sektor). Na tyto instalace prakticky nejsou poskytovány dotace (v omezené míře ČEA, nověji strukturální fondy), což velmi omezuje jejich rozšíření.

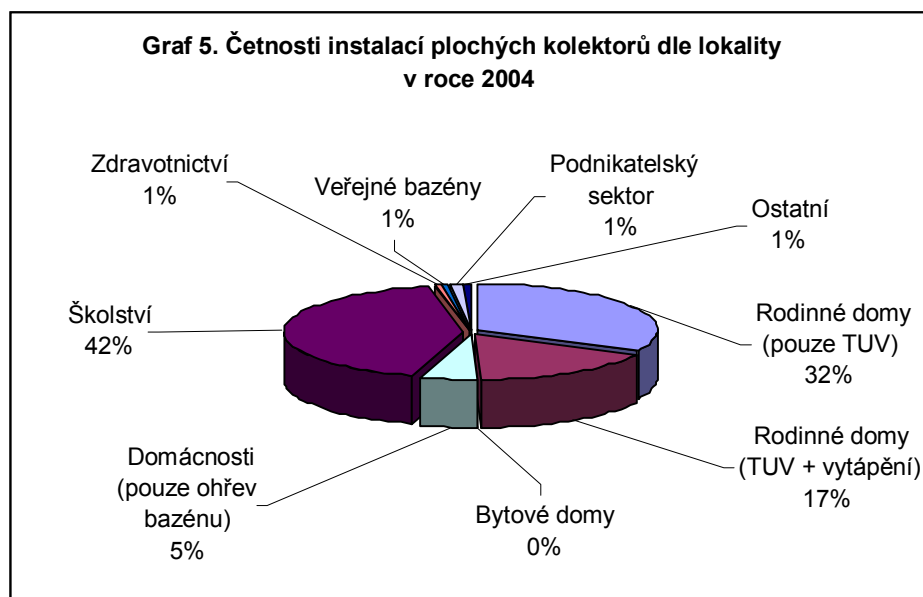


V případě domácností toto procentní rozdělení znamená, že při uvažované celkové ploše 9 100 m² osazených v roce 2004 by mělo být zhruba 5 200 m² v domácnostech. Odhad podpořených kolektorů v domácnostech činí 2 500 m². Z toho tedy vyplývá, že polovina kolektorů instalovaných v roce 2004 v domácnostech je podpořena z prostředků SFŽP. Stejný poměr je pak v zásadě odhadován i na celkový počet osazených kolektorů (9 100 ku 4 874). Tato informace však vypovídá pouze o určitém trendu v letech 2003 a 2004. Je však zřejmé, že se tento poměr může měnit v závislosti na aktuální výši přidělovaných dotací.

Na základě informace o kolektorech nainstalovaných sledovanými firmami od roku 1990 pak vychází podíl plochy v domácnostech (a bytových domech) až na 60-70 % (dle toho, zda započítáváme též pouhý ohřev bazénu). To by při odhadu 50 tisíc m² celkové nainstalované plochy odpovídalo 30–35 tisícům m². Tento odhad tedy neodpovídá odhadu ČSÚ, který pro instalace v domácnostech (mimo pouhý ohřev bazénu) činí zhruba 20 tisíc m².

Vezmeme-li v úvahu plochu solárních kolektorů v domácnostech podpořených za poslední léta ze SFŽP (zhruba 7 300 m²), pak vychází, že pouze 25 % kolektorové plochy v domácnostech (bez pouhého ohřevu bazénu) bylo podpořeno ze SFŽP. Je to logické, neboť do roku 1999 neexistovaly státní dotace.

Tyto úvahy zde provádíme z toho důvodu, že informace o podpořených kolektorech jsou důležitým zdrojem statistických informací nejen u nás, ale i v okolních zemích a např. v Německu tvoří pro státní statistiku zdroj jediný. Proto je důležité dokázat odhadnout, jaká část kolektorů spadá pod instalace podpořené.



Ze sledovaného vzorku vyplývá, že nejvíce jednotlivých instalací bylo sledovanými firmami realizováno v domácnostech a ve školství (což odpovídá i osazené ploše), pouze výjimečně jsou však prováděny (byť plošně rozsáhlé) instalace v sektoru zdravotnictví a na veřejných koupalištích a bazénech.

Tab. 6. Průměrná velikost instalací v domácnostech (m²)

	Domácnosti (pouze TUV)	Domácnosti (TUV + vytápění)	Domácnosti (pouze ohřev bazénu)
Ploché kolektory	4,67	12,34	8,95
Trubicové kolektory	3,53	10,96	–
Nezasklené absorbéry	–	–	10,58

Průměrná plocha kolektorů instalovaných v domácnostech byla u plochých kolektorů vyšší než u kolektorů trubicových. Plocha absorbérů pro vytápění bazénů pak samozřejmě byla větší než u dražších zasklených kolektorů. Na vzorku respondentů bylo dále zjištěno, že v případě instalací určených pouze k vyhřívání domácího bazénu byla celková plocha zasklených solárních kolektorů a absorbérů stejná, což znamená, že zhruba polovina instalací je patrně určena k celoročnímu ohřevu vody v krytém bazénu. Jak již bylo ale řečeno, není plně podchycen prodej absorbérů, přičemž lze předpokládat, že k jejich instalaci nejsou třeba odborné firmy, tak jak je tomu u sofistikovanějších zasklených kolektorů.

Tab. 7. Rozdělení počtu instalací podle velikosti

	Do 10 m ²	11 až 20 m ²	21 až 50 m ²	51 až 100 m ²	Více jak 100 m ²
Ploché kolektory	81,83%	9,17%	7,67%	0,67%	0,67%
Ploché vakuové kol.	50,00%	50,00%	–	–	–
Trubicové kolektory	73,91%	26,09%	–	–	–
Koncentrační kolektory	80,00%	–	–	20,00%	–
Nezasklené absorbéry	62,07%	37,93%	–	–	–
Celkem	80,58%	11,08%	6,98%	0,76%	0,61%

Z rozdělení počtu instalací výběrového vzorku pro rok 2004 podle jejich velikosti vyplývá, že nejvíce systémů je instalováno ve velikosti absorpční plochy do 10 m² (81 %). Oproti roku 2003 došlo k nárůstu počtu instalací plochých kolektorů do 10 m² o 35 %, oproti tomu poklesl počet těchto instalací v rozmezí 11–20 m². Tento vývoj však prakticky nastal kvůli instalacím ve školách, počty instalací plochých kolektorů v domácnostech vykazují meziročně podobné charakteristiky.

12. Odhad výroby tepelné energie (využitý roční energetický zisk)

Starší odhady vyrobené tepelné energie byly založeny na nepřesných odhadech počtu solárních kolektorů. Beranovský (2004) uvádí 136,8 TJ/rok, Michalička (1998) 550 až 600 TJ/rok, Motlík (2003) uvádí 400 TJ/rok.

Vyhodnocením provozu našeho nejstaršího solárního systému v Kojetíně bylo zjištěno, že za dobu 24 let provozu došlo k reálné úspoře 1 008 MWh, což představuje 42 MWh ročně. Při absorpční ploše 120 m² to činí 350 kWh/m²/rok (Sum 2000).

Při stanovení roční výroby tepelné energie z m² instalované plochy nelze přímo vycházet pouze z technických charakteristik samotných kolektorů, neboť ty nezohledňují veškeré ztráty systému (vt. Peterka 2004). V sofistikovaném modelu výroby energie je nutno brát v úvahu nejen typ kolektorů (ploché, trubcové, koncentrační, absorbery) a jejich účinnou absorpční plochu, geografickou polohu místa realizace, znečištění ovzduší, meteorologické podmínky v daném roce a celkovou účinnost systému, ale i profil spotřeby tepelné energie konečným uživatelem. Například jiné průměrné roční výroby využití energie budou vykazovat plošně stejně velké instalace pro ohřev TUV v rodinném domku, ve škole, či v nemocnici. Statisticky významné instalace pro ohřev venkovních bazénů v zimě nepracují apod.

Vzhledem k tomu, že skutečně vyrobená a užitá energie není až na výjimky měřena a to ani ve větších systémech a data z odborných posudků pro jednotlivé instalace podpořené ze SFŽP vykazují značnou variabilitu, je nutno přistoupit ke zjednodušení. Nový dotazník MPO „Solární kolektory v roce ...“ respektuje nejdůležitější členění a to podle typu kolektorů (ploché, trubcové...) a podle jejich umístění (domácnost, škola...). Vzhledem k tomu, že se pro aktuální ročník nevrátil dostatečný počet dotazníků tak, aby bylo možno na 100 % říci, kde a kolik kolektorů bylo nainstalováno, provedeme pro rok 2004 zjednodušení. To je provedeno tak, že budeme při výpočtu vyrobené tepelné energie počítat pouze s jedním segmentem a to „průměrná instalace plochého kolektoru“. Tento přístup je v zásadě volen i v ostatních zemích EU. V budoucnu, až se ustálí kvalita vyplňování dotazníků, bude pravděpodobně přistoupeno ke složitějšímu modelu.

Při stanovení zjednodušujících průměrných hodnot použitelných pro odhady na úrovni ČR lze vyjít ze statistické praxe ostatních zemích EU a Mezinárodní energetické agentury IEA, resp. ESTIF.

Pro odhad instalované kapacity solárních kolektorů doporučuje IEA (Solar Cooling and Heating Programme) ve spolupráci s ESTIF využít hodnotu 700 W_p/m².

Pro zjednodušující (statistický) odhad výroby tepelné energie ze solárních kolektorů je v Německu používán koeficient 350 kWh/m²/rok. Tato hodnota je pro zasklené ploché kolektory používána i v Rakousku. Vzhledem k tomu, že není k dispozici tuzemská studie, která by dostatečně přesně zohledňovala tuto problematiku, bylo na rozhodnuto, že pro

výpočet vyrobeného tepla bude pro rok 2004 využito hodnoty 350 kWh/m²/rok. Tato hodnota bude tedy zatím společná pro všechny typy kolektorů (ploché i vakuové) a pro všechny typy jejich využití, neboť statistická chyba vznikající při odhadu samotného počtu kolektorů je vyšší než případné zpřesnění statistiky odlišným přepočtem energetického zisku. Korektní stanovení přepočtení hodnoty by mohlo být předmětem zájmu odborné veřejnosti.

Pro aktuální rok (kohorta roku 2004) bude uvažována pouze polovina vyrobené energie v dané kohortě vzhledem k rovnoměrnému časovému rozložení výstavby jednotlivých instalací během roku. Odpočet pravděpodobně nefunkčních kolektorů nebude zatím prováděn, při očekávané životnosti min. 20 let by připadal v úvahu až v roce 2010.

S ohledem na výše odhadnutou plochu 50 tisíc m² zasklených solárních kolektorů by jejich instalovaná tepelná kapacita byla 35 MW_t a jejich energetický přínos v roce 2004 by činil 57 267 GJ. Na celkové výrobě tepelné energie z OZE se tak aktivní solární systémy podílejí pouze 0,1 %. Podíl této tepelné energie na primárních energetických zdrojích je tak nízký, že je pod hranicí přesnosti statistického zjišťování.

Index celkové instalované plochy zasklených solárních kolektorů činí 4,8 m² na tisíc obyvatel České republiky.

13. Mezinárodní srovnání

Pro mezinárodní srovnání pozice České republiky lze použít aktuální informaci ESTIF o současném stavu evropského trhu se solárními kolektory. Data za Českou republiku byla upravena, oproti předběžným datům zaslaným ESTIF v červnu 2004 jde však o minimální změny.

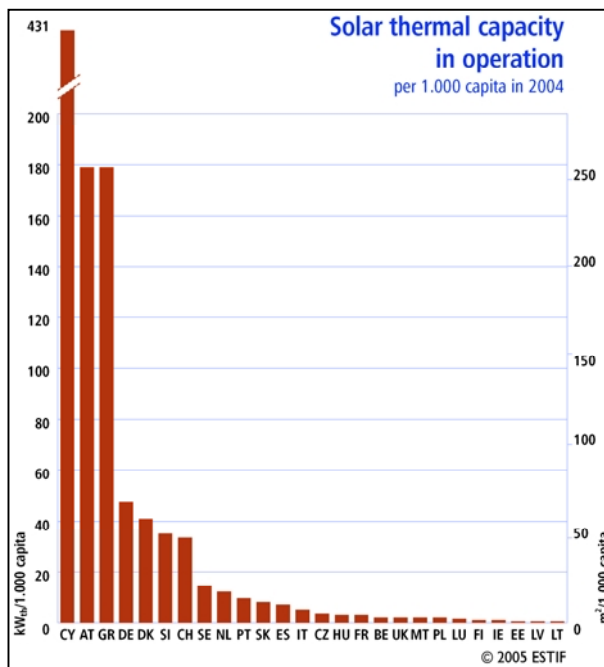
Tab. 8. Mezinárodní srovnání (dle ESTIF v m²)

	Celkem osazeno	Nově instalované					Odhad 2005
		2004	2002	2003	2004		
	Celkem	Celkem	Celkem	Celkem	Ploché	Vakuové	Celkem
Německo	5 604 000	540 000	720 000	750 000	675 000	75 000	850 000
Rakousko	2 085 488	153 050	166 920	182 594	180 000	2 594	200 000
Polsko	102 520	18 000	26 220	33 000	–	–	35 000
Slovensko	56 750	4 500	5 000	5 500	4 950	550	6 000
ČR	50 000	–	8 600	9 100	8 645	455	10 000

Z této tabulky je patrné, jak propastný rozdíl je ve využívání solární energie v Německu nebo Rakousku a u nás.

Poměrně vysoká hodnota celkového počtu osazených kolektorů uvedená pro Slovensko vzbuzuje předpoklad, že byly zcela započítány i „staré“ instalace. Do uzávěrky této zprávy se nepodařilo tato data se slovenskými experty zkonzultovat. Firma Thermosolar (Novák 2004) odhaduje celkovou plochu činných solárních kolektorů na Slovensku na 50 000 m², údajně značná část (?) je v provozu na systémech z 80. let (sine 2003). Srovnáme-li, jak fungují tyto staré instalace u nás, zdá se nám slovenský odhad spíše nadsazený. Konfrontace dat však jistě bude zajímavá.

Srovnání s ostatními státy EU je patrné z grafu, který přebíráme z ESTIF (2005) a který ukazuje relativní hodnoty instalovaného výkonu a plochy zasklených solárních kolektorů.



14. Závěr

Na základě statistického šetření MPO můžeme přijmout následující teze:

- V České republice je v současné době v provozu minimálně 50 tisíc m² zasklených solárních kolektorů a počet kolektorů instalovaných během roku mírně roste.
- Celková plocha instalovaných solárních kolektorů (včetně absorberů) pak činí nejméně 60 tisíc m².
- S ohledem na výše odhadnutou plochu 50 tisíc m² zasklených solárních kolektorů by jejich instalovaná tepelná kapacita byla 35 MW_t a jejich energetický přínos v roce 2004 by činil 57 267 GJ. Na celkové výrobě tepelné energie z OZE se tak aktivní solární systémy podílejí pouze 0,1 %. Podíl této tepelné energie na primárních energetických zdrojích je tak nízký, že je pod hranicí přesnosti statistického zjišťování.
- Vakuové trubicové kolektory jsou instalovány mnohem méně často než kolektory ploché a to asi v 5 % případů.
- Podíl instalovaných plochých vakuových kolektorů je velmi nízký, stejně jako kolektorů koncentračních.
- Celkový počet činných solárních systémů lze zhruba odhadnout na 5 a půl tisíce instalací.

- V roce 2004 bylo pravděpodobně nainstalováno zhruba 4 500–5 000 m² solárních kolektorů, které byly, nebo budou podpořeny ze státních prostředků.
- Polovina kolektorů instalovaných v současné době v domácnostech je podpořena z prostředků SFŽP. Celkově však byla dosud podpořena ze státních prostředků pouze čtvrtina všech kolektorů v domácnostech.
- Celková instalovaná plocha zasklených solárních kolektorů činí 4,8 m² na tisíc obyvatel České republiky.
- Využívání solární energie tvoří dosud zcela marginální část našich primárních energetických zdrojů a v porovnání s okolními státy, především s Německem a Rakouskem je velmi nízké. Rozšíření je patrně možné především masivnější dotační politikou na výstavbu jednotlivých instalací a to především v domácnostech.

15. Prameny

- Dobrovolný dotazník MPO „Solární kolektory v roce ...“
- Beranovský (2004): Cíle rozvoje OZE v ČR a v EU a možnosti jejich dosažení. Energetika 6/2004.
- Beranovský (2005): Ústní sdělení.
- ESTIF (2005): Press Release: 12% growth in the European solar thermal market.
- Jaehrig, Weiss (2004): Solar thermal heating and cooling capacity. 2004.
- Michalička (1998): Současný stav a výhled užití obnovitelných zdrojů energie v ČR. CZ-Biom 1998.
- Michalička (2005): Ústní sdělení.
- -mik- (2004): EkoList, 2. 8. 2004.
- Motlík (2003): OZE v ČR. In: Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR. ČEZ 2003.
- Nielsen (2004): Conversion of m² to power and energy. 2004.
- Novák (2004): Vlastnosti termických solárních systémů. Alternativní energie 2/2004.
- Ogoun (1995): In Beranovský (2004).
- Ogoun (2005): Ústní sdělení.
- Peterka (2003): TZB bylo dříve na stavbách vždy „na chvostu“, dnes už „dělá“ dům. TZB-info 2003.
- Peterka (2004): Solární historie v ČR a SR. TZB-info.
- Peterka (2004): Česká solární (ne)serióznost? Alternativní energie 2/2004.
- Peterka (2005): Ústní sdělení.
- sine (2003): Slnečná energia alternatívou při zdražování energií. Alternativní energie 2/2003.
- sine (2004): Sun in Action II – A Solar Thermal Strategy for Europe. ESTIF 2003.
- sine (2004): Markterhebung Sonnenenergie 2003. Solar 2004.
- Sum (2000): Jedno z nejstarších a jedno z nejmladších solárních zařízení na přípravu teplé užitkové vody v České republice. Alternativní energie 4/2000.
- <http://www.heliostar.cz>.
- <http://calla.ecn.cz/atlas/>
- <http://www.solarniliga.cz>