



První česko-rakouská solární konference

VERONICA



AEE - Österreichischer
Energieeffizienzverband



Slunce 2002



19. září 2002 - konference
Konferenční sál veřejného ochránce práv,
Údolní 39, Brno



20. září 2002 - exkurze
Brno, Břeclav, Dolní Rakousko

Uspořádání konference podpořili:

Úřad vlády Dolního Rakouska

Rakouské spolkové ministerstvo životního prostředí, zemědělství, lesnictví
a vodního hospodářství

EU - INTERREG IIIA

Ministerstvo životního prostředí v rámci programu SSEV Pavučina a ČSOP "Národní
síť středisek environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty".

Sborník neprošel jazykovou úpravou.

První česko-rakouská solární konference



Slunce 2002

19. září 2002 - konference

Konferenční sál veřejného ochránce práv,
Údolní 39, Brno

20. září 2002 - exkurze

Brno, Břeclav, Dolní Rakousko

Program konference:

čtvrtek 19. září	
9 ⁰⁰ – 9 ³⁰	Prezence
9 ³⁰ – 9 ⁴⁵	Zahájení konference <i>Yvonna Gaillyová, ZO ČSOP Veronica, Ekologický institut</i>
9 ⁴⁵ – 10 ¹⁵	Úvodní slovo <i>Libor Ambrozek, ministr životního prostředí ČR</i>
10 ¹⁵ – 11 ⁰⁰	Putování za sluncem k energetické nezávislosti (Úvodní přednáška) Budoucí zásobování energií z obnovitelných zdrojů <i>Hans Kronberger, poslanec Evropského parlamentu, novinář, Rakousko</i>
11 ⁰⁰ – 11 ³⁰	Liberalizace energetického trhu a podpora obnovitelných zdrojů v EU a ČR <i>Martin Bursík, Ecoconsulting, Praha</i>
11 ³⁰ – 11 ⁵⁰	Přestávka na kávu
11 ⁵⁰ – 12 ²⁰	Nízkoenergetické stavění a solární energie <i>Jan Tywoniak, ČVUT, Stavební fakulta, Praha</i>
12 ²⁰ – 12 ⁴⁰	Technologický portrét sluneční energie Mnohostrannost využití slunce - technický nástin a přehled technologií <i>Hubert Fechner, arsenal research, Rakousko</i>
12 ⁴⁰ – 13 ⁰⁰	Slunečnice rozkvétá: Solární termika v Česku Solární termická zařízení v ČR, představení ukázkových projektů <i>Edvard Sequens, Calla - Sdružení pro záchranu prostředí</i>
13 ⁰⁰ – 14 ⁰⁰	Oběd
14 ⁰⁰ – 14 ⁴⁵	Každá rodina čtvereční metr - stav využití slunce v Rakousku Solární termická zařízení v Rakousku, historie a body obratu <i>Michael Berger, AEE - ARGE Erneuerbare Energie, Rakousko</i>
14 ⁴⁵ – 15 ¹⁵	Země se ohřívá Spotřeba energie a ochrana klimatu <i>Jan Hollan, Hvězdárna Mikuláše Koperníka, Brno</i>
15 ¹⁵ – 15 ⁴⁵	Kolik stojí slunce? - Kolik stojí svět? Hospodárnost zařízení <i>Helmut Meisl z GSWB, ředitel Stavebního bytového družstva, Rakousko</i>
15 ⁴⁵ – 16 ⁰⁰	Podpora města Litoměřice pro instalaci solárních systémů <i>Pavel Gryndler, vedoucí Odboru životního prostředí, Litoměřice</i>
16 ⁰⁰ – 16 ³⁰	Přestávka
16 ³⁰ – 17 ⁰⁰	Slunné vyhlídky pro českou energetickou budoucnost Představení informační kampaně k obnovitelným zdrojům energie <i>Radan Panáček, Technologické centrum Akademie věd ČR</i>
17 ⁰⁰ – 17 ³⁰	Závěrečná diskuse
19 ⁰⁰	Společenský večer a návštěva hvězdárny

Putování za sluncem k energetické nezávislosti

Dr. Hans Kronberger, poslanec Evropského parlamentu

Je pouze otázkou času, kdy skončí využívání fosilních paliv a atomu jako zdrojů energie. Pro ústup od těchto zdrojů energie hovoří ekologické, sociální, politické, ale ve stále větší míře také ekonomické faktory. A v neposlední řadě se stále častěji objevují pochybnosti o tom, zda údaje mezinárodních energetických koncernů o využitelných zásobách nafty a zemního plynu nejsou značně přehnané.

Během posledních deseti let se převážně v Evropě vyvinula kultura „obnovitelných zdrojů energie„. Jejím dlouhodobým cílem je úplné nahrazení konečného objemu zásob fosilních paliv a jaderného paliva obnovitelnými solárními zdroji energie (jimiž jsou zde míněny všechny zdroje, které jsou aktivovány a regenerovány sluneční soustavou, tedy samotné sluneční záření, voda, vzduch a biomasa).

Důležitým faktorem úspěchu systematického obratu v energetické politice je úspěšná komunikace nejen pokud jde o možnost zajištění dostatečného množství energie, nýbrž také ve vztahu k četným životně důležitým přednostem, které jsou spojeny s těmito technologiemi.

Bez nároku na úplnost zde uvádíme aspoň tyto argumenty:

1) Obnovitelné zdroje energie jsou schopny zastavit stále vzrůstající únik skleníkových plynů do atmosféry. V současné době se na celém světě každý den uvolňuje v důsledku spalování stejné množství kyslíku, jaké se dříve navázalo za 3000 let.

2) Obnovitelné zdroje energie jsou sociální. Vytvářejí totiž pětkrát víc pracovních míst než běžné nosiče energie, které jsou navíc rozloženy nerovnoměrně. Obnovitelné zdroje energie vytvářejí přidanou hodnotu na místě jejich vzniku a tím odlehčují státní rozpočet. Při komplexním pohledu (tedy s přihlédnutím k úsporám následných nákladů a ke sníženým nákladům na financování nezaměstnanosti) jsou už dnes z národohospodářského hlediska výhodnější než energie získaná z fosilních a atomových nosičů energie.

Jestliže uvažujeme důsledně, nemůžeme tedy investice do obnovitelných zdrojů energie pokládat za subvence ani dotace, nýbrž právě za z národohospodářského hlediska účelné investice. Také z provozněhospodářského hlediska budou ve střednědobé perspektivě výhodnější všechny nosiče energie, jejichž primární zdroj energie je bezplatný, jako je tomu u větru, vody a slunečního záření, nebo které lze pro dané místo stabilně kalkulovat jako v případě biomasy.

3) Obnovitelné zdroje energie šetří přírodní zdroje: existuje řada aktuálních studií, pocházejících mimo jiné i od pracovníků prestižního Bölkowova institutu, které vycházejí z toho, že oficiální prognózy o zásobách laciné ropy jsou zcela mylné a že s prvními problémy v zásobování těmito palivy můžeme počítat už v tomto desetiletí. Kolísající cena ropy je podle názoru analytiků první předzvěstí tohoto vývoje.

4) Trh s obnovitelnou energií má značný budoucí potenciál. Pro více než dva milióny lidí na celém světě dnes nejsou zajištěny dostatečné dodávky energie, a trpí tedy „hladem„ po energii. Ten, kdo příslušné technologie dokáže vyvinout a aplikovat už dnes, získá vedoucí postavení na trzích budoucnosti. Evropská unie předpokládá ve své Bílé knize obnovitelných zdrojů energie, že v roce 2010 bude roční objem vývozu těchto zdrojů činit 17 miliard euro.

5) Získávání surovin je nerozlučně spjato s uplatněním vojenské síly. S tím, jak bude zdrojů postupně ubývat, bude se zvyšovat i tlak na jejich získávání. Už více než sto let se ve jménu nafty a dalších surovin prolévá krev. Na středním Východě, v centrální Asii, Afghánistánu, v Africe a na mnoha dalších místech se vedou války o budoucí přístup k zásobám fosilních

paliv. Pouze důsledný ústup od využívání z fosilních paliv a atomu jako zdrojů energie se může stát zásadním důvodem pro odstranění válečných konfliktů. Využívání obnovitelných zdrojů energie je nejdůležitějším pilířem aktivní mírové strategie v 21. století.

Už pouze s ohledem na ekologii a na zachování míru si nemůžeme dovolit pokračování energetické politiky opírající se o fosilní paliva a atom. Na začátku 21. stojíme tváří v tvář fascinující výzvě, již je vstup do nové epochy trvale udržitelného využívání energie. Její cíl lze proto definovat relativně jednoduše: přestat co nejdříve spotřebovávat obrovské množství ropy, uhlí a zemního plynu. Tohoto cíle lze dosáhnout pouze tak, že co nejvíce lidí bude dělat hodně malých kroků, které nakonec povedou k velkému cíli. Přitom existuje pouze jeden nepřítel, který může lidstvo na této cestě zastavit, a tím je nevědomost o fantastických možnostech, jaké skýtá biomasa, vítr, voda a sluneční záření. Jestliže tuto nevědomost překonáme a jestliže dojdeme na konec této cesty, dočkáme se bohaté odměny, již bude život beze strachu z radioaktivního ozáření a z otrávených potravin, bez neustálé hrůzy z válek o energii a o nenarušené životní prostředí, jednoduše řečeno svobodný svět se svobodným společenským řádem, v němž stojí za to žít.

Nízkoenergetické stavění a solární energie

Doc. Ing. Jan Tywoniak, CSc., Fakulta stavební, ČVUT, Praha

Obecně

V souladu se zásadami *udržitelného stavění* [1] se navrhováním budov a jejich částí má vytvářet co nejkvalitnější vnitřní prostředí při nízké provozní energetické náročnosti a přiměřeně nízké zátěži životního prostředí v lokálním, regionálním a globálním měřítku, a to po celý *životní cyklus budovy*. Při hodnocení *celkové zátěže životního prostředí vyvolané existencí a provozem budovy* je vhodné uplatňovat širší environmentální hlediska, jako je posouzení celkového množství *primární energie* spojené s existencí a provozem budovy, celkového množství emitovaných škodlivin (např. plynů podílejících se na globálním oteplování, poškozování ozónové vrstvy apod.) a celkového množství odpadů [1,5].

Mezi řešení přispívající k výše uvedenému obecnému požadavku udržitelnosti můžeme řadit i aplikace solárních energetických systémů na budovách.

Primární energie jako kritérium

Obr.1 porovnává různé způsoby zásobování budovy energií, s využitím zahraničních údajů [2]. Hodnoty vyšší než 1 znamenají, že k využití 1 kWh v budově muselo být celkem uvolněno (někde na této planetě) více než 1 kWh energie z neobnovitelných zdrojů. Toto základní porovnání pochopitelně neodpovídá na otázku použitelnosti jednotlivých způsobů v konkrétních podmínkách, v ročním období apod.

V pravé části grafu je pro porovnání vyhodnocena situace, kdy původní obvodový plášť budovy se součinitelem prostupu tepla $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ bude zlepšen na úroveň $0,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. K tomu musely být použity izolační a další hmoty, které svým vznikem také v jisté míře zatěžují životní prostředí. Rozdíl v zátěži provozní energií (zde: vytápění plynem), vztážené na předpokládanou životnost opatření (zde použit konzervativní odhad 25 let) je pak započten do výsledné hodnoty. Z takových porovnání je možné odvozovat priority řešení: *snížení potřeby tepla* zlepšováním kvality obvodových konstrukcí, ale i dalšími kroky, jako je řízené větrání se zpětným získáváním tepla, a poté řešení způsobu *pokrytí zbývající potřeby tepla* s přednostním uplatněním obnovitelných zdrojů energie.

Zajímavé je také zjištění, že fotovoltaická zařízení jsou v tomto ohledu relativně výhodná.

Tedy při dalším (očekávaném) poklesu cen se může ve specifických oblastech použití s nimi počítat. Zřejmě bude výhodné využívat synergického efektu, kdy do kvalitně provedeného obvodového pláště (stěna, střecha) bude integrován nějaký solární systém (obvyklé fototermitické a fotovoltaické systémy, solární systémy komunikující přímo s tepelně akumulacími vlastnostmi stavebních konstrukcí atd.). Přední výrobci skládaných střešních krytin i výrobce střešních oken některé takové systémy již nabízejí.

Při použití velkých zásobníků pro akumulaci tepla (např. velká zařízení vyvolávající nutnost zvětšení objemu budovy, při použití energeticky a emisně náročných hmot, jako je tlaková nádoba z nerezové oceli), rozsáhlých vzduchotechnických systémů apod., bude nezbytné i tyto komponenty zahrnout do energetických a emisních bilancí.

Při výběru konkrétního řešení se bude vždy jednat o nějakou *kombinaci opatření*, která se budou vzájemně ovlivňovat. Z metodického hlediska bude tedy vhodné prověřit více variant řešení (např. stavebním řešením dosáhnout úrovně běžného nízkoenergetického domu a zbytkovou potřebu tepla pokrýt kombinací dřevo+solární systém, prověřenou v různých poměrech krytí *nebo* stavebním řešením dosáhnout úrovně pasivního domu s řízeným větráním s rekuperací vzduchu případně doplněné malým tepelným čerpadlem a zbytkovou, skutečně minimální potřebu tepla pokrýt malým elektrickým dohřevem pro období nejnižších venkovních teplot).

Obr.1 Porovnání různých způsobů zásobování budovy energií a účinku zlepšení kvality obvodového pláště (*solar* odpovídá hodnotám pro kompletní malé termické zařízení,

solar+electro a *solar+gas* stanoveny při solárním krytí potřeby ze 60 %, *pV* fotovoltaické zařízení, *wood* pro spalování dřeva, štěpky, pelet, *envelope* zlepšení obvodového pláště)

Koncepční řešení budov

Výsledné energetické vlastnosti budovy lze zpravidla nejlépe ovlivnit při vytváření celkové koncepce v přípravné fázi projektu, zejména dobrou koordinací s koncepcí nosné funkce, vytápění a osvětlení budovy. Vodítkem se může kromě jiných publikací stát i revidovaná ČSN 73 0540:2 (2002) [3], která kromě nových a výrazně přísnějších požadavků na obvodové konstrukce (Tab.1) přináší v rozsáhlé příloze i pokyny pro navrhování.

Taková koncepce by měla být charakterizována mj. vyvážeností objemového a konstrukčně technologického řešení všech prostorů a konstrukcí při nejnižší energetické náročnosti budovy.

Energetické vlastnosti budovy ovlivní (v odlišné míře podle povahy konkrétního projektu) zejména:

- volba pozemku a osazení budovy na něm
- orientace ke světovým stranám s ohledem na dopad přímého slunečního záření během roku, současné i v budoucnu předpokládané zastínění budovy okolní zástavbou, terémem a zelení, převládající směr větru
- tvarové řešení budovy (kompaktnost tvaru, členitost povrchů)
- vyloučení, popř. omezení koncepčních příčin tepelných mostů v konstrukcích a výrazných tepelných vazeb mezi konstrukcemi
- vnitřní uspořádání s ohledem na soulad vytápěcích režimů, tepelných zón a orientaci prostorů ke světovým stranám
- velikost vytápěných a nepřímo vytápěných podlahových ploch (objemů) a jejich přiměřenost danému účelu
- velikost prosklených ploch na jednotlivých fasádách
- očekávané vnitřní tepelné zisky podle charakteru provozu
- další souvislosti.

Nízkoenergetické a pasivní domy

Obvyklým vyjádřením energetických vlastností budovy s velmi nízkou energetickou náročností je potřeba tepla na vytápění vztažená na 1 m² podlahové plochy vytápěné části budovy a rok, tedy bez ohledu na tvar budovy. Jako *nízkoenergetické* domy bývají označovány budovy s roční potřebou tepla na vytápění nepřesahující 50 kWh/(m².rok) a které využívají velmi účinnou otopnou soustavu. Podle vývoje techniky se může v budoucnu tato hraniční hodnota dále snižovat. Významný je zejména využití zkušeností a technologií z novostaveb nízkoenergetických domů pro *energetickou obnovu budov*.

Pasivní domy jsou budovy s roční potřebou tepla na vytápění nepřesahující 15 kWh/(m².rok). Takto nízkou energetickou potřebu budovy lze krýt bez použití obvyklé otopné soustavy, pouze se systémem nuceného větrání obsahujícím účinné zpětné získávání tepla z odváděného vzduchu a malé zařízení pro dohřev vzduchu v období velmi nízkých venkovních teplot. Navíc musí být zajištěno dosažení návrhových teplot vnitřního vzduchu po provozní přestávce v přiměřené (a v projektové dokumentaci uvedené) době. Současně nemá u těchto budov celkové množství primární energie spojené s provozem budovy (vytápění, ohřev teplé užitkové vody a elektrická energie pro spotřebiče) překračovat hodnotu 120 kWh/(m².rok).

K dosažení takového cíle je zpravidla potřebné splnění celé řady požadavků (popsaných mj. v [3]): Nutný je koncepční přístup, zejména co nejlépe a detailně respektující místní podmínky a využívající co nejkompaktnějšího tvaru vytápěné části budovy. Vnitřní tepelné zisky od osob, spotřebičů a technologických zařízení se musí zde stanovit zvláště pečlivě, protože v energetické bilanci pasivního domu hrají mimořádně významnou roli.

- Doporučuje se, aby měrná tepelná ztráta budovy (podle ČSN EN 832) vztažená na 1 m² podlahové plochy vytápěné části budovy nepřekračovala 0,3 W/(m²K).
- Hodnoty součinitelů prostupu tepla obvodových konstrukcí nemají překračovat hodnotu 0,15 W/(m²K). Tam, kde je to konstrukčně a bez výrazného navýšení ceny konstrukce možné, se doporučuje hodnot nižších (například u střech je vhodné $U \leq 0,12$ W/(m²K)). Okna mají mít výsledný součinitel prostupu tepla $U \leq 0,8$ W/(m²K) při celkové

energetické propustnosti slunečního záření $g \geq 0,5$. Pokud je výjimečně součinitel prostupu tepla některé (jednotlivé) prosklené plochy mírně vyšší, musí být zvláště pečlivě eliminován rušivý vliv takové chladné plochy.

- Všechny obvodové konstrukce a jejich napojení mají být řešeny tak, aby byly minimalizovány tepelné mosty v nich a tepelné vazby mezi nimi, a to jak díky pečlivému projektovému řešení s podrobným zpracováním všech detailů, tak pečlivým prováděním a kontrolou provádění. Za řešení s minimalizovaným vlivem tepelných vazeb se považují taková, kdy lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby stanovený s užitím vnějších rozměrů konstrukcí podle ČSN EN ISO 14683 nepřekračuje hodnotu $\Psi = 0,01 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$. Pokud by tuto hodnotu přesahoval, musí být vliv tepelných vazeb zahrnut do energetického hodnocení. U osazovací spáry oken vůči obvodové stěně se doporučuje překrytí části rámu okna pruhem tepelné izolace, který je součástí tepelné izolace v neprůsvitné části konstrukce, nebo na ní navazuje.
- Obvodové konstrukce musí být prakticky vzduchotěsné. Doporučuje se provést experimentální ověření (ČSN EN 13829).
- Nucené větrání má mít celkovou účinnost zpětného získávání tepla vyšší než 75 % a nízkou spotřebu elektrické energie na svůj provoz.
- Při přípravě a rozvodu teplé užitkové vody se má dosahovat nízkých tepelných ztrát.
- Použitím energeticky úsporným elektrickým spotřebičů se má dosahovat vysoké účinnosti využití elektrické energie.
- Zimní zahrady, prosklené lodžie a jiné podobné prostory zpravidla nepřispívají k dalšímu zlepšení energetické bilance pasivního domu. Pokud jsou z jiných důvodů navrženy, je třeba zajistit jejich dokonalé tepelné oddělení od vytápěného prostoru, dále zajistit jejich účinné větrání a stanovit vhodný způsob jejich užívání. Konstrukce oddělující vytápěnou zónu od těchto prostorů se zpravidla navrhnou shodně s ostatními obvodovými konstrukcemi.

Závěry

Nízkoenergetické stavění se v posledních letech postupně přesouvá z etapy experimentování do etapy standardizovaných řešení. Dochází k postupnému zpřísnování energetických požadavků i na běžnou výstavbu - právě díky ověřování nových konstrukčních uspořádání a dříve nemyslitelných tloušťek tepelných izolací v souvislosti s nízkoenergetickými domy. V souladu s tímto vývojem by se měla zvyšovat i kvalita detailního návrhu konstrukcí i kvalita skutečného provedení, aby deklarovaných hodnot bylo ve skutečnosti dosaženo.

Každý záměr použít solární systémy v souvislosti s budovami by měl být již v počáteční fázi doplněn o analýzu toků energie v budově. K nalezení vhodného konkrétního řešení, zpravidla kombinujícího zlepšení kvality obvodových konstrukcí a využití systémů s obnovitelnými zdroji energie, je možné jako kritérium používat množství primární energie pocházející z neobnovitelných zdrojů a/nebo množství CO_2 . Při volbě řešení novostaveb i energetické obnovy by se mělo důsledně uplatňovat hledisko životního cyklu budovy.

Povšimněme si, že v požadavcích na nízkoenergetické a pasivní domy se nevyskytuje žádné kritérium, z kterého by vyplývala nutnost aplikace systémů využívajících obnovitelných zdrojů energie. Často vyslovovanou otázku, zda má být dáována přednost využití obnovitelných zdrojů energie nebo „obyčejnému“ snižování potřeby tepla lepším stavebním řešením, lze ovšem zodpovědět velmi snadno. Mají se využívat obě cesty – způsobem v daných podmínkách nejvhodnějším.

Literatura

2. Agenda 21 pro udržitelnou výstavbu, CIB Report Publication 237, ČVUT Praha 2001, dostupné též na www.substance.cz
3. Tywoniak, J.: Hodnocení strategií nízkoenergetického stavění. Sborník konference Tepelná ochrana budov, Praha 2002
4. ČSN 730540-2 Tepelná ochrana budov. Požadavky. Konečný návrh, červenec 2002
5. Energy Performance of Buildings. Návrh směrnice EU, 2002
6. Document OECD: Policies for Environmentally Sustainable Buildings. Synthesis Report of the Sustainable Building Project, 2002
7. Tywoniak, J.: Moderní budovy a udržitelný rozvoj. *In:* Inženýrská komora 2001, ČKAIT Praha, 2001
8. Tywoniak, J.: Energy & Emission Assessment as a Supporting Design Tool for Sustainable Refurbishment of Buildings. Proceedings International Conference Sustainable Building 2002, Oslo

Stavební konstrukce		součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]		
		hodnota požadovaná	hodnota doporučená	hodnota doporučená pro nízkoenergetické domy (včetně pasivních)
plochá střecha, šikmá střecha < 45°	lehká	0,24	0,16	0,12
	těžká	0,30	0,20	
obvodová stěna, šikmá střecha > 45°	lehká	0,30	0,20	0,15
	těžká	0,38*	0,25	
	nová	1,80**	1,2	1,2 - 0,8
	repase	2,0	1,35	

* 0,46 pro jednovrstvé zdivo do 31.12.2004 ** 2,0 do 31.12.2003

Tab.1 Vybrané požadavky a doporučení z ČSN 73 0540:2 (konečný návrh červenec 2002)

Technologický portrét sluneční energie

Přímé využití slunečního záření termickými a fotovoltaickými systémy

DI Hubert Fechner, arsenal research

Úvod

Přímé využití slunečního záření je fascinující. Celková spotřeba energie (včetně průmyslu a dopravy) obyvatele střední Evropy odpovídá energii, která v našich zeměpisných šířkách dopadá ročně na cca 30 m². Proč by technický pokrok schopen neměl být tento enormní potenciál využít? Přitom máme navíc k dispozici – mluvíme-li o trvale udržitelném zásobování energií – ještě vítr, energii biomasy a vody.

Přímo ze slunečního záření můžeme získávat teplo a elektřinu.

Termické využití slunce – vývoj k běžnému využití při zásobování teplem

Základní princip solární termiky je zcela jednoduchý: Tmavá tělesa absorbují většinu dopadajícího slunečního záření a ohřívají se. Je-li toto teplo pomocí kapaliny nebo plynu přejímáno a odváděno, je vlastně celý princip termického využití slunce vyčerpán.

Co ale činí solární termiku tak nadějnou technologií pro budoucnost? V zeměpisných šířkách odpovídajících střední Evropě je zhruba 40% celkové spotřeby energie využíváno pro vytápění a přípravu teplé vody, čili ve formě nízkoteplotní. Strategie trvale udržitelného rozvoje principiálně vylučuje, aby se pro takovou aplikaci spalovala cenná, převážně fosilní paliva, je-li konečnou potřebou dosažení teploty mezi 35 a 60 °C. Proto je pro dosažení trvalé udržitelnosti v zásobování energií zcela nezbytné, aby se pro tyto účely stalo využití solární termiky standardem. Že je to technicky možné a spolehlivé, dokazuje již zhruba milion domácností v Evropě, které v průběhu roku pokrývají až 80% své spotřeby teplé vody solárními systémy. Pokud je dům dobře izolován a je-li navíc topný systém navržen jako nízkoteplotní, je možné v přechodných obdobích a za slunných zimních dnů využít slunce i pro vytápění. Dnes se již v Rakousku každý druhý z ročně 15 000 nově instalovaných solárních systémů propojuje s vytápěním. Znamená to úspory na úrovni 30 – 50 % konvenčních paliv. Pokud se dnes staví dům, kde pasivní a aktivní využití slunce není ústředním východiskem navrhovaného konceptu energetického zásobování, je třeba konstatovat, že to odporuje dosaženému stavu poznání a technologického rozvoje.

Solární termika - ekonomický faktor:

Jako mnohé technologie musela i solární termika v Rakousku zaplatit poměrně značné peníze za svá „učňovská léta“:

První kolektory v sedmdesátých letech často nepříliš kvalitní. Koroze, zasklení a další slabiny daly vzniknout všeobecnému mínění, že „sluneční energie nefunguje,..“ Poté přišly v polovině osmdesátých let soukromé iniciativy svépomocných instalací solárních systémů, které vyvolaly nový solární boom. V současné době vývoj plně převzala podniková sféra. V současné době vyrábí v Rakousku kolektory na 40 firem včetně jednoho podniku se 230 zaměstnanci, který usiluje v této branži o světové prvenství. Celkově je v tomto oboru dnes zaměstnáno téměř 3500 lidí. Podíl solární energie na celkovém pokrytí nízkoteplotních aplikací však zatím stále činí zanedbatelných 1,06% . /2/

Očekávaná standardizace využití solárního ohřevu ovlivní významně i decentralizační (regionalizační) efekt. Centralizovaná energetická řešení využívající transportu ropy, plynu či elektřiny na stovky či tisíce kilometrů budou ztrácet na významu ve prospěch využívání místních zdrojů. V Rakousku je to dnes již viditelné. Solární firmy se stávají významným impulsem regionálního rozvoje a zaměstnanosti v řadě strukturálně slabých venkovských regionů.

Potenciál

Z celkových více než 300 PJ, které se dnes v Rakousku spotřebují na ohřev TUV a vytápění, lze dlouhodobě získávat solárně termickými zařízeními cca 193 PJ. Tento odhad bere v úvahu vhodné plochy na střeších a fasádách. /3/

Politické poměry již v současné době uznávají hodnotu solárního ohřevu:

Evropská komise podporuje ve své „Bílé knize obnovitelných zdrojů,, /4/ nárůst ze současných cca 12 milionů m² v celé EU na 100 milionů m² do roku 2010. Nebyrokraticky přidělované dotace pro instalaci kolektorů jsou ve startovacích obdobích podstatné.

Nejen ve venkovském osídlení, ale i v městské zástavbě existují ambiciózní plány v oblasti solárního ohřevu: například město Vídeň hodlá do roku 2010 zásobovat dalších 40 000 bytových jednotek (300 000 m²) solárně. /5/

Kde lze očekávat další technologický vývoj?

Solární kolektor je do značné míry technologicky vyzrálý, maximální stupeň účinnosti, který činí cca 85% představuje prakticky fyzikální mez, neboť zastínění a reflexe nebude nikdy možno zcela vyloučit.

Speciální skla se sníženým obsahem oxidu železa a antireflexním povrchem umožňují dopad maximálního množství záření do kolektoru. Vysoce selektivní povrch absorberu, které zvyšuje absorpci krátkovlnného záření (0,3μm až cca 2,5μm), přičemž však snižuje vyzařování ohřátého plechu absorberu v dlouhovlnném oboru (> 5μm) již zcela vytlačilo černý lak. Termoelektrické procesy a naprašování jsou dnes standardem v oblasti povrchování.

Ale už v oblasti zásobníků, které představují další podstatnou komponentu solárních systémů, se otvírá ještě široké pole : vzhledem k (relativně) malé tepelné kapacitě vody se v současné době provádějí experimenty s jinými médii (např. zásobníky využívající latentního tepla). Zvláště v oblasti vytápění je problémem malého objemu zásobníku nutností pro co možná největší pokrytí slunečním ohřevem.

Zásobníky s promyšleným vrstvením jsou dnes rovněž široce dostupné na trhu. Garantují, že teplo z kolektoru je přiváděno dle teplotní úrovně do odpovídající výšky solárního zásobníku. Tím se zamezí promíchávání a v zásobníku se vytvoří výrazný teplotní gradient. To má za následek jednak, že je vždy rychle k dispozici ohřátá voda, jednak, že lze vždy do kolektoru přivádět studenou vodu, a tudíž dochází vzhledem k menšímu rozdílu teploty vůči okolí k menším tepelným ztrátám.

Mezinárodní energetická agentura se v rámci jednoho výzkumného programu („Solární ohřev a solární chlazení,, úkol 26,,Kombinované solární systémy,,) momentálně intenzivně zabývá kombinací solárního ohřevu TUV a solárního vytápění.

V oblasti plynových médií jsou doposud poněkud opomíjeny vzduchové solární systémy: Jiná pracovní skupina Mezinárodní energetické agentury (úkol 19, „Vzduchové solární systémy,, /6/) se v letech 1995 – 1999 tímto tématem intenzivně zabývala a došla k závěru, že v mnoha aplikacích lze stavět ekonomicky výhodné a spolehlivé topné systémy na bázi vzduchových kolektorů. Arsenal research k tomuto programu přispěl první srovnávací studií sériových vzduchových kolektorů. /7/ Tímto způsobem lze účinně vytápět především velkoobjemové stavby (sklady, sportovní haly, kostely, atria atd....) V praxi bohužel dosud chybí zejména know – how projekčních a realizačních firem.

Kromě využití pro jednotlivé stavby hraje solární ohřev roli – dosud však ještě poměrně malou - i pro regionální zásobování teplem: některé (obecní) výtopy na biomasu jsou doplňovány solárními systémy, což znamená, že v létě, kdy jsou využívány pouze na ohřev TUV, je do sítě dodáváno jen solární teplo a kotel, který je konstruován na mnohem vyšší výkon pro zimní provoz, může být odstaven. Tím se zabrání provozu kotle v oblasti nevhodně nízké účinnosti.

Solární termika pro chlazení:

Další oblastí aplikace solárních termických systémů je oblast chlazení (klimatizace): zatímco doposud pracuje 99% nově instalovaných chladicích zařízení (na celém světě cca 140 milionů zařízení ročně) na principu kompresorovém (tj. elektřinou poháněný

kompresor), lze formulovat velmi atraktivní vizi solárně termického chlazení: je totiž možné solárně pohánět jiné chladicí mechanismy (absorpční a adsorpční chlazení). Existuje již řada výborných demonstračních zařízení, důvodem pro malé rozšíření jsou opět argumenty ekonomické. Pro větší rozšíření solárního chlazení je třeba další zlepšení technologie, především dosažení nižších pracovních teplot. Trh s klimatizačními zařízeními, který celosvětově enormně roste, bude provokovat – pokud nedojde k výraznému a včasnému prosazení solárního chlazení – ohromný růst poptávky pro elektřinu v letních měsících. A čekání na pokles ceny fotovoltaicky poháněných kompresorových chladicích zařízení může trvat ještě poměrně dlouho.

Teplu pro průmyslové procesy a koncentrující systémy pro dosahování vysokých teplot se používají zatím velmi málo. Přestože jsou pro využití vysokoteplotních systémů předurčeny zejména velmi slunné oblasti, stále více se uvažuje o nasazení těchto technologií i ve středoevropském prostoru. /8/

Co podporuje a co brzdí rozvoj solární termiky?

Úplné a objektivní informace, kontrola kvality, objektivní měření výkonu, fundované školení a odpovídající normy, to jsou základní předpoklady pro trvalé prosazení této technologie. Po celé Evropě představují regionální iniciativy a nezávislé výzkumné a zkušební ústavy hybnou sílu pro rozvoj solárních technologií na vysoké kvalitativní úrovni. V současné době se rozvíjejí solární kampaně na úrovni celých států. V některých případech – například v Německu právě probíhají a jejich úkolem je, aby tyto technologie zakomponovaly do širokého povědomí veřejnosti.

Co jsou hlavní překážky rychlejšího pronikání systémů pro využití solární energie na trh? Nejslabším bodem jsou nadále informace o možnostech a stavu technického vývoje. Vskutku šokující množství „odborníků“, z oblasti energetiky a stavebnictví nemá dosud ponětí o možnostech využití solární energie, případně má o nich velmi chybnou představu. Neúplné znalosti projektantů a instalatérů zejména při montážích větších a komplexnějších zařízení vedou často ke špatně fungujícím solárním systémům, které vyžadují mnohem větší údržbu než systémy spolehlivě pracující.

Náklady

A nakonec náklady, ceny: Všechny zmíněné překážky a obtíže lze s pomocí odborníků odstranit, nikoli ale nejčastější argument, proč solární systém neinstalovat – totiž cenu: přes klesající ceny systémů zůstávají nadále doby návratnosti tak dlouhé, že to mnohého odradí. Vyšší investiční náklady nejsou důvodem pro „dočasné“, odsunutí instalace solárního systému jen u individuálních stavbařů (ti ovšem velmi často připraví prozřetelně alespoň vedení mezi střechou a sklepem, kde mají umístěný kotel), zejména však vyšší investiční náklady odradí investory bytové výstavby, kteří nedokáží odpovídajícím způsobem „prodat“, nízké provozní náklady.

Udávat přesné doby návratnosti v době pohyblivých cen ropy není seriózní, neboť dnes instalované solární systémy s životností minimálně 25 let budou schopné fungovat ještě v době, kdy zásoby ropy a plynu budou již takřka vyčerpány, což sebou jistě ponese těžko předpověditelný cenový vývoj. Vzhledem k životnímu prostředí, ale snad ještě více vzhledem k nezávislosti při zásobování energií je včasné rozhodnutí pro instalaci termického solárního systému rozhodnutím bezesporu moudrým.

Literatura:

- /1/ G.Faninger, Markstatistik thermische Sonnenkollektoren, Bundesverband Solar, 2001, sowie Stryi-Hipp, Der Europäische Solarthermiemarkt, Gleisdorf Solar 2000, Tagungsband
- /2/ W.Weiss, "Der Beitrag von thermischen Kollektoren zur Energiebereitstellung in Österreich und Europa", AEE INTEC, A-8200 Gleisdorf
- /3/ Neubarth, J., Kaltschmitt M., Erneuerbare Energien in Österreich, Springer Verlag, Wien 2000
- /4/ Weissbuch für Erneuerbare Energie, Europäische Kommission, 1997

/5/ Klimaschutzkonzept der Stadt Wien, 1999

/6/ Solar Air System "Design Handbook", James and James Verlag, London, 2000

/7/ H.Fechner, "Investigations on Solar thermal collectors", arsenal research, 1999

/8/ DLR-Köln

Fotovoltaika – hlavní zdroj elektřiny v budoucnosti?

Fotovoltaika k napájení kalkulaček, hodinek a dalších malých zařízení je známá již delší dobu každému. Může se ale tato technologie někdy významným způsobem podílet na pokrytí energetických potřeb technicky rozvinuté lidské společnosti?

Stále častěji se v běžném životě setkáváme s namodralou plochou fotovoltaických článků. V ulicích Vídně se pře nedávnem objevily kupříkladu fotovoltaicky napájená zařízení, která zabezpečují mazání výhybek pro tramvaje. Parkovací automaty, stojany pro nouzové volání, měřicí stanice i alpské přístřešky představují již delší dobu typické fotovoltaické aplikace. V oblastech vzdálených od elektrických sítí se fotovoltaika etablovala už i v rozvojových zemích, zejména pro čerpání vody a v lékařských zařízeních.

Fotovoltaikou nazýváme přímou přeměnu světla v elektřinu. Tato výrazně ekologická přeměna energie je k dispozici téměř v neomezeném množství, neboť zdrojem energie je sluneční světlo. Při provozu nedochází k žádným emisím škodlivin ani k hluku a kombinovaným využitím střeš a fasád (k výrobě elektřiny) ani k žádným požadavkům na dodatečné plochy. Technický potenciál pro využívání fotovoltaiky je nesporný: pro střední Evropu platí, že v jediný bezoblačný den dopadne na zemi od slunce tolik záření, které střední Evropa spotřebuje za celý rok. V číslech to znamená: roční úhrn záření dopadající na vodorovnou plochu v Rakousku představuje cca 1 100 kWh/m², v severní Africe cca 1 700 – 1900 kWh/m². Maximální oslunění se dosahuje v některých částech Austrálie, jižní a střední Afriky a v některých oblastech Ameriky – 2 200 kWh/m².

Výtěžnost fotovoltaických zařízení

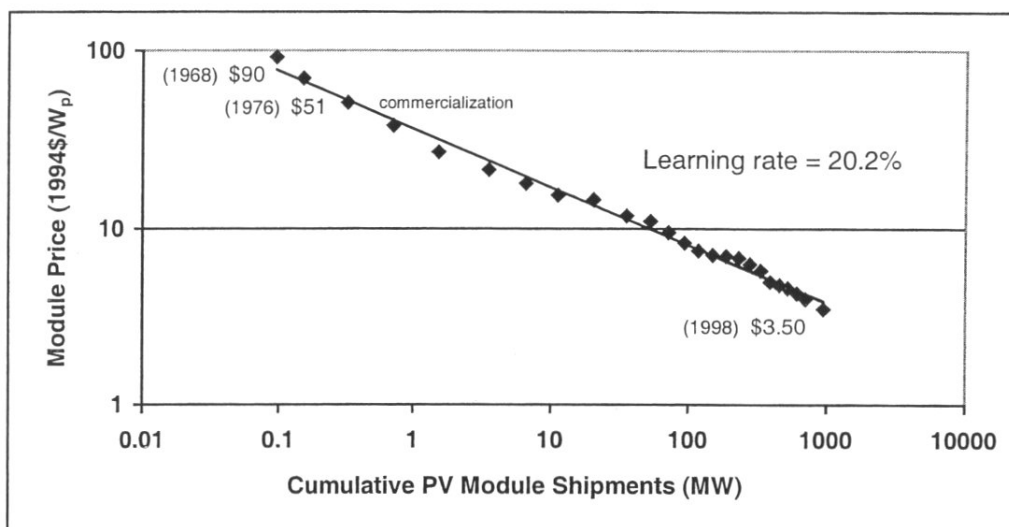
Výkon dodávaný solárním článkem závisí na slunečním záření: za jasného letního dne dopadá v našich zeměpisných délkách na čtvereční metr solárního článku cca 1 100 wattů. Při obvyklé účinnosti systému činící 10 % to odpovídá elektrickému výkonu 110 wattů na čtvereční metr solárního článku. Protože ve vedení, v měniči, při nabíjení akumulátoru a při regulaci dobíjení dochází ke ztrátám, lze jako hrubou orientační hodnotu uvádět 100 wattů (0,1 kW) na čtvereční metr solárního článku.

Výkon je v zásadě závislý na:

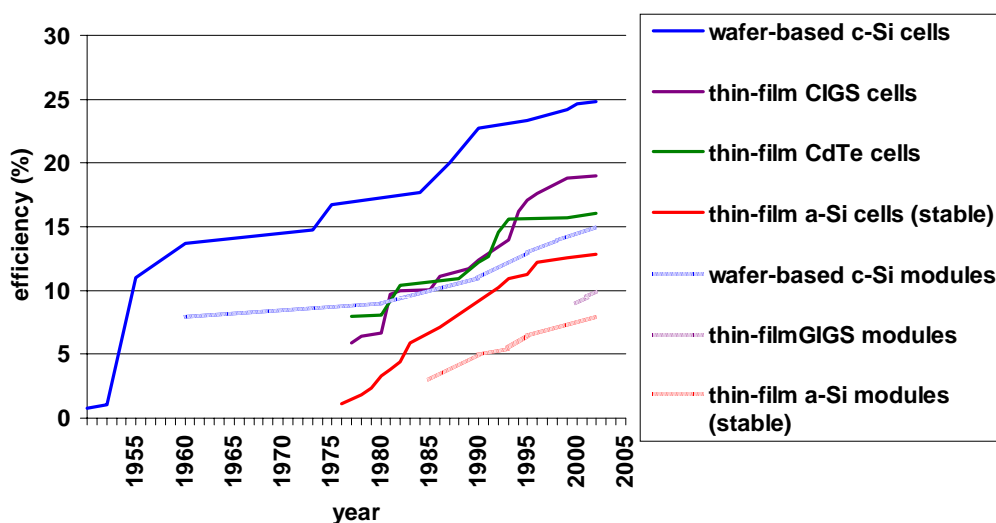
- ploše modulu, resp. aktivní ploše solárního článku
- výkonové charakteristice článku (účinnosti)
- umístění (meteorologických datech, délce oslunění, zeměpisné šířce, nadmořské výšce, odrazivosti, zastínění)
- orientaci (odklonu od jižní orientace, naklonění)
- event. provedení modulů
- event. ztrátách v měniči nebo v regulátoru dobíjení a v akumulátoru
- využití a kvalitě zařízení pro sledování směru, odkud přichází nejvíce záření (Maximum Power Tracker)

Ceny fotovoltaiky stále i když pomalu klesají, účinnosti stoupají. Považuje se za jisté, že se po čase přiblíží cenám konvenčních zdrojů elektřiny. Levný zdroj elektřiny, který prakticky neznečišťuje životní prostředí a nespotřebovává pro svůj provoz suroviny se tak stane skutečností.

Obr. Ceny fotovoltaiky (zdroj: C. Harmon, IIASA (2000))



Obr. Vývoj účinnosti (zdroj: IEA TASK 7 www.iea-pvps.org)



Vyvíjejí se a ověřují nové způsoby výroby solárních článků. Cílem těchto procesů je nalezení takových způsobů výroby subtilních solárních článků, které budou co nejvíce materiálově úsporné. Právě výroba tenkých řezů, řezání z bloku křemíkové taveniny (polykrystalické články) či z vytaženého monokrystalu (monokrystalický křemík) je dosud spojena se značným odpadem drahého výchozího materiálu. Navíc jsou takto vyrobené křemíkové destičky z technologických důvodů stále mnohem tlustější, než je ve skutečnosti pro fotoelektrický proces potřebné. Technologie tenkých vrstev amorfního křemíku a měď – indium – diselenidu představují nadějně alternativy. Účinnost a stabilita takových článků však dosud nejsou uspokojivé.

Šetrnost k životnímu prostředí – energetická amortizace

V současné době se takřka výhradně používají křemíkové sluneční články, přičemž z 80 % převládají krystalické články nad technologií amorfního křemíku. Jiné technologie (měď –

indium diselenid, kadmium telurid, galium arsenid atd.) jsou z pohledu trhu zatím zanedbatelné.

V současné době se zatím základní prvek křemík získává z odpadních produktů polovodičového průmyslu. Nároky na stupeň čistoty jsou v polovodičovém průmyslu mnohem vyšší než pro potřeby solárních článků. Pokud by se v budoucnu vyráběl vlastní solární křemík, mohla by energetická náročnost jeho výroby klesnout cca na 1/10. také použití chlóru (trichlorsilan) by pak nebylo nutné. Tím by se ekologická bilance samozřejmě podstatně zlepšila. Současné studie se většinou soustředí na „pilotní výroby“, což někdy vede k výpovědím o velmi dlouhých návratnostech z pohledu energie vložené do výroby a o škodlivých emisích. Pokud se ale jako základ vezme vytrálená technologie výroby, bude moci hodnotiti výrobu solárních článků z pohledu vlivu na životní prostředí značně příznivě. /1/

Jaká je vlastně dlouhodobá perspektiva techniky solárních článků? Může vystoupit z marginálních aplikací? Může někdy představovat významný přínos z pohledu celkové energetiky? Teoretické úvahy o možném potenciálu – jako překvapivě malá 3% povrchu Rakouska, která by stačila pro pokrytí celkové potřeby energie celého státu fotovoltaikou – sice velmi překvapí, ale příliš v dalších úvahách nepomohou: aby se mohlo stát skutečností vskutku luxusní decentrální zásobování energií ve státě s tradičně centralizovaným systémem zásobování energií, je třeba překonat technické a strukturální problémy.

V aplikacích si v současné době fotovoltaika vydobyla své místo jako integrální součást inovativního stavebnictví. Významným aspektem je přitom zdvojená funkce solární fasády, solární střechy, opatření k ochraně před přímým sluncem (zastiňovací element), prvek dotvářející architekturu a zároveň umělecké dílo. Skutečnost, že velké koncerny (mimo jiné v ropném průmyslu) – např. Sharp, Shell, BP, Sanyo, Mitsubishi - se v současné době pustily do fotovoltaické výroby, dává tušit, že také velké podniky rozpoznaly v této technologii jasnou příležitost pro budoucnost. Ve skutečnosti není žádná jiná technologie v oblasti energie, které by se předpovídal takový potenciál budoucího vývoje. Nespojitá produkce elektřiny vyžaduje samozřejmě flexibilní odběratelské struktury, efektivní technologie ukládání do akumulátorů a rozvinutý management výkonu.

Veřejné dotační programy pro vývoj a výzkum, stejně jako výkupní tarify odpovídající nákladům na výrobu jsou v úvodní fázi rozvoje důležitými opatřeními.

Pokud jde o to, zajistit ve střednědobém scénáři zásobování energií bez jaderných a rovněž bez fosilních zdrojů, bude fotovoltaika jistě hrát odpovídající roli. Evropský fotovoltaický průmysl (EPIA) počítá s tím, že kolem roku 2040 bude cca 26% elektřiny v Evropě vyráběno fotovoltaicky. Základem pro tuto optimistickou prognózu je další možné zvyšování účinnosti a velký potenciál snižování nákladů.

Literatura

[1] N. Jungbluth at al., Literaturstudie Ökobilanz Photovoltaikstrom und Update der Ökobilanz für das Jahr 2000,

www.esu-services.ch

www.iea-pvps.org

www.energytech.at/photovoltaik

Slunečnice rozkvétá: Solární termika v České republice

Ing. Edvard Sequens, Calla - sdružení pro záchranu prostředí

Cestujeme-li k našim jižním a západním sousedům, vidíme v praxi ohromný rozmach solárně termických instalací. Čísla ve statistikách jej potvrzují a dokládají, že se zdaleka netýká jen Rakouska a Německa. Jak však vypadá situace v tuzemsku? Na první pohled, zejména věnujeme-li jej jižně orientovaným střechám, se zdá, že už sice víme, co je to sluneční kolektor, ale jinak jsme na úplném počátku. Sdružení CALLA se v rámci mezinárodního projektu SOLAR-NET pokusilo situaci na našem trhu se solární termikou zmapovat systematictěji. Během roku 2000 a v druhé vlně pak v průběhu první poloviny roku 2002 jsme provedli **dotazníkové šetření u firem, energetických poradců a nevládních organizací**, které zde v tomto sektoru působí. Něco komentovaných výsledků nyní předkládáme.

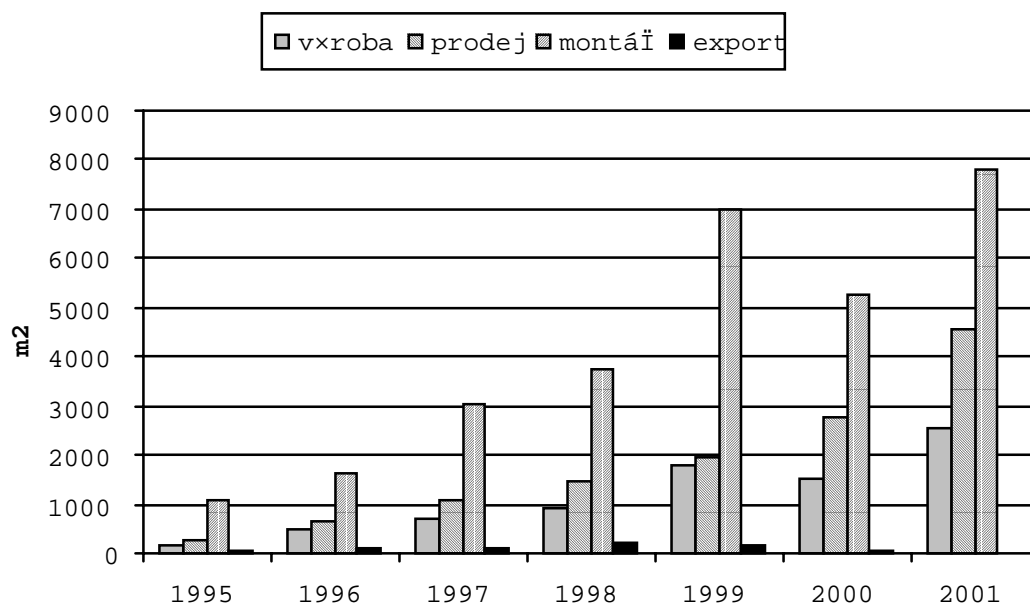
V České republice žíví solární energetika nejméně 108 firem, které vyrábějí některé z komponent solárních systémů, zajišťují jejich prodej anebo montáže. Z instalatérských firem jsme dokázali postihnout jen ty známější nebo o kterých jsme našli nějakou zmínku v dostupných informačních zdrojích. Našli jsme 20 výrobců kolektorů či absorberů. Od firmy Ekosolaris, a.s. se svou škálou výrobků počínajíc absorberů a končíc vzduchovými či kapalinovými kolektory po specialisty na plastové absorberů (INET s.r.o., NIVEKO s.r.o.), kapalinové kolektory (Solar Power, s.r.o.), vakuové kolektory (VacuSol s.r.o.) nebo Fresnelovy kolektory (ENVI s.r.o.). Kromě větších výrobců je tu řada drobných, jako je ELZACO, LÁF, SOLAREX, Svoboda a spol. v.o.s., VK Technik, a další. Svě zastoupení v tuzemsku mají výrobci kolektorů Buderus a Viessmann. Zcela zvláštní postavení pak v České republice má slovenský podnik Thermo/Solar, který své ploché kapalinové kolektory Heliostar dodává přímo řadě montážních firem. Podle našeho průzkumu jde o nejvíce užívané kolektory v České republice, následované kolektory firmy Ekosolaris. Z plastových bazénových absorberů je v nabídce nejvíce zastoupen typ Soladur-S.

Nalezli jsme dále 9 výrobců solárních zásobníků (například Budíček, Družstevní závody Dražice, Ekosolaris, Hlavačka a Čech, HURT, Jihoterm, Rolf). Nejvíce jsou v nabídce prodejců a montážních firem, které nám na naše otázky odpověděly, zastoupeny smaltované zásobníky OKC z Dražic. Z dovozových zásobníků jsou v nabídce zejména Austria Email, Viessmann, NAU či Reflex. Výrobců regulací je ještě více - 14, jmenujme alespoň EFI SYSTEMS, Elitronic, Komextherm, Metra Blansko, SANY, Sauter Automation a na trhu je pak i řada zahraničních.

Ze 46 firem, které zaškrtnly patřičné odpovědi v dotazníku 19 z nich (41 %) dováží některé komponenty solárních systémů a naopak 7 z nich (15 %) je exportuje. Z 80 firem, které vyplnili rok zahájení činnosti v solární termii jich plných 51 % začalo podnikat před rokem 1995., 40 % v období 1995 až 1999 a jen 9 % od roku 2000. Je pravděpodobné, že se nám v průzkumu nepodařilo podchytit spíše právě kategorii nejmladších firem, ale přesto tento údaj vede k úvahám o nasycenosti dnešního trhu.

Samozřejmě jsme se snažili zjistit, jak na tom jsme s **ročními počty vyrobených, prodaných a zejména instalovaných metrů solárních kolektorů a absorberů**. Výsledky v grafu nejsou zcela reprezentativní, neboť se skládají z informací pouhých 52 firem a chybí v nich údaje od největšího českého výrobce firmy Ekosolaris. Nicméně i tak naznačují, že stav u nás není natolik beznadějný, jak by říkal pohled na české a moravské střechy. Během období let 1995 až 2001 tak bylo podle získaných dat u nás vyrobeno 8 124 m², prodáno 12 684 m², namontováno 29 530 m² a vyexportováno 703 m² solárních kolektorů a absorberů.

Solární kolektory a absorbery v ČR



Informace o zajímavějších a příkladu vhodných instalacích solárních systémů, budou již brzy zveřejněny na dokončovaných internetových stránkách projektu SOLAR-NET a rovněž v již fungujícím Atlasu instalací obnovitelných zdrojů energií <http://calla.ecn.cz/atlas>.

Kromě řady firem působí v oblasti solární energetiky také bezmála 30 **nevládních organizací** včetně profesních sdružení. Orientují se zejména na osvětové působení na veřejnost, ale též na odborné poradenství, ovlivňování politiků apod. Mezi organizace specializované výlučně na obnovitelné zdroje energie a věnující se solární termii lze zařadit Alternativu pro venkov, Asociaci pro využití obnovitelných zdrojů energie, Československou společnost pro sluneční energii, Českou asociaci pro obnovitelné energie, EkoWATT či EUROSOLAR CZ.

Během šetření jsme se pokusili podchytit rovněž **názory na stávající stav trhu se solárními systémy v ČR**. Kromě firem odpovídali na dotazy i energetičtí poradci a nevládní organizace zabývající se obnovitelnými zdroji energie. Velká většina, tedy 72 % zainteresovaných (na položenou otázku odpovědělo celkem 95 subjektů), míní, že zájem o solární systémy oproti minulosti roste, 25 %, že zájem zůstává stejný a jen 3 %, že se zhoršuje. Trochu se vymyká názor projektantů (odpovědělo 15), kde růst vnímá jen 47 % a na druhou stranu pak názor středisek EKIS (odpovědělo 11) z 91 % vnímajících růst poptávky. Patrně řada zájemců po konzultaci svůj záměr nakonec nerealizuje. Počet získaných odpovědí od projektantů je příliš malý na dalekosáhlé závěry, ale jejich názory jsou patrně ovlivněny faktem, že řada solárních instalací se montuje bez využití jejich práce.

Dále jsme se dotazovali, jak oslovení vnímají **budoucí vývoj trhu v oblasti solárně termických instalací**. Názory dávají podnět k mírnému optimismu. Pomalu se zlepšující poptávku očekává 77 % z 94 subjektů, které odpověděly. Dynamický růst pak očekává 17 %, stagnaci 5 % a klesající poptávku pouze 1 % z nich. Ve srovnání s průzkumem provedeným v roce 2000 mezi 71 firmami je vidět citelné zlepšení. Tehdy dynamický růst očekávalo jen 7 % z dotázaných, naopak stagnaci 23 %. Mezi jednotlivými skupinami se nyní odlišují opět energetičtí poradci, kteří očekávají jen zlepšení, z 27 % pak dynamické.

Během dotazníkového šetření jsme se setkali s nejslabší odezvou mezi projektanty a architekty. Zajímavé dále je, že se 70 procenty středisek EKIS, které by se měly zabývat obnovitelnými zdroji energie, se nám nepodařilo kontaktovat (a to ani telefonicky či emailem), přestože kontaktní adresy byly získány z oficiálního adresáře České energetické agentury.

Ačkoliv drtivá většina 93 % respondentů odpověděla kladně na otázku „Jste ochotni věnovat svůj čas práci na zlepšení veřejné informovanosti o solárních zařízeních,, naše zkušenosti z

praxe jsou zatím negativní. Pouze 10 firem na prosbu o zaslání materiálů za účelem další prezentace firmy reagovalo kladně. Velkou potíž nám u mnohých firem dělalo získat jejich reklamní materiály již pro seriál osvětových přednášek na podzim a tak by se dalo pokračovat.

Zájem o spolupráci s cílem změnit současný dotační systém pro solární zařízení projevilo sice 80 % z odpovídajících, ale reálný stav je také prozaičtější. Na druhou stranu s mnoha lidmi, kteří tento zájem projevili, již na změně dotačního systému velmi aktivně spolupracujeme.

Do budoucna lze v České republice bezesporu očekávat silný nárůst poptávky po solárně termických instalacích. Potenciální trh je zde velký. Palčivou otázkou však zůstává, jak blízká ta budoucnost je. Čelíme ohromnému přebytku elektrické energie nejméně na jedno desetiletí, který bude zlevňovat právě akumulční sazby elektřiny. Firmy žijící z dovozu a prodeje zemního plynu též budují závislost dalších a dalších zákazníků a to i se státní podporou. Mediální masáž příznivců velké energetiky o nevýhodnosti případně nedostupnosti obnovitelných zdrojů dělá, ač si to nechceme přiznat, rovněž své.

Se svými zájmy proti nám stojí velmi silná elektroenergetická a plynárenská lobby vrostlá do politických struktur a tudíž se státní podporou. Bude oblast obnovitelných zdrojů elektřiny včetně solární termiky a tedy zájmy naší energetické nezávislosti a čistého životního prostředí hájit podobně silná lobby? Pokud překonáme stávající nespěšné přešlapování v koutku a jistou řevnivost, jež mezi jednotlivými subjekty existuje, pak bezesporu ano.

Stojí před námi úkoly v ekologické daňové reformě, která se v první etapě bude týkat právě cen v energetice. Chystaný zákon o obnovitelných zdrojích energie se též nebude moci vyhnout oblasti solární termiky. Než se zmíněná daňová reforma uplatní v praxi, budeme muset uchovat adekvátní a dostupnou investiční podporu pro realizaci solárních instalací. Kromě té státní je tu zatím takřka nevyužitý potenciál Krajských programů či přímo městských podpor. Bude potřeba připravit a rozběhnout širokou informační a osvětovou kampaň ve prospěch využívání všech obnovitelných zdrojů. Pojďme tedy na to!

Každá rodina čtvereční metr - stav využití slunce v Rakousku

Solární termická zařízení v Rakousku, historie a body obratu

DI Michael Berger, Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE

Velikostí instalované plochy, která činí 2,4 miliónů čtverečních metrů, dosahuje využívání solárních zařízení v Rakousku dimenze, která odpovídá zhruba jednomu čtverečnímu metru na každou rodinu (Rakousko má přibližně 7 miliónů obyvatel, což dává 0,34 m² instalované plochy na osobu). Rozložení této plochy podle regionů je ovšem nerovnoměrné. Značná část je instalována ve venkovských oblastech, na které připadá téměř 50% nových kombinovaných solárních zařízení (sloužících k ohřevu vody a vytápění), instalovaných zhruba od roku 1992. V městských oblastech je hustota instalovaných zařízení mnohem menší. Například ve Vídni připadá na 1,7 miliónů obyvatel přibližně 30.000 m² kolektorové plochy, tedy 0,02 m² na osobu, tedy sedmkrát méně než celorakouský průměr. Právě ve městech se skrývá velký potenciál, který se však obtížněji vyhledává (nájemní byty, více majitelů...). V následujících odstavcích se budeme zabývat otázkou, díky čemu se solární zařízení v Rakousku tak rozšířila a jak můžeme popsat historický vývoj v této oblasti:

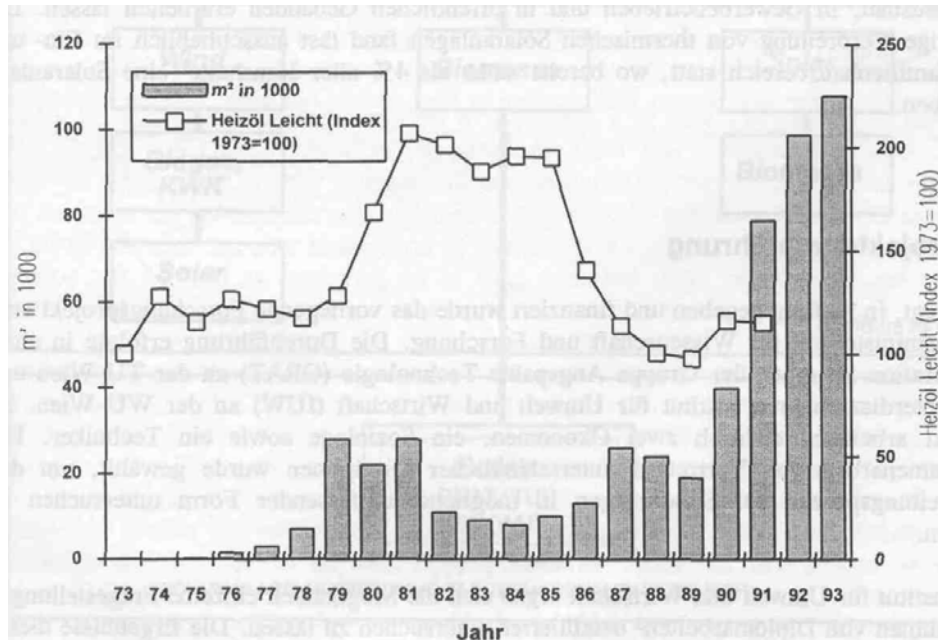
1. fáze: Tvorba povědomí – 1973 – 1978

Začátkem 70. let došlo ke dvěma událostem, které přivodily obrat v názorech na využití energie. Zpráva Římského klubu z roku 1972, nazvaná „Hranice růstu“, a první ropný cenový šok, vyvolaný embargem ze strany OPEC v roce 1973. Západní průmyslové státy si uvědomily hranice systému založeného na využívání fosilních paliv. Neméně zřetelně se projevila výbušnost situace, daná závislostí na velmi malém počtu dodavatelů. O možnostech využití sluneční energie se začalo poprvé diskutovat na širším fóru. Problematice se věnovala řada sdělovacích prostředků. Rakouská vláda iniciovala výzkumný program v oblasti solární energie. Také trh učinil první nesmělé kroky. Firmy z nejrůznějších odvětví začaly nabízet solární zařízení.

Jakkoli byla tato technologie známa už téměř 100 let, její vývoj se na dlouhou dobu zastavil. Kolektory ještě v 70. letech nedosáhly kvality, která by umožňovala jejich větší rozšíření. Už v roce 1977 varoval Spolek na ochranu spotřebitelů před neseriózními nabídkami solárních zařízení. Řada technických problémů, jako například otázka správného dimenzování nebo stálosti materiálů, ještě nebyla vyřešena. Zařízení tak byla zpravidla předimenzovaná a příliš drahá.

2. fáze: První boom: 1979 – 1981

Na evropském trhu solárních zařízení se v této době zabydly velké, neznámé multinacionální koncerny. Po druhé ropné krizi v roce 1979 následovala fáze vysokých cen nosičů energie. V celé Evropě vzrostla poptávka po alternativách. V Rakousku kromě toho byl zájem o energetickou problematiku stimulován referendem o využívání atomové energie z roku 1978, které skončilo těsným odmítnutím atomu.



Relativně vysoká cena zařízení měla za následek to, že solární zařízení si pořizovali spíše lidé patřící k vyšší střední třídě. Cílovými skupinami však nebyly pouze domácnosti v rodinných domcích, ale také zařízení s vysokou spotřebou teplé vody jako například hotely, nemocnice, živnostenské provozovny nebo vícepodlažní obytné budovy. Jako distribuční partnery získávaly firmy soukromé instalatéry.

Od roku 1978 do roku 1979 vzrostl rakouský trh solárních zařízení na čtyřnásobek. V letech 1979 až 1981 bylo ročně instalováno přes 2000 solárních zařízení, což odpovídalo kolektorové ploše přibližně 20.000 m² ročně. Spolkové země Solnohradsko, Korutany a Burgenlandsko byly první, které už tehdy zavedly finanční podpory pro využití solární energie k ohřevu vody. Od roku 1980 byla poskytována také státní podpora formou daňových úlev pro provozní investice do takzvaných „alternativních energií“.

3. fáze: Zhroucení trhu a nový start, 1982-1989

Začátkem 80. let se začal ropný trh stabilizovat. Zásobování fosilními nosiči energie opět pokrývalo poptávku. Současně se ukázalo, že velké naděje vkládané do alternativních zdrojů energie nebylo možno vyřešit během krátké doby. Předpokládaný substituční potenciál přinesl zklamání stejně tak jako životnost solárních zařízení. Množily se technické závady známé z pionýrského období. Nejčastějšími závadami byly netěsnosti v solárním uzavřeném cyklu, zkorodované kolektorové vany, a „osleplé“, plastové kryty. Solární technologie rychle ztrácela důvěru. Objem prostředků vynakládaných na výzkum se v tomto citlivém období opět snižoval, místo aby stoupal. Řada firem se úplně stáhla z trhu. Instalatéři prosazující inovace často přecházeli na instalaci tepelných čerpadel, jejichž dimenzování a instalace byla snadnější. V období let 1981 až 1984 tržní objem opět klesl o dvě třetiny přibližně na 700 instalovaných zařízení ročně. Pouze jedna rakouská spolková země (Horní Rakousko) i v 80. letech nadále podporovala provoz soukromých solárních zařízení. Ve většině zemí se využívání solární energie opět propadlo do zapomnění.

Těch několik firem, které v oboru zůstaly, byly v první řadě malé řemeslné podniky, které pokračovaly ve vývoji svých zařízení v průběžném kontaktu se zákazníky.

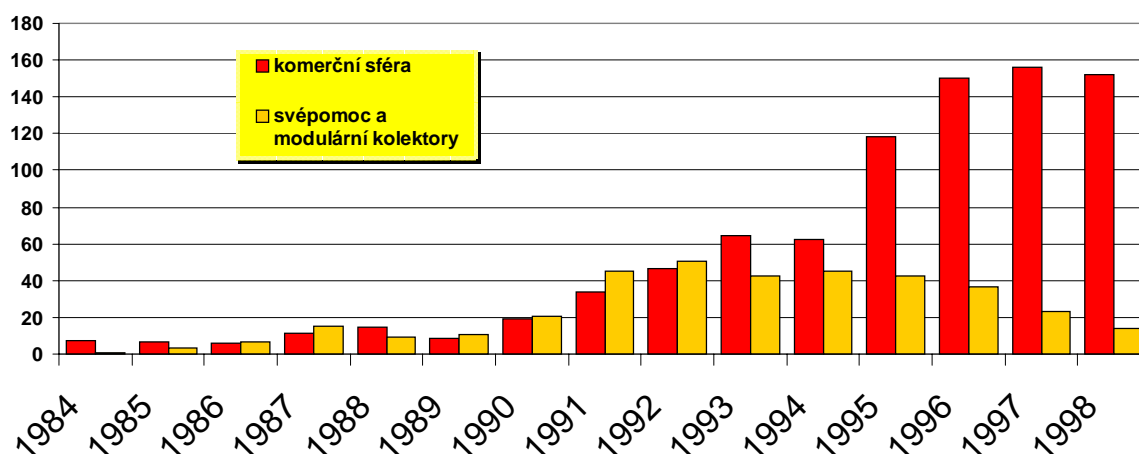
Souběžně s tím se solární zařízení začínají v Rakousku šířit po druhé linii. Motivováni vysokými cenami zařízení začínají už začátkem 80. let soukromníci ve spolkové zemi Štýrsko zhotovovat kolektory svépomocí z lacině dostupných surovin jako např. z měděného plechu a měkkých měděných trubek. S pomocí přednášek a školení se tato myšlenka dále šíří působením „efektu sněhové koule“. Už v roce 1986 předstihla takto svépomocně zhotovená zařízení kolektorovou plochu instalovanou firmami. Začala výroba speciálního nářadí pro výrobu kolektorů, a to si pak za nízké poplatky půjčovaly dalším svépomocným skupinám. Na rozdíl od boomu kolem roku 1980 se u osob, které instalovaly nová, svépomocně vyrobená zařízení, jednalo o příslušníky spodních příjmových vrstev z venkovských oblastí. Ti si od solárních zařízení slibovali nejen více pohodlí díky odstavení topných kotlů na dřevo v letní sezóně, ale posilovali si tak i sebevědomí [Selbstbestimmung]. V roce 1988 se počet koordinovaných svépomocných skupin zvýšil natolik, že někteří z jejich členů založili sdružení „AEE – Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE [Pracovní sdružení pro obnovitelnou energii]“, aby tak vytvořili institucionální bázi pro narůstající administrativní zatížení. Většina práce vynaložená na propagaci formou přednášek probíhala až do tohoto okamžiku ve volném čase aktérů a na principu dobrovolnosti. Po institucionalizaci si však už mohli troufnout i na větší propagační akce. Koncem 80. let se svépomocné aktivity rozšířily také do dalších spolkových zemí. Zájem regionálních médií o problematiku sluneční energie začal opět narůstat.

4. fáze: Druhý boom: 1990 – 1995

Příčiny druhého boomu můžeme nalézt ve více rovinách: v rovině ekologické politiky je období začátku 90. let charakterizováno intenzivnější diskusí o problematice ochrany klimatu a požadavkem „udržitelného rozvoje“, který byl vyhlášen jako cíl konferencí v Torontu a v Rio de Janeiru. Na úrovni nevládních organizací začíná založením Sdružení pro ochranu klimatu široké hnutí, které usiluje o přenesení těžiště v oblasti politiky ochrany klimatu do regionálních správních jednotek.

Narůstající trh solární energie získává díky svépomocným aktivitám silnou vnitřní dynamiku. Ústní propagace a efekt sněhové koule iniciovaly nový rozmach, který přesáhl i měřítko prvního boomu z období kolem roku 1980. V letech 1989 až 1991 se velikost roční instalované kolektorové plochy zvýšila na čtyřnásobek – z 20.000 m² na zhruba 80.000 m² ročně.

Podíl svépomocných skupin a komerční sféry na roční instalované ploše plochých kolektorů (v 1000 m²/rok)



Rakousko tak zaujímá v tržní statistice jedno z předních míst v celoevropském měřítku. Roční přírůstek kolektorové plochy se do roku 1995 zvýšil až na zhruba 200.000 m² ročně. Zároveň s tím se v důsledku silného tlaku, který vyvíjely zainteresované subjekty, zlepšovala od začátku 90. let také finanční podpora pro solární zařízení. Od roku 1994 už ve všech spolkových zemích existoval systém podpory solárních zařízení, v němž mohla výše podpory dosáhnout nejvýše 30% s tím, že určitou částkou často navíc přispěly i obce. Svépomocné skupiny a firmy si v této fázi rozdělily tržní objem přibližně rovným dílem. Díky informačním a osvětovým aktivitám svépomocných skupin se problematika solární energie dostala do povědomí veřejnosti, ale ze zvýšeného zájmu přitom těžily také komerční subjekty.

V Rakousku se v této době začíná znovu rozvíjet výzkum v oblasti solární energie. Hlavní role přitom připadla opět sdružení AEE. V mezinárodních výzkumných kooperacích, především s Německem, Švédskem a Švýcarskem se vypracovávají systémová řešení pro termická solární zařízení. Také rakouské politické subjekty finančně stimulují výzkum v této oblasti. Zároveň zahájila činnost rakouská zkušebna solárních kolektorů ve výzkumném středisku Arsenal. Souběžně s tím se dříve malé firmy rozrůstají a stávají se z nich obchodní a výrobní podniky v oblasti solárních zařízení s celorakouskou působností, které zase rozšiřují odbyt zařízení prostřednictvím sítě instalatérů. Na těchto pilířích vzniká stabilní trh, který dosahuje dobrých výsledků i v exportu za hranice Rakouska.

Rakouskou „specialitou“, se stává postupně sílící trend solárního přitápění místností zařízeními s kolektorovou plochou 20-50 m² a akumulacním objemem 1-5 m³. Motivovány

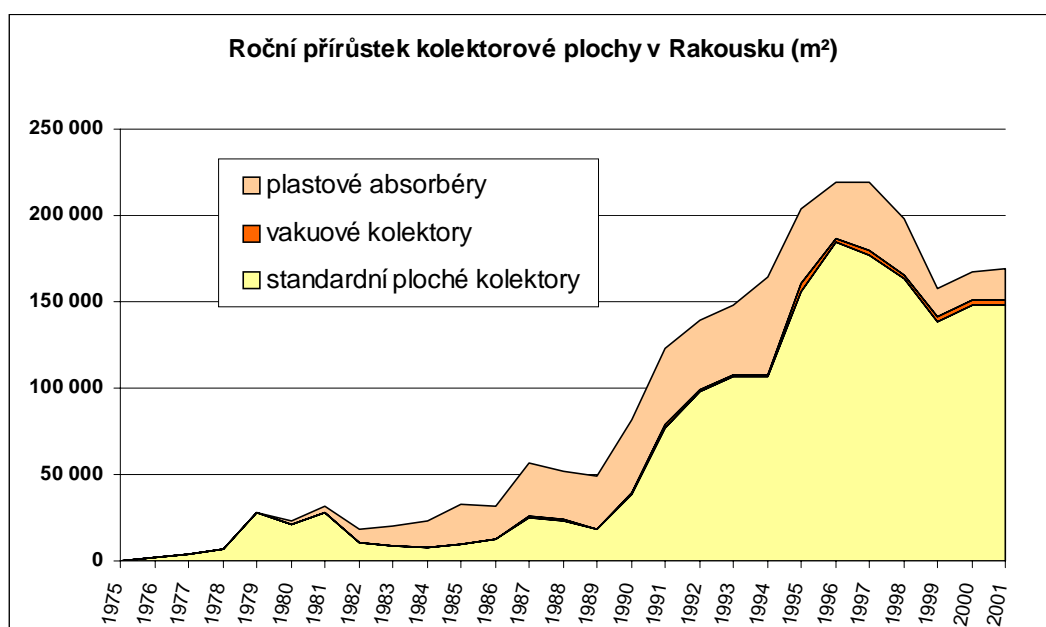
nízkými náklady na kolektory vyrobily svépomocné skupiny více kolektorů, než bylo pro ohřev vody zapotřebí, a tím vytvořily nový standard. V této fázi bylo přibližně každé čtvrté nové solární zařízení instalováno pro potřeby solárního přitápění.

5. fáze: Získání pozic a zaměření na export: 1996 – 2001

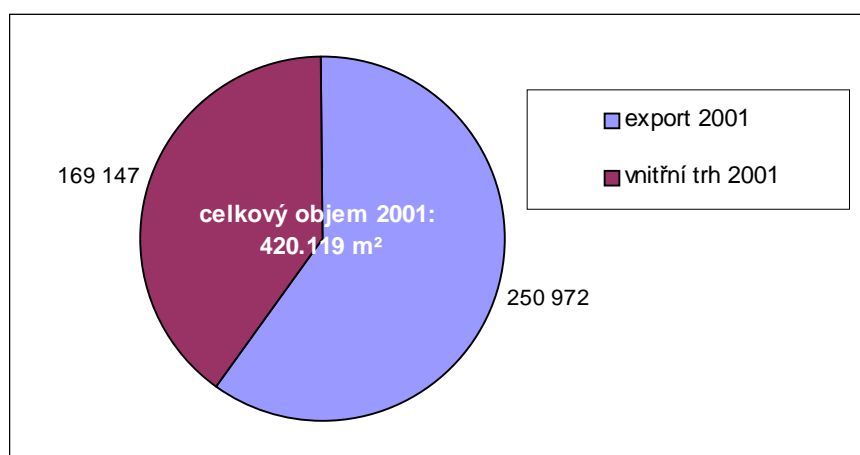
V průběhu druhého boomeru směřoval vývoj cen průmyslových solárních zařízení zřetelně dolů. Stále méně lidí mělo zájem o svépomocnou výrobu kolektorů, a svépomocné aktivity proto v letech 1996-2001 neustále slábly.

Komerční trh se mezitím plně regionalizoval: v oblasti solárních zařízení dnes nabízí v Rakousku své výrobky přibližně 400 firem a soukromých instalatérů. Mezi nimi zaujímají vedoucí postavení 4 výrobci, kteří si mezi sebou rozdělili převážnou část trhu. Svépomocné aktivity byly prokazatelně silou, která oživila trh, po roce 1996 však ztratily na významu. Budování solárních zařízení přešlo od roku 1998 do rukou komerčních subjektů. Roční instalovaná kolektorová plocha se pohybuje přibližně kolem 200.000 m², přičemž v letech 1998 a 1999 došlo k určitému poklesu. V roce 1999 byla překročena hranice 2 miliónů čtverečních metrů kolektorové plochy (včetně bazénových kolektorů).

V celoevropském srovnání zaujímá Rakousko vedoucí postavení společně s Německem a Řeckem, které se v poslední době dotáhly na úroveň Rakouska.



Díky svému vedoucímu postavení v evropském měřítku se rakouský trh výrazně orientoval na export. V současné době tak na export připadá větší podíl na celkovém objemu výroby (60%) než na vnitřní trh (40%):



Trh výroby tepla ze solární energie už dnes v Rakousku zajišťuje přes 3000 pracovních míst na plný úvazek a dosáhl úctyhodných rozměrů. I přesto je zatím třeba v oblasti využití solární energie pro ohřev vody využít technický potenciál jen přibližně z 10% a podíl solární energie na vytápění se pohybuje v řádu desetin procenta. Důležitá témata výzkumu jsou zatím v počátečním stadiu, jako například optimalizace nákladů na dlouhodobou akumulaci, standardizace kolektorových konstrukčních prvků pro využití při stavbě fasád a při sanaci starých budov. V počátečním stadiu se nachází také optimalizace větších zařízení. Probíhající výzkum však přináší slibné výsledky, které naznačují další možnosti ve využití sluneční energie.

Literatura:

- ▶ Leeb, K., 2002: Austria Solar Innovation Center – Newsletter 3. vydání, červen 2002
- ▶ Berger, M. 2001: Potential der thermischen Solarenergienutzung für Wien, publikace vydaná v rámci projektu INTERREG „Solar-Net – Expertennetzwerk Solarthermie Wien-Ungarn,, Vyd.: arsenal research. Download: <http://www.arsenal.ac.at/solarnet>
- ▶ Faninger, G., 2000: Der Solarmarkt in Österreich 1999 (Vyd.: Bundesverband Solar)
- ▶ Hackstock, R. et al., 1995: Solarenergie Verbreitung in Österreich (bm:wfk)
- ▶ Ornetzeder, M., 2000: Die Solaranlage (Verlag Peter Lang, Frankfurt, 2000)
- ▶ Stryi- Hipp, G., 2000: The European Solar Thermal Market (in : Tagungsband Gleisdorf Solar 2000, vyd.: AEE)

Země se ohřívá

Spotřeba energie a ochrana klimatu

RNDr. Jan Hollan, Hvězdárna a planetárium M. Koperníka v Brně

Skleníkový jev

O změněném složení zemské atmosféry, které nutně povede k oteplení celé Země, se začalo mluvit před dvaceti lety. Nebyl to nový nápad, takový osud předpověděl již před sto lety slavný chemik Svante Arrhenius. Před dvaceti lety si ale začali ti nejodpovědnější občané uvědomovat, že se už jedná o velmi aktuální hrozbu. Díky práci speciální komise německého parlamentu se takové vědomí rozšířilo na přelomu osmdesátých a devadesátých let mezi čelnými německými a pak i evropskými politiky. Před deseti lety už to bylo jedno z hlavních témat první světové konference o udržitelném rozvoji v Riu de Janiero.

Odborníci tehdy očekávali, že první nesporné projevy zcela změněného složení atmosféry se objeví až za deset, patnáct let. Dnes vědí miliardy lidí na celém světě, že se klima nápadně změnilo už během devadesátých let. Vloni například vědce překvapilo, že se již stačily o několik desetin stupně prohřát i hloubky oceánů. Klima jiné než v minulosti zasahuje bolestně i Českou republiku. Změny jsou rychlejší a větší, než jsme před deseti lety čekali.

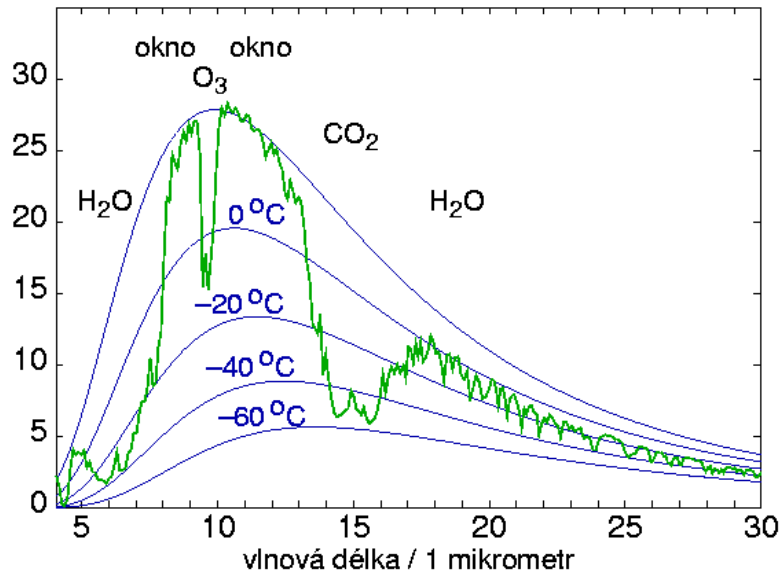
Největší rozvrat se odehrává ve většině chladných severských krajů, kde byl veškerý život závislý na dostatečně dlouhé a tuhé zimě. Může to být překvapivé, zima je přece hrozná, ale ono to tak úplně neplatí. Pomiňme teď důsledky pro civilizaci a zastavme se u ledních medvědů - přinejmenším pro děti to může být argument silnější než který jiný.

Medvědi kolem obrovského Hudsonova zálivu v létě hladoví. Jejich populace je odkázána na dobu, kdy záliv zamrzne a oni se mohou konečně vykrmit tuleni, kteří se přicházejí nadýchnout do děr v ledu. Záliv ale zamrzá v posledních letech až o několik týdnů později než dříve a medvědi se nestačí vykrmit než nastoupí polární noc.

Bezstarostní laici či nezodpovědní čeští politici ještě začátkem léta říkali: "Vždyť ty povídačky o nějakém oteplování jsou jen propaganda, příroda si skvěle poradí sama, jako to udělala vždycky." Ano, příroda si poradí, jenže takovou náhlou změnu už pěkných pár desítek miliónů let nezažila, naposled to bylo asi při vymírání dinosaurů.

Atmosféra je dnes skutečně úplně jiná než kdykoliv ve čtvrtohorách a důvod, proč se Země otepluje, je tak jednoduchý a pochopitelný, že jej nelze obejít lživým tvrzením, že se vědci dosud neshodli.

Jako astronom začnu grafem spektra naší planety. Takové by mohla pořídít důmyslná družice někde nad tropickým oceánem, toto je ale spektrum vypočítané v Hadleyově centru ve Velké Británii.

Spektrum záření z nočních tropů / $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{mikrometr}^{-1}$ 





Záření Země do vesmíru je srovnáno s hladkými spektry záření černého tělesa o teplotě 20°C a méně. Jen ve dvou „oknech“ se uplatňuje záření rovnou s povrchu Země. V oblastech, kde absorbuje oxid uhličitý, do vesmíru září jen nejchladnější vrstva ovzduší.

Spektrum zachycuje vlnové délky od čtyř do třiceti nanometrů, tedy takové, na kterých naše Země vyzařuje. Jde o dlouhovlnné infračervené záření. Slunce naproti tomu září hlavně na vlnových délkách dvacetkrát kratších, protože má na povrchu dvacetkrát vyšší teplotu - nejvíce září na vlnové délce půl mikrometru, takové vlnové délky vnímáme jako světlo, menší část toku energie z něj jde jako krátkovlnné infračervené záření s vlnovými délkami pod tři mikrometry.

Na svislé ose grafu je údaj, kolik záření odchází z jednoho metru čtverečního v intervalu vlnových délek jednoho mikrometru. Hladké křivky v grafu ukazují, kolik záření by vysílala tělesa bez atmosféry. Ta horní křivka by platila pro těleso o teplotě dvacet stupňů. Skutečné spektrum Země je ale velmi zubaté, jen na vlnové délce mírně přes deset mikrometrů se do vesmíru dostane záření rovnou z povrchu teplého oceánu. V jiných vlnových délkách je toho záření mnohem méně, protože z vesmíru jsou pozorovatelné až vyšší vrstvy ovzduší, které jsou chladnější. Zvláště málo záření je v oblastech kolem patnácti mikrometrů, protože takové pohlcuje nejúčinněji oxid uhličitý. Do vesmíru září až ta nejchladnější vrstva ovzduší na rozhraní troposféry a stratosféry, která má v tropech teplotu asi mínus šedesát stupňů. V jiných vlnových délkách průhlednost atmosféry snižují ozón, oxid dusný, methan a především vodní pára. Díky těmto malým příměsím ovzduší se zvenčí Země tváří, jako kdyby měla v průměru tak mínus osmnáct stupňů, přitom na dně atmosféry je v průměru patnáct nad nulou a na hladině tropického oceánu přes dvacet stupňů.

Takovému jevu, kdy vrstva nepropouštějící dlouhovlnné infračervené záření vytváří teplé útočiště v chladném okolí, se říká skleníkový jev. Značnou nepropustnost atmosféry pro záření, které vyzařují všechny předměty kolem nás i my samotní, zajišťují plyny, kterých je ve vzduchu velmi málo, jejich množství trochu vnímáme jen u vodní páry. Všem souborně se říká skleníkové plyny. Někdy se uvažují s vynecháním vodní páry, pak se mluví o stálých skleníkových plynech, kterých je všude zhruba stejně, protože jejich molekuly v ovzduší setrvávají staletí.

Příměsi, které pohlcují infračervené záření
(skleníkové plyny)

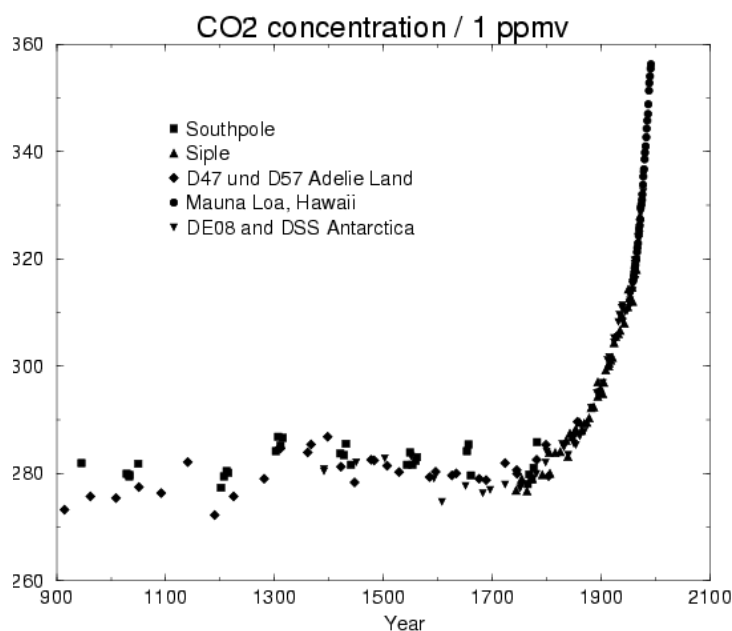
		podíl na objemu / 1 %	relativní účinnost
	vodní pára	0,2 – 3	1
	oxid uhličitý	0,036	1
	metan	0,000 2	21
	oxid dusný	0,000 03	310

Relativní účinnost je zvýšení úhrnu energie dopadlé na povrch Země za sto let v poměru ke zvýšení působenému stejným objemem CO₂.

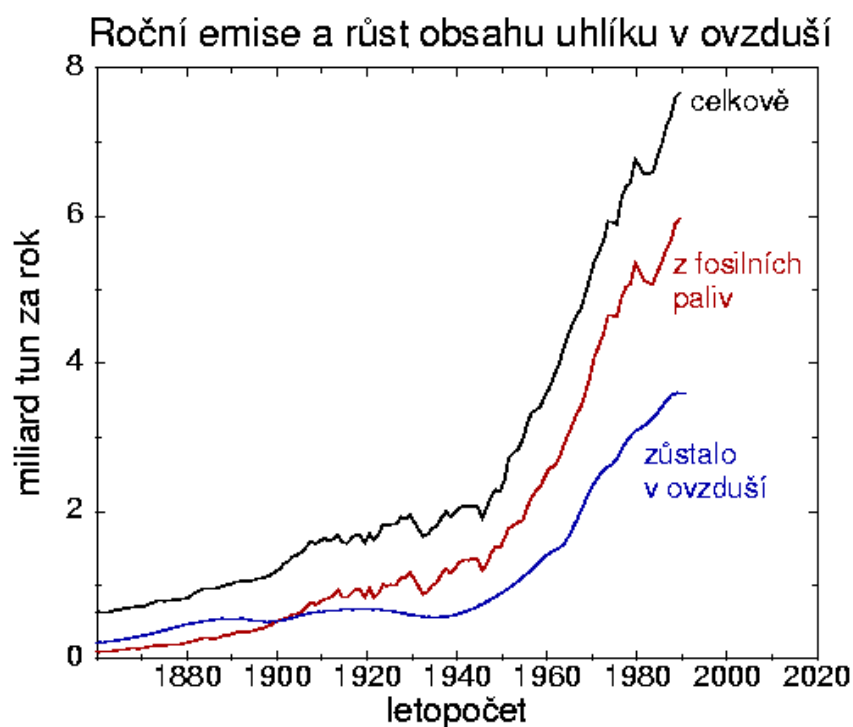
Svět se mění

Podrobné informace o teplotách a složení atmosféry máme z posledního čtvrt miliónu let. Během tohoto období se teploty výrazně měnily, stejně jako koncentrace methanu a oxidu uhličitého. Takové přesné poznání umožnily vrty do kilometrových hloubek v grónském a antarktickém ledovci. V dávném ledu jsou uvězněny bublinky tehdejšího vzduchu. Koncentrace stálých skleníkových plynů lze po rozpuštění ledu měřit přímo, tehdejší teploty se odvozují od podílu různých izotopů vodíku a kyslíku, tedy atomů, z nichž se skládal tehdejší sníh.

Nástupy velkých oteplování či ochlazování měly příčiny astronomické, ale ty by vedly samy o sobě jen k malým změnám. Velké změny vyvolala až pozitivní zpětná vazba, která rychle měnila koncentraci methanu a pomaleji i oxidu uhličitého. Sto let starou hypotézu, že změna koncentrace skleníkových plynů umožnila velké výkyvy mezi ledovými a teplejšími dobami, proměnila analýza kousků ledu ze dna polárních ledovců v úplnou jistotu.

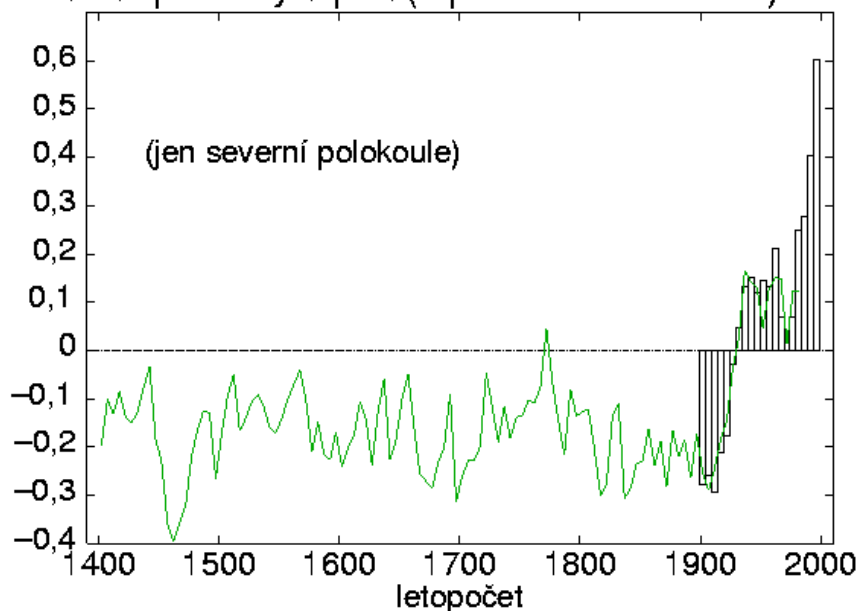


Problémem je, že dnešní koncentrace obou plynů jsou daleko za mezemi jejich někdejší přirozené proměnlivosti. U oxidu uhličitého je dnešní koncentrace ne necelých tři sta milióntin, ale už tři sta šedesát a nadále rychle roste. U methanu se koncentrace zvýšila oproti minulosti už třikrát.



S malými výkyvy světových hospodářských krizí je růst koncentrace CO_2 dokonce stále rychlejší. Většina spadá na vrub překotnému pálení fosilních zbytků. Za to, že v ovzduší zůstává jen zhruba polovina toho, co lidé uvolní, vděčíme rozpustnosti oxidu uhličitého v oceánech a v těchto desetiletích také tomu, že zřejmě rychleji rostou severské jehličnaté lesy. Rychlejší růst lesů je ale záležitostí přechodnou, od poloviny tohoto století se naopak očekává, že jejich rychlejší odumírání bude oxid uhličitý do ovzduší přidávat.

Pětileté průměry teplot (– průměr 1902–1980) / 1 °C



Začátkem devadesátých let se zdálo, že žádný dramatický nárůst teploty Země ještě nezačal. Intenzivní výzkumy pak ale ukázaly, že už předchozí desetiletí zcela vybočují z proměnlivosti klimatu v posledních staletích, a závěr dvacátého století předvedl vzrůst zcela nebývalý.

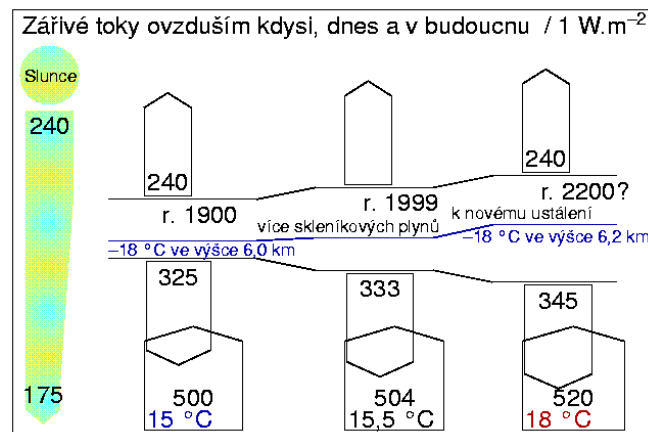
Jak rychlý to je růst je patrné z grafu teplot na obou polokoulích v uplynulých třiceti tisících letech. Hlavně na konci doby ledové se odehrávaly rychlé změny. Ty se ale týkaly nejvýše

jedné polokoule. Současný nárůst teplot postihuje celou Zemi, mluví se proto o globálním oteplení. Znázornit jej v takovém grafu dost dobře nejde, protože se vejde do tloušťky čáry na pravém okraji. Aktuální nebezpečí představuje právě rychlost růstu teplot. Kam až narostou, je věc jiná, v každém případě to bude v příštích staletích o řadu stupňů, zcela srovnatelně se vzrůstem na konci doby ledové.

Graf v tomto ohledu obsahuje nejlepší předpověď z první poloviny devadesátých let. V roce 2001 byla uveřejněna předpověď nová, dle stavu znalostí ke konci třetího milénia. Ta je ještě více varující, teplota by měla oproti začátku dvacátého století být vyšší o 1,4 až 5,8 stupňů, i dolní mez znamená růst příliš rychlý.

To, co nás zajímá ještě aktuálněji, jsou změny, které můžeme zažít i my. Roční průměr teplot přes celou zemi necítíme, ale větší počet extrémně horkých dní u nás doma ano. Všimneme si také nebývalého sucha nebo naopak katastrofálních srážek.

Tyto změny souvisejí se zvýšenými toky energie kolem nás.



Během poledové doby byla energetická bilance Země vyrovnaná. Do vesmíru odcházelo právě tolik energie, kolik Země pohlcovala slunečního záření, asi 240 wattů na metr čtvereční povrchu naší planety. Během uplynulého století se ale složení atmosféry měnilo, takže čím dál více tepelně izolovala. Do vesmíru tak koncem století odcházelo záření až z vyšších a tedy chladnějších vrstev. Chladnější vzduch září méně, a tak se bilance porušila - o čtyři watty na metr čtvereční. To se zdá být málo, ani ne dvě procenta celkového toku, ale je to alespoň dvacetkrát více, než činí např. výkyvy v zářivém výkonu Slunce, které významně ovlivňovaly změny klimatu v uplynulém tisíciletí.

Dolů na zem září atmosféra skoro dvakrát více než samotné Slunce, a zde je zvýšení toku oproti minulosti ještě větší. Země se tak už trochu prohřála a bude se ohřívat dál. I kdybychom měli kouzelný proutek a zastavili další růst obsahu stálých skleníkových plynů v ovzduší, ohřívání bude pokračovat ještě staletí a během první poloviny tohoto století se bude ještě zesilovat. To proto, že teplejší vzduch v sobě udrží více vodní páry, toho nejvýznamnějšího skleníkového plynu. Skleníkový jev se proto bude ještě dlouho zesilovat. Snad za dvě sta let by se mohl v takovém nerealistickém, kouzelném proutku napraveném světě, ustálit nový rovnovážný stav. Ten ale bude v průměru o tři stupně teplejší než stav trvající po většinu minulého tisíciletí. Takový, jaký nebyl možná od druhohor.

Ohřívání kontinentů a hlavně oceánů bude probíhat ve skutečnosti ještě déle a rychleji, protože se růst obsahu stálých skleníkových plynů nejen hned tak nezastaví, ale alespoň do poloviny století se bohužel bude ještě zrychlovat, jak se bude rozvíjet hospodářství zemí dnes ještě chudých.

Nejrychleji se oteplují oblasti nejchladnější, Sibiř a Kanada, tam už dnes činí oteplení několik stupňů, s řadou důsledků místních i vlivů na počasí na celé severní polokouli.

Nejvýznamnější vliv na nezvyklé počasí, se kterým jsme se už párkrát setkali, mají ale zvýšené toky energie v atmosféře, tedy ony tlustší šipky v dolní části grafu. Větší jsou ale také horizontální toky energie způsobené vyšším obsahem vody ve vzduchu proudícím z oceánů nad kontinenty.

Česko, Rakousko a jiné státy

Vina různých států na rozvracení klimatu Země je neobyčejně rozdílná. S nadsázkou to symbolizuje srovnání Číny a USA pokud jde o užívání osobních automobilů. Ve Spojených státech připadá na osobu téměř jedno auto, více je to už skoro jen v Praze. V Číně to bylo v roce 1995 stokrát méně. Čínské hospodářství ale už léta rychle roste, nejrychleji pak automobilový průmysl. Nepředvedou-li rychle bohaté státy jako Česko jinou cestu rozvoje než tu dosavadní automobilistickou, už jenom růst emisí z čínských aut bude osudným dalším zdrojem emisí fosilního uhlíku. Většina emisí ale ani v Americe nepadá na vrub dopravy, nýbrž na vrub bydlení a budov vůbec, v Evropě tím spíše. Pokud jde o emise na osobu a rok, za Spojenými státy vůbec moc nezaostáváme, Evropská unie za námi podstatně "zaostává". Tři tuny oxidovaného fosilního uhlíku na osobu a rok, to je břímě, které je na každém z nás. Bývaly to skoro čtyři tuny, díky rozpadu či inovaci nejvíce plýtvajícího průmyslu se emise v první polovině devadesátých let výrazně snížily.

Přesto jsou neúnosně vysoké. Rakousko, s několikrát větším hrubým národním produktem na hlavu, vypouští ročně na jednoho obyvatele tuny jenom dvě.

Naopak Rusko je má větší než my, a dost možná i Severní Korea. Spalování fosilních paliv není ani tak měřítkem vyspělosti, jako grandióznosti plýtvání.

Jak tomu čelit

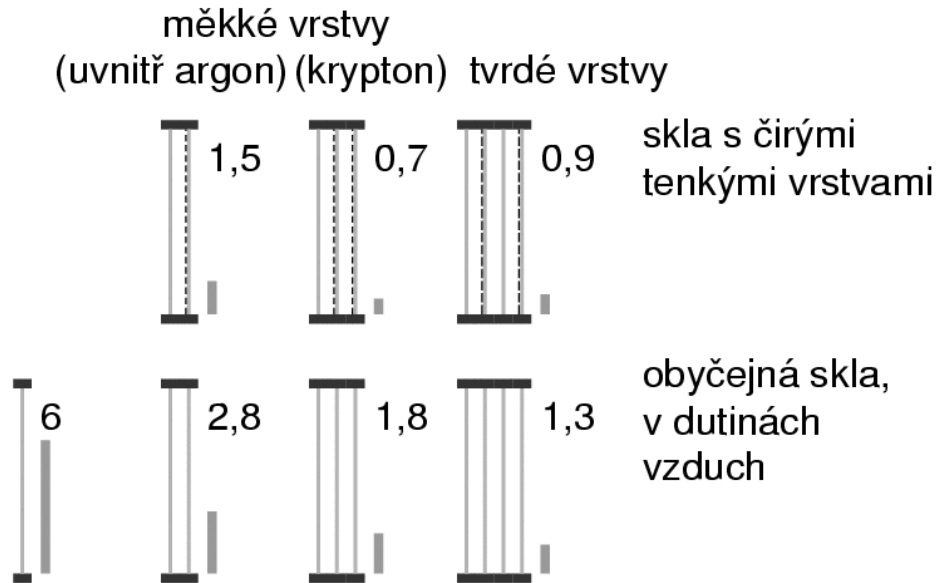
Většina fosilních paliv se u nás a v krajích s chladnými zimami vůbec spotřebuje na vytápění budov. Člověk by si řekl, že se přece nedá nic dělat, jinak bychom se museli stěhovat na zimu do Afriky.

To ale není vůbec pravda - jistě jste alespoň slyšeli, že lidé spí v teplém spacáku i venku v mraze. Já sám si pamatuji z raného dětství, jak jsem u dědy na vsi spával pod tlustou peřinou a v sousední, stejně "teplé" místnosti pukla láhev vína. Tradiční domy se nevytápěly celé, a na teplo domova stačilo místní dříví do jedné pece či sporáku.

Zvyky se změnilly a dnes chceme mít v celé budově i v zimě pokojovou teplotu. Ta navíc není 18 stupňů jako před padesáti lety ani dvacet, jak se ještě občas předstírá dnes, ale spíše 23 stupňů. Dobrá zpráva je, že v Evropě už existují tisíce obydlí, kde takový komfort mají s příjemně malinkou spotřebou fosilních zdrojů. Takovým domům se říká pasivní, podle toho, že nepotřebují žádný tzv. klasický topný systém. Na topení spotřebují desetinu toho, co domy obvyklé. Nejenže v nich není v zimě nikde chladno, ale taky tam není v létě vedro. Lze je postavit za stejnou cenu jako běžné domy. Řadu příkladů lze najít například na <http://www.cepheus.at>

Klíčové jsou pořádné izolační vrstvy, které jsou přerušeny nanejvýš okny či dveřmi. Většina tloušťky zdi musí být věnována tepelné izolaci. Ono to dokonce může vyjít i při stavbě levněji, neb izolační materiály jsou mnohem levnější než jiné stavební hmoty. Šetřit s nimi se vůbec nehodí ani při opravách dosavadních budov.

Tepelná propustnost různých zasklení / ($1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}$)



Starým, dosud tradovaným omylem je, že se izolace nad čtvrt metru nevyplatí vinou toho, že vše pokazí okna. Nepokazí. Ta nejlepší okna jsou sice dražší než v Česku dosud obvyklá, ale zato slouží místo radiátorů. Dům i v pošmourném zimním počasí ohřívají, místo aby jej chladila. Naopak v létě brání přehřátí.

Pasivní domy vyžadují také důmyslné větrání, to představuje vždy tak malé ztráty energie, že jsou bohatě vyrovnány teplem, které uvolňují lidé v nich pobývající.

S neplytváním a využíváním toho, co nám příroda nabízí, je ale vhodné začít také malými, snadno zvládnutelnými kroky. Příkladem je svépomocné montování solárních systémů pro ohřev užitkové vody. Na domě na kraji Hostětína byla tak část taškové krytiny nahrazena sklem, pod nímž je černý absorbér. Podobně mohou být upraveny statisíce domů v Česku. Každý takový sníží emise uhlíku asi o půl tuny ročně.

Ještě jednodušší než instalovat solární systém je vrátit se ke sluneční energii uskladněné ve dřevě. Moderní doba nabízí dvě formy dřeva pro plně automatické topení, známé štěpky a stále populárnější lisované pelety. Ty jsou už dnes levnější než zemní plyn, a nepotřebují instalování žádných potrubí. Když už ale potrubí, tak tedy teplovodní, aby se z jednoho kotle na štěpky či pelety dalo vyhřívát několik domů. V krátkodobém horizontu je návrat ke dřevu jako palivu tou nejúčinnější cestou ochrany klimatu, než se na cestu trvalé udržitelnosti vydá celé konzervativní odvětví stavební.

Kolik stojí slunce? - Kolik stojí svět?

Hospodárnost zařízení

Helmut Meisl, GSWB, Stavební bytového družstvo v Salzburgu

Kdo je gswb?

Společnost gswb (Gemeinnützige Salzburger Wohnbaugesellschaft m.b.H. – *Nezisková Salcburská stavební společnost s.r.o.*) je největší veřejně prospěšný podnik bytové výstavby ve spolkové zemi Solnohradsko. Společnost realizuje ročně v dlouhodobém průměru kolem 300 nových bytů, spravuje celkem přibližně 18.500 bytů a během více než šedesáti let své existence nashromáždila bohaté zkušenosti v oboru bytové výstavby.

Především v oblasti domovních instalací získala firma značný náskok díky tomu, že jako jediný podnik bytové výstavby ve spolkové zemi Solnohradsko už 16 let zaměstnává vlastního specialistu v oblasti domovních instalací. Díky tomu je při přípravě nových projektů schopna důsledně uplatňovat rozsáhlé zkušenosti, získané při provozu více než 350 systémů ústředního vytápění (od teplárny pro 1.200 bytů až po malá zařízení pro 4 byty).

„Solární historie,, podniku

První seznámení společnosti gswb s tématem „solární energie,, se odehrálo už během první „energetické krize,, před více než 20 lety. Ve dvou obytných blocích byly instalovány na tehdejší poměry velké solární systémy, každý s kolektorovou plochou přibližně 50m². Zkušenosti s provozem těchto zařízení, která byla v podstatě koncipována na ohřev teplé vody, však přinesly vystřízlivění. Souhrnně je třeba jasně říci, že tato zařízení fakticky nikdy pořádně nefungovala a nikdy se nedostala dále než do fáze „pokusného zařízení u zákazníka,,. Podnik tak získal značné zkušenosti, jak rozhodně nemá vypadat konstrukce solárního zařízení.

Propad cen ropy v dalších letech vedl k tomu, že problematika solární energie už přestala být aktuální.

Až v polovině 90. let, kdy se projekt bytové výstavby Gneis-Moos stal předmětem politického zájmu, si podnik troufl vrátit se k využití solární energie, přičemž vedení firmy zformulovalo zcela jasný záměr vytvořit vlastní pracovní skupinu pro solární energii: vedení firmy nechce pokusné zařízení ani výzkumný projekt, nýbrž koncepci zařízení, která se už osvědčila jinde a kterou lze aplikovat i na místní podmínky a na požadované parametry konkrétního projektu.

Od té doby se solární zařízení osvědčila v provozu do té míry, že gswb už asi tři roky nerealizuje prakticky ani jediný projekt nové bytové výstavby, jehož součástí by nebylo využití solární energie. Jen v letech 1999 až 2001 byly instalovány a uvedeny do provozu tepelné solární kolektory o celkové ploše přes 3.000 m². Podnik gswb se tak stal ve spolkové zemi Solnohradsko prvním „solárním milionářem,, protože jeho solární zařízení dosáhla prokazatelného ročního energetického zisku těsně nad 1 milión kilowatthodin.

Koncepce teplotrozvodných sítí z blízkých zdrojů

U všech projektů navržených v posledních letech se dodávky energie pro vytápění objektů a zásobování teplou vodou realizují prostřednictvím malých „teplotrozvodných sítí z blízkých zdrojů,, u kterých vede rozvod od tepelné centrály až do každého jednotlivého bytu. Velikost dosud vybudovaných zařízení se přitom pohybuje od 6 do 354 bytů.

V teplotrozvodných sítích z blízkých zdrojů se trvale, tedy také v létě mimo topnou sezónu, udržuje konstantní vstupní teplota 55-65°C. Zpětná teplota se v závislosti na zařízení použitém u odběratele, tj. v bytech, pohybuje po celý rok zhruba mezi 30-45°C. To vytváří velmi dobré předpoklady pro integraci tepelných solárních zařízení.

Dálkové rozvody tepla a vody

Využívání těchto systémů u projektů v kombinaci se solárními tepelnými zařízeními bylo bezpochyby klíčovým rozhodnutím, které na jedné straně rozhodlo o úspěchu projektu jako celku a na druhé straně přineslo vysokou míru spokojenosti zákazníků.

Využívání kombinovaných zařízení má oproti běžnému provedení topných systémů a centrální dodávky teplé vody značné výhody:

- Hygienická příprava teplé vody
- Vestavěný deskový výměník tepla o celkovém výkonu 36 kW při vstupní teplotě 65°C a zpětné teplotě 15-20°C zaručuje zákazníkovi dostatečné zásobování teplou vodou pro všechny účely. Protože se ve výměníku tepla neakumuluje prakticky žádná voda, není se už nutno zabývat jinak velmi problematickou otázkou legionely. Tento způsob přípravy teplé vody můžeme označit za bezproblémový i pokud jde o usazování vápna; ve Skandinávii se podobná zařízení používají bez úpravy při tvrdosti pitné vody 30° dH a více. Hladký povrch výměníku tepla jakož i mimořádně vysoké kolísání teploty a tlaku mezi klidovým stavem výměníku a režimem čerpání spolehlivě zamezují usazování vodního kamene.
- Perfektní hydraulické poměry pro vytápění
Do kombinovaných zařízení jsou vedle komponentů pro přípravu teplé vody přehledně zabudovány také všechny komponenty, které zajišťují perfektní hydraulické zásobování místností teplem a tím umožňují dosáhnout u topného systému nízké výstupní teploty vody.
- Moderní evidence nákladů na topení
Neméně důležitým předpokladem pro kladný postoj k zařízením na zásobování teplem je jistě způsob účtování poplatků za teplo. Prudký pokles cen v oblasti elektronické registrace odběru tepla umožňuje použití cejchovaných měřičů průtoku tepla, které jsou schopny vyhovět požadavkům uživatelů.
- Koncentrace technických zařízení do jednoho místa
Velmi příznivý ohlas má mezi uživateli soustředění všech médií do jednoho místa, protože v rámci kombinovaných zařízení lze bodově uzavřít nejen všechna topná potrubí, ale i bytovou vodovodní přípojku.

Využití radiátorů v nízkopotenciálních topných zařízeních

Používání běžných ocelových radiátorů platí v mnoha ohledech jako faktor bránící použití nízkopotenciálních systémů. Toto tvrzení je chybné i správné zároveň. Jestliže pod pojmem „nízkopotenciální systém“, rozumíme vytápění s co nejnižší vstupní teplotou (např. pro použití tepelných čerpadel), je použití radiátorů opravdu limitované. Jestliže však má být cílem jen pokud možno nízký zpětný tok, lze tomuto požadavku beze všeho velmi účelně vyhovět i při použití radiátorů.

Dříve běžné jednotrubková topná zařízení jsou pro nízkopotenciální systémy naprosto nevhodná, protože právě pro ně je zvýšení zpětného toku typické, především pokud jsou v provozu pouze jednotlivá topná tělesa. Ale i při použití dvoutrubkových zařízení není nízký zpětný tok samozřejmostí, nýbrž je nutno dodržet několik podmínek.

- Úbytek tlaku v radiátorovém okruhu musí odpovídat potřebě, a to při všech zátěžových poměrech. Toho lze dosáhnout pouze použitím diferenciálních regulátorů tlaku; při ještě stále praktikovaném použití regulačních ventilů nelze tomuto požadavku při provozu s částečným zatížením vyhovět. Podnik gswb proto ve všech bytech zásadně používá diferenciální regulátory tlaku s tím, že tyto armatury jsou integrovány do kombinovaných zařízení.
- Jakmile je zajištěna konstantní hodnota diferenčního tlaku, lze maximální průtok vody jednotlivými topnými tělesy omezit použitím armatur kvs, které jsou zpravidla standardní součástí ventilových topných těles. Skutečnost, že diferenční tlak je zde oproti klasické technologii nízký, je v tomto případě výhodou, protože u armatur kvs lze využít většího rozsahu nastavení, což navíc zmenšuje riziko ucpání miniaturními částicemi nečistot v otopné vodě.

- V praxi se ukázalo, že obyvatelé jsou jen v ojedinělých případech schopni správně pracovat s normálními topnými zařízeními s termostatickými ventily, jejichž provozní režim závisí na počasí. Jestliže jim však po celý rok nabízíme konstantní vstupní teplotu 65°C, jsou velmi často schopni s pracovat termostatickým ventilem správně; jinak běžné časté zapínání a vypínání ventilů by totiž bylo velmi neuspokojivé.

Jestliže máme v provozu k dispozici čisté hydraulické poměry, je zpětná teplota u radiátorů většinou jen o málo vyšší než pokojová teplota. Tím jsou splněny předpoklady pro zapojení solárního zařízení do topného systému.

Kontrola chodu zařízení

Použití řídicí technologie DDC lze už dnes pokládat u relativně malých zařízení za standard, a proto se jí zde nebudeme blíže zabývat.

Není však bez zajímavosti, jak lze domovní instalace spojit s dnešní komunikačními technikou pro účely kontroly chodu zařízení.

- Hlášení o poruše se předává přes mobilní telefon formou textové zprávy (SMS), zatímco ještě před několika lety běžná pagerová technika už prakticky zmizela z trhu.
- Při běžné kontrole činnosti zařízení se zpravidla každý den vygeneruje v pevně stanovenou dobu „testovací porucha“. Jestliže ve správnou dobu dojde zpráva SMS s hlášením o této „poruše“, znamená to, že celý kontrolní systém funguje správně. Předání zprávy SMS je spojeno s určitými výdaji. Načasováním limitní hodnoty lze jako „testovací poruchu“ předat stav na počítadle solární energie. Získáme tím dvojí užitek v tom, že energetický přínos solárního zařízení tak můžeme kontrolovat prakticky denně bez dalších vydání.
- Relativně nová je možnost kontroly domovního vybavení přes internet. U větších zařízení si firma gswb nechává v časovém intervalu 2 hodin (při komutovaném spojení) resp. jedné hodiny (na trvalé lince) zasílat na svou domovskou grafické výstupy, které dokáže uživatelské rozhraní DDC snadno generovat. Odtud má obsluha a také odborná dodavatelská firma kdykoli přístup k potřebným informacím, aniž by musela v příliš velkém rozsahu uvolňovat možnost přímého přístupu k samotnému DDC.
- Vedle statických schémat zařízení se předávají také takzvané trendové obrazy, které umožňují dokonalou kontrolu podstatných teplotních průběhů. Pro firmu, která dodává solární zařízení, bude v prvních třech letech velmi zajímavá především celková zpětná teplota teplotorozvodné sítě z blízkých zdrojů, protože tato veličina má rozhodující význam pro energetický přínos solárního zařízení.
- Zvláštností je kontrola zpětné teploty ve všech (!) bytech. Tato kontrola je možná za předpokladu, že použitá regulační technika nabízí rozhraní k MBusu měřičů průtoku tepla. Pak lze zajistit kontrolu hospodárnosti až do úrovně jednotlivých odběratelů, aniž by přitom vznikaly jakékoli další náklady. Možnost nastavení příslušných limitních hodnot a zasílání zpráv o poruchách dnes patří ke standardním požadavkům na regulační techniku.
- Ze zásadních důvodů se nepoužívají velké řídicí centrály výrobců regulačních zařízení, a díky tomu zůstává i u navazujících projektů otevřen prostor pro konkurenci výrobců, což má příznivý dopad na cenu zařízení.
- Pro ovládání na místě instalace se používají běžné osobní počítače, které jsou vybaveny příslušným rozhraním k systému DDC. Tyto počítače pak lze dálkově ovládat cenově přístupným standardním softwarem pro vzdálený přístup (např. LapLink, pc-anywhere) přes stávající vedení. V současné době se používají hlavně normální přípojky na pevnou telefonní síť, tři zařízení však už dnes ovládáme přes kabelovou internetovou přípojku.
- Novinkou ve firmě gswb je použití zcela nového systému, který umožňuje sledovat a také řídit chod zařízení z kteréhokoli osobního počítače připojeného na internet.

Průběžná kontrola výkonu

V současné době ještě probíhá ruční plnění internetové databáze údaji o energetickém zisku solárních zařízení, získanými z měřičů průtoku tepla; výstupem z této databáze pak bude přehledné grafické zobrazení těchto údajů a vyjádření formou veličiny, umožňující porovnání

s dalšími zařízeními (kWh/m_č). Na základě tohoto srovnání bude třeba i jen zaučený personál schopen velmi snadno a rychle identifikovat případné závady.

Vedle denního zisku bude přes internetovou databázi navíc účelně zachycen saldovaný energetický přínos solárních zařízení; ten bude i zde přepočten pro srovnávací účely na srovnatelnou hodnotu vyjádřenou v kWh/m_č. Bude tak možno velmi snadno identifikovat statistické anomálie a rychle nalézt zjevné chyby v měření.

V celkovém přehledu jsou na domovské stránce podniku uvedena všechna solární zařízení firmy gswb, včetně těch, jejichž údržba neprobíhá dálkově; předávání hodnot o těchto zařízeních provádí správce topného systému na místě po „manuálním„ odečtení hodnot na měřiči.

V současné době je ve stadiu přípravy projektu aplikace, jejímž prostřednictvím se přes e-mail a/nebo formou zpráv SMS budou zasílat data na webový server, kde budou automaticky převedena do určeného formátu.

Proč věnujeme tolik pozornosti solární energii?

Vedle už otřepaných frází typu „odpovědnost za život budoucích generací„ se využívání solárních zařízení k zásobování bytů teplem už stalo přinejmenším ve spolkové zemi Solnohradsko argumentem pro získávání zákazníků. Nezpochybnitelný bude také závazek Rakouska ke snížení emisí oxidu uhličitého; tento závazek ztratil po nedávném usnesení Evropské unie status dobrovolnosti.

Stále závažnějším argumentem ve prospěch solární energie bude nestabilita cen ropy a také všech fosilních nosičů energie, která s tím úzce souvisí. Při pozorném pohledu na vývoj cen ropy v posledních letech musíme nevyhnutelně dospět k závěru, že cena energie z fosilních zdrojů bude stále méně kalkulovatelná a že se zmírnění této cenové nejistoty stane příkazem dne.

A rovněž konečnost zásob ropy je ostatně problémem, kterému je ve střednědobém horizontu nutno věnovat více pozornosti, a to tím spíše, že se v současnosti nacházíme na přechodu od prodejního trhu s přebytkem ropy k nákupnímu trhu se stále větším nedostatkem této suroviny. Důležitá naleziště ropy (Severní moře, bývalý Sovětský svaz, USA) už překročila špičku své těžební kapacity a v dohledné budoucnosti bude těžiště zásob ropy omezeno na arabský prostor.

Krise posledních let zřetelně ukazují, že „válka kvůli ropě„ bude nevyhnutelná, pokud svět konečně nezačne pokrývat svou potřebu energie a surovin v „uzavřeném cyklu„, tedy pokud nepřejde na obnovitelné zdroje energie.

Slunce nám nebude posílat faktury, dokonce ani za 100 let.

Dá se solární energie (obnovitelná energie) zaplatit?

- Když budeme chtít, pak rozhodně ano.
- Solární zařízení pro Gneis-Moos stálo necelých 3.000 euro na 1 byt a dodává zdarma třetinu energie potřebné pro vytápění a ohřev vody.
- Například parkovací místo pro jeden osobní automobil v podzemní garáži stojí nejméně 11.000 euro za byt a nikdy se nevyplatí; peníze na parkovací místo ale vždycky vynaložíme (i proto, že nás úřady nutí, abychom si je obstarali).
- Když si architekt něco „přeje“, je to (skoro) vždycky možné financovat.
- Existuje strašlivá spousta špatných a drahých staveb, ale na hospodárnost a na následné náklady budov se zde sotva kdy někdo zeptá.
- Jeden byt může mít například jenom jednu instalační šachtu, ale zrovna tak i tři (WC – koupelna – kuchyně); takto vzniklé více náklady by často pokryly náklady na solární zařízení.
- Pokud dobrý architekt připraví společně s dobrým projektantem domovních instalací dobrý návrh začlenění solární energie a pokud oba nezapomenou při přípravě projektu na hledisko hospodárnosti, náklady oproti srovnatelným budovám se prakticky vůbec nezvýší.
- Jenže: Najít takového odborníka vůbec není jednoduché.

Podpora města Litoměřice pro instalaci solárních systémů

Ing. Pavel Gryndler, Odbor životního prostředí, MěÚ Litoměřice

Pokud chceme mluvit o podpoře solárních systémů v Litoměřicích je nutné osvětlit několik výchozích informací. Nejprve je třeba říci, že město Litoměřice, stejně tak jako i větší část litoměřického okresu patřila v roce 1989 k postiženým oblastem dřívějšího Severočeského kraje. V období let 1992 – 1995 došlo v Litoměřicích k masivní plynofikaci podpořené dotační politikou státu a vlastními finančními prostředky města. V tomto období byly plynofikovány všechny zdroje znečišťování ovzduší v majetku města a 90 % lokálních topenišť v domácnostech. Dále se podařilo zajistit ekologizaci zdrojů znečišťování ovzduší u 90 % podniků na území města. Všechna tato opatření vedla k radikálnímu snížení obsahu oxidu siřičitého a polévatého prachu v ovzduší. Pro ilustraci došlo cca k 10 násobnému snížení obsahu oxidu siřičitého a k cca 3 násobnému snížení obsahu polévatého prachu v ovzduší města. I po roce 1995 město udrželo pozitivní trend v poklesu škodlivin v ovzduší tím, že vyčlenilo finanční prostředky v rozpočtu na poskytování dotací občanům, kteří zruší lokální vytápění tuhými palivy. I tyto dotace, jako dřívější státní dotace, byly vázány smlouvou s určitým sankčním prvkem v případě jejího porušení ve vztahu k přitápění tuhými palivy. Toto rozhodnutí se ukázalo jako velice pozitivní, neboť v období let 1995 - 2000 došlo k dalšímu poklesu výše uvedených škodlivin v ovzduší, avšak začal se projevovat negativní trend v obsahu oxidů dusíku v ovzduší. Objevily se v této době hlasy směřující proti pokračující plynofikaci a částečně tím došlo k jejímu zpomalení a pozastavení městských dotací občanům. Vzhledem k tomu, že měření obsahu oxidu siřičitého, polévatého prachu i oxidů dusíku jsou prováděna kontinuálně ve středu města přístroji od firmy HORIBA, bylo možno tyto výsledky vyhodnotit i z hlediska chodu znečištění v průběhu jednotlivých dnů. Z výsledků tohoto vyhodnocení, které prováděl odbor ŽP města ve spolupráci s laboratoří OHS Litoměřice jako provozovatele měřících zařízení vyplynulo, že z velké míry se na nárůstu oxidů dusíku v ovzduší podílí doprava a to z cca 70% a pouze zbylých 30 % pochází z lokálních topenišť. Toto zjištění vedlo k obnovení městských dotací pro plynofikaci a zároveň k široké diskusi o řešení dopravní situace města a v neposlední řadě otevřelo prostor pro využívání alternativních zdrojů energie. Komise ŽP, jako poradní orgán města, připravila návrh podpory alternativních zdrojů energie a návrh možných úspor energie a to jak pro budovy v majetku města, tak pro soukromé domy určené pro bydlení. Návrh obsahoval přímou informační i finanční podporu instalací solárních kolektorů, tepelných čerpadel a zateplování budov. Vedení města rozhodlo o podpoře pro instalaci solárních kolektorů na ohřev TUV. Jedním z důvodů tohoto rozhodnutí bylo výrazné zdražení zemního plynu v roce 2000, kdy na MěÚ Litoměřice začaly docházet požadavky od občanů města k vypovězení smluv o dotacích na pořízení plynového topení, s tím, že několik občanů dokladovalo, že se jim ekonomicky vyplatí vrátit dotaci ve výši (15 000 až 25 000 Kč) a navrátit se k vytápění tuhými palivy. Na základě těchto skutečností jsme provedli rozbor výše možné dotace na pořízení solárního ohřevu TUV, pro který byly výchozími podklady následující informace :

- 1) průměrné náklady na vytápění (vztaženo k namátkově vybraným RD v Litoměřicích – 4 členná rodina) - 25 000 Kč
- 2) doba slunečního svitu v Litoměřicích dle měření ČHMÚ rok 2000 - 1612 hod.
- 3) předpokládaná účinnost systému solárního ohřevu TUV - 60 %
- 4) předpokládaný výkon kolektoru - 900 W/m²
- 5) průměrná plocha absorberu jednoho kolektoru - 1,7 m²
- 6) předpokládaný roční energetický přínos 2 kolektorů - cca 3000 kWh

Po provedení výpočtů a hodnocení dopadů na snížení nákladů pro domácnosti, tak aby úspory vyvážily negativní důsledky zdražení plynu, byly stanoveny tyto podmínky poskytování městských dotací občanům:

- a) dotace ve výši max. 20 000 Kč je poskytnuta na základě smlouvy s městem, ve které se žadatel zaváže k upuštění od topení tuhými palivy (s výjimkou dekoračních krbů, pokud zde nebude spalováno mokré dřevo, případně odpady) ve smlouvě je dále vedle navrácení dotace i sankce 20 000 Kč pokud je smlouva porušena.
- b) žadatel musí instalovat minimálně tolik kolektorů, aby jejich celková absorpční plocha nebyla menší než 3 m²
- c) žadatel dostane dotaci pouze na byt případně rodinný dům, ve kterém je i trvale hlášen a instalace je řádně povolena stavebním úřadem
- d) žadatel obdrží dotaci pouze po realizaci a zprovoznění celého zařízení, které je zakončeno kolaudačním rozhodnutím nebo sepsaným protokolem o funkčnosti zařízení a žadatel dokladuje výši vynaložených pořizovacích nákladů
- e) dotace se vyplácí pouze do té doby, dokud není příslušná vyčleněná kapitola v rozpočtu města vyčerpána a to tak, že je bráno pořadí žadatelů podle data uzavření smlouvy s městem
- f) žadatel musí dále doložit souhlasné stanovisko Ref. kultury OkÚ Litoměřice, pokud zamýšlí instalovat solární kolektory v památkové zóně města nebo je jeho ochranném pásmu a dále souhlasné stanovisko SCHKO České Středohoří pokud zamýšlí toto zařízení instalovat na jeho správním území
- g) po splnění všech výše uvedených požadavků je dotace vyplacena max. do 30 dnů

Tento systém dotování ohřevu TUV vedl k radikálnímu nárůstu instalací ve městě. Zájem o alternativní zdroje energie podpořil dále MěÚ Litoměřice rozsáhlou informační kampaní, kdy bylo v roce 2001 a také v letošním roce uspořádáno několik seminářů pro širokou veřejnost. Semináře byly zaměřeny na využívání solární energie a tepelná čerpadla s ukázkou funkčních zařízení. Zvláště názorná byla výstava funkčních zařízení na Litoměřickém náměstí, která byla dle velkého množství pozitivních ohlasů úspěšná. V současné době je v Litoměřicích instalováno cca 150 m² solárních kolektorů. Prakticky 90% instalací bylo provedeno po roce 2000, kdy byly zavedeny městské dotace. Efekt těchto instalací byl prakticky okamžitý, neboť lidé, kteří uvažovali o návratu k vytápění tuhými palivy, až na několik výjimek, přeorientovali svůj zájem na solární ohřev TUV. Dnes po cca dvou letech lze říci, že se nám podařilo touto cestou zachovat pozitivní trend v poklesu obsahu oxidu siřičitého i polévatého prachu v ovzduší. U obsahu oxidů dusíku v ovzduší, došlo ke stagnaci jeho roční průměrné koncentrace. (Vliv alternativních zdrojů energie je v tomto případě patrně nepodstatný.)

Pro ještě větší propagaci alternativních zdrojů energie v řadách široké veřejnosti inicioval odbor ŽP MěÚ Litoměřice vznik soukromé agentury, která občanům poskytuje kompletní služby v této oblasti od poradenství, přes zajišťování dotací od MěÚ Litoměřice i SFŽP až po vlastní realizace. V současné době žádá o dotaci 43 žadatelů a neustále dochází k nárůstu zájmu. Příčinu tohoto nárůstu zájmu vidíme jednak v naší informační kampani a dále v tzv. „sousedské reklamě“, kdy ti, kteří solární ohřev TUV již provozují, realizují roční úspory nákladů ve výši cca 4 000 až 5 000 Kč. Uvážíme-li, že průměrná cena realizace celého zařízení je 100 000 Kč, z čehož 50 000 Kč poskytne SFŽP jako 50% dotaci a městská dotace činí 20 000 Kč, zbývá pro vlastního investora doplatit pouhých 30 000 Kč z vlastních prostředků s dobou návratnosti v rozmezí 6-8 let při současných cenách energie.

Pro úplnost se ještě musím zmínit o instalacích solárního ohřevu TUV v některých budovách, které jsou v majetku města. Jedná se především o instalaci v 1. ZŠ, kde celý systém slouží nejen pro ohřev TUV, ale také jako učební pomůcka, neboť škola je

zaměřena na ekologickou výchovu. Dále je instalován solární ohřev TUV v azylovém domě , provozní budově TSM Litoměřice a budově městské hájovny. Do budoucna uvažujeme o rozšíření těchto zařízení na všechny školy a školky ve městě a hodláme začít podporovat i instalace tepelných čerpadel.

K těmto závěrům nás vede jednak předpoklad dalšího zdražování energií a plynu, ale i pozitivní ohlasy z řad veřejnosti.

Solární zařízení na SPŠ Edvarda Beneše pro přípravu teplé užitkové vody

Adresa: SPŠ Edvarda Beneše
Bratří Mrštíků 4
690 30 Břeclav

Kontaktní osoba: Ing. Josef Rouček, ředitel
Ing. Josef Spěvák

Stručný popis:

V měsíci březnu 2001 byla vypracována rakouskou institucí AEE Wien přípravná studie na možnosti solárního ohřevu TUV pro hlavní místa spotřeby, a to pro internát a školní kuchyni. Vzhledem k prostorovým možnostem a na požadavek AEE byl prověřen očekávaný užitek zařízení na principu fasádního kolektoru a náklady s jeho instalací. Po zvážení všech hledisek byl zadán a AEE vyprojektován solární systém a fasádním kolektorem o velikosti 80m² kolektorové plochy.

Na základě výběrového řízení byla na realizaci vybrána firma Ekosolaris, a.s., která splnila veškeré požadavky projektu a instalovala solární systém s nuceným oběhem s fasádním kolektorem rakouské firmy AKS Doma solartechnik, stojatý akumulční zásobník o velikosti 4 000 l, provozní zásobník o objemu 1 000 l a další potřebnou technologii včetně regulace a měření.



Základní údaje:

Investor:	SPŠ Edvarda Beneše Břeclav
Projektant:	AEE Niederösterreich - Wien
Dodavatel:	Ekosolaris, a.s. Kroměříž
Investice:	2 243 000 Kč
Dotace SFŽP:	1 571 000 Kč
Příspěvek:	Úřad vlády Dolního Rakouska - 350 000, - ATS

Exkurze

Větrná farma Steinberg Zistersdorf

Jedno z nejlepších stanovišť pro využití větru v Rakousku. Produkce je o 10% vyšší než byly předpoklady

Realizátor

DonauWind
Erneuerbare Energiegewinnungs und Beteiligungs GesmbH & Co KG
Freudenauer Hafenstr. 8-10, 5. Stock
A-1020 Wien

Tel: +43 (0)1 3680272
Fax: +43 (0)1 3680272 550
E-Mail: mail@donauwind.at
Web: www.donauwind.at

Oblasti činnosti

V zásadě se DonauWind ("Dunajský vítr") zabývá všemi obnovitelnými zdroji energie. Vedle již zavedené činnosti v oblasti větrné energie jsme si jako další pole vybrali velmi zajímavou oblast biopaliv.

Projekt DonauWind II - Větrná farma Zistersdorf

Roční výnos

Podle posudku lokality může větrná farma Zistersdorf ročně dodávat 5.268.514 kWh při průměrné rychlosti větru 6,2 m/s ve výšce 70 m. Touto elektřinou lze pokrýt spotřebu cca 1500 domácností Dolního Rakouska.

Stanoviště

Obec Zistersdorf, Weinviertel, Dolní Rakousko, místní částl Maustrenk.

Pozemek

Zemědělská půda v osobním vlastnictví

Technologie

- 4 větrné turbíny DeWind 48/70, každá se jmenným výkonem 600 kW
- výška sloupu 70 m, kónická ocelová roura, vnitřkem lze prolézat
- Rotor: průměr 48 m, plocha 1808 m², 3 nastavitelné listy
- listy: APX 48 Pitch, sklená vlákna z epoxidové pryskyřice, výroba ve vakuu.
- Doppeltgespeister asynchronní generátor s dvojitým napájením, variabilní počet otáček
- základy: železobetonová deska 11,4 m x 11,4 m, váha cca 380 t.
- bezobslužná mikroprocesorová regulace a monitoring s dálkovým přenosem dat

Dodávky do sítě

Elektřina o napětí 690 V je dodávána prostřednictvím trafostanice 630 kVA a zemního kabelu do vedení 20.000 V. Průměrný tarif: 0,0758 EUR/ kWh.

Náklady

Celková investice: 2,6 mil EUR., z toho 2,18 mil. EUR technologie, zbytek základy, kabely, trafo, připojení do sítě.

Předpokládaná návratnost: 10 roků

Dotace

30% z prostředků Spolkového ministerstva životního prostředí

Exkurze

Střední odborná škola Zistersdorf

2225 Zistersdorf,
Im Schloßgarten 1

Tel: +43/ 2532/ 2360, 2369

Fax: +43/ 2532/ 236010

E-Mail: lbs.zidf@asn.netway.at

Web: <http://www.pinoe-hl.ac.at/bs/zistersdorf/>

Sluneční síť

Spolupráce odborníků Dolního Rakouska a Česka

Nositel projektu v Rakousku:

Arsenal research
Brigitte Bach
Faradaygasse 3, Objekt 230
A-1030 Wien
Tel: 0043 - 050-550-6-612

AEE-NÖ-Wien
Gertraud Grabler-Bauer
Bahngasse 46
A-2700 Wiener Neustadt
Tel: 0043-2622-21 3 89

Za spolupráce dalších rakouských expertů

AEE-Kärnten-Salzburg, AEE-INTEC, Gleisdorf

Partneři projektu v ČR

ZO ČSOP Veronica
Panská 9
602 00 Brno
Tel.: 0042 - 05422183 53

Calla
Fráni Šrámka 35
370 04 České Budějovice
Tel.: 0042 - 0387310166

České subprojekty:

Ministerstvo životního prostředí ČR
Soukromí dárci (solární zařízení v Hostětíně, Veronica-Ekol. institut)
Nadace Partnerství (Semináře, Calla)
SFŽP (solární zařízení v Břeclavi)

Trvání projektu: 2001-2003

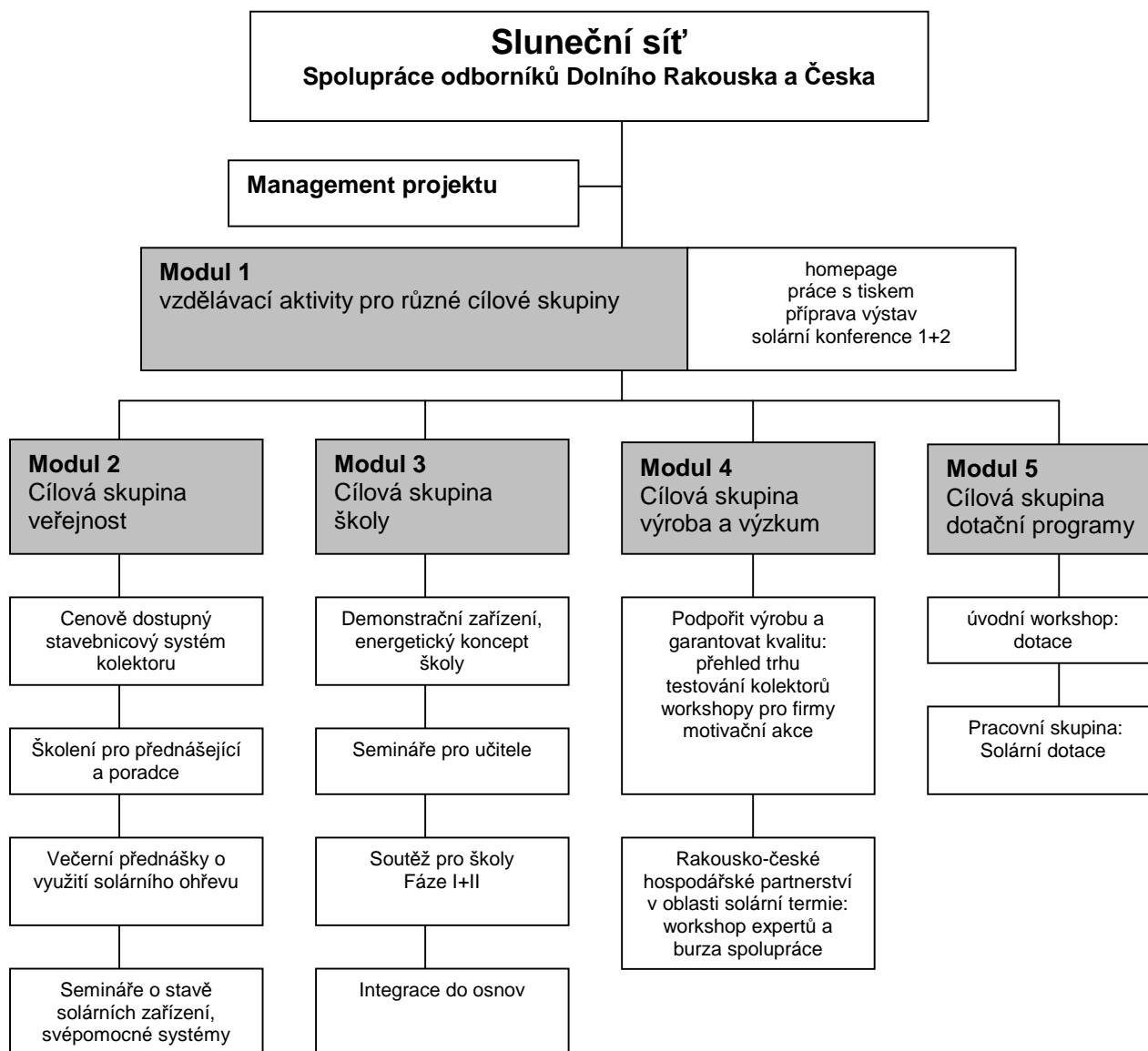
Cíle projektu

- Podpora spolupráce aktérů v oblasti využití solární energie v příhraničním regionu Rakousko - Česko
- Školení odborníků pro nezávislé solární poradenství
- Rozvoj know-how na poli projektování solárních zařízení pro ohřev
- Povzbuzení zájmu o solární ohřev prostřednictvím práce s veřejností, nabídky informací a školení
- Podpora rozšíření solárního ohřevu v ČR pomocí dotačních programů
- Výměna zkušeností
- Podpora spolupráce s rakouskými odborníky
- Využití nezávislých poradenských organizací pro zvýšení zájmu o solární ohřev

Moduly projektu

Projekt si klade za cíl podporovat co největší využívání solárního ohřevu. Toho lze dosáhnout jedině tehdy, pokud se budeme obracet na všechny významné cílové skupiny. Projekt oslovuje veřejnost (zejména v česko-rakouském příhraničním území), na nezávislé poradenské organizace, na starosty, komunální a regionální politiky, na správce bytů a stavebníky, na školy, na architekty a projektanty a samozřejmě na výrobce a instalační firmy. V tomto smyslu se projekt snaží vybudovat trvalou síť partnerů a spolupracovníků z obou zemí, kteří budou pečovat o trvalý rozvoj solární termiky a výměnu informací a zkušeností v tomto oboru.

Plán projektu



Pořádající organizace

Veronica - základní organizace Českého svazu ochránců přírody

Veronica vznikla v roce 1986 jako regionálně zaměřený časopis s ambicí spojovat kulturu s ochranou přírody a kultivovanou formou šířit ekologickou osvětu. Po roce 1990 se činnost rozrostla a vydavatelská práce se stala doplňkem širokému spektru programů s hlavním posláním podporovat šetrný vztah k přírodě, krajině a jejím přírodním i kulturním hodnotám. Oblasti činnosti Ekologického institutu Veronica: vydavatelství, projekty ochrany jihomoravské přírody a trvale udržitelného rozvoje kulturní krajiny, propagace trvale udržitelných forem zemědělství, pilotní projekty, podpora tradičních a inovativních technologií v oblasti Bílých Karpat, aktivity v protipovodňové ochraně, péče o řeky, aktivní pomoc přírodě, ekologická poradna - Zelený telefon města Brna

AEE – Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE

Organizace AEE se již více než 10 let úspěšně podílí na přípravě trhu s obnovitelnými zdroji energie. Již při jejím vzniku před více než 10 lety si stanovila jako hlavní cíle rozšíření a vyzkoušení obnovitelných zdrojů energie jako je Slunce, vítr a biomasa, stejně tak jako používání úsporných technologií. Mezitím se zaktivizovala jednotlivá obecně prospěšná sdružení AEE v několika spolkových státech. Jejich činnost se uplatňuje v četných výzkumných a realizačních projektech na lokální, regionální a globální úrovni.

CALLA – Sdružení pro záchranu prostředí

Poskytuje odborné zázemí pro obce a občanská sdružení v oblasti energetiky. Snaží se vytvářet odborné zázemí nejen pro občanská sdružení a hnutí zabývající se energetikou, ale i pro obce a jejich seskupení. Radí zájemcům o možnostech úspor energie a o využívání obnovitelných zdrojů energie. Kromě toho poskytuje zázemí pro účast občanů ve správních řízeních týkajících se ochrany přírody a krajiny a pomáhá v péči o chráněná území.

Arsenal Research

Organizace AR působí v oblasti vědy, průmyslu a volného trhu. Posláním organizace je rozvoj výroby v oblastech dopravy a energie. Snaží se pomocí nejmodernější techniky nalézat vhodná řešení pro své zákazníky. Společnost je napojená na mezinárodní vývojové sítě, aby tak mohla co nejefektivněji působit v dané oblasti. Mezi její hlavní činnosti patří prosazování obnovitelných zdrojů energie. Arsenal research je zapojena do mezinárodních projektů jako je např. SOLAR NET nebo projekt EU na certifikaci slunečních kolektorů.



Seznam referentů uvedených v tomto seznamu

RNDr. Yvonna Gaillyová, Csc.

ZO ČSOP Veronica, Ekologický institut
Panská 9, 602 00 Brno
Tel.: +420 542218353
Fax: +420 542210561
E-mail: yvonna.gailly@ecn.cz
www.veronica.cz

Büro MEP Dr. Hans Kronberger

Mag. Gerhild Hofer

Schenkenstr. 8 / 5
A-1010 Wien
Austria
Tel: +43 1 40110 5891
Fax: +43 1 40110 5828
E-mail: gerhild.hofer@fpoe.at
<http://www.kronberger.net>

RNDr. Martin Bursík

Ecoconsulting s.r.o.
Sněmovní 7/174
118 00 Praha
Tel.: +420 257531655
E-mail: martinbursik@mbox.vol.cz

Doc. Ing. Jan Tywoniak, CSc.

ČVUT, Stavební fakulta
Thákurova 7
166 29 Praha 6 - Dejvice
Tel.: +420 224354574
E-mail: tywoniak@fsv.cvut.cz
<http://web.fsv.cvut.cz>

DI Hubert Fechner

arsenal research
A-1030 Wien
Faradaygasse 3
Objekt 210
Tel: +43 1 50550.6497
Fax: +43 1 50550 6390
E-mail: hubert.fechner@arsenal.ac.at
<http://www.arsenal.ac.at/erneuerbare/english/>

Ing. Edvard Sequens

Calla - Sdružení pro záchranu prostředí
Fráni Šrámka 35
370 04 České Budějovice
Tel.: +420 387310166
Fax: +420 387310166
E-mail: calla@ecn.cz
<http://calla.ecn.cz>

DI Michael Berger

AEE - ARGE Erneuerbare Energie
Bahngasse 46, 2700 Wiener Naustadt
Austria
Tel.: +43-2622-21389
Fax: +43-2622-21389-5
E-mail: arge-ee-noe@nexta.at
<http://www.aee.at>

RNDr. Jan Hollan

Hvězdárna a planetárium M. Koperníka
Kraví hora
616 00 Brno
Tel.: +420 541329287
E-mail: jhollan@amper.ped.muni.cz
<http://amper.ped.muni.cz/gw/>

Helmut Meisl

Gemeinnützige Salzburger
Wohnbaugesellschaft m.b.H.
A-5020 Salzburg
Ignaz Harrer Strasse 84
Tel: +43 662 433181 55
Fax: +43 662 433 181 9955
E-mail: helmut.meisl@gswb
www.gswb.at

Ing. Pavel Gryndler

Odbor životního prostředí
Městský úřad Litoměřice
Mírové náměstí 15/7
412 01 Litoměřice
Tel.: +420 416916179
Fax: +420 416916 201
E-mail: gryndler@mulitom.cz

Ing. Radan Panáček

Technologické centrum Akademie věd ČR
Rozvojová 135
165 02 Praha 6
Tel.: +420 220390342
Fax: +420 220922698
E-mail: panacek@tc.cas.cz
<http://www.tc.cas.cz>