

Prof. Ing. Dr. Karl GERTIS, Dr.h.c.,
vedoucí katedry stavební fyziky
na universitě ve Stuttgartu,
ředitel Fraunhoferova Institutu
stavební fyziky

Diskutabilní solární technika

Arguable solar engineering

V technických novinách CCI uveřejnil prof. Gertis článek s výše uvedeným názvem (*Solartechnik fragwürdig*), ve kterém varuje před nedomyšleným extenzivním zaváděním a využíváním solární techniky ve starších, málo tepelně izolovaných stavbách. Článek je napsán z jeho vlastního profesního hlediska, kde si všímá především vlastností staveb a skrytá kritika je mířena na hlavy jeho spolupracovníků ve Fraunhoferově Institutu stavební fyziky, kteří vyvíjejí tzv. aktivní solární systémy, umožňující ohřívání teplé užitkové vody, přitápění a výrobu elektřiny ze sluneční energie.

Každému je dnes jasné, že v našich klimatických podmínkách je především výhodné budovy dobře tepelně izolovat, ať jsou již jakéhokoliv stáří. Určitým nedostatkem stanovisek prof. Gertise je, že si vůbec nevšímá přípravy teplé užitkové vody, která vůbec nezávisí na konstrukci a tepelných ztrátách stavby. Na tento účel se například v České republice spotřebuje 17 % z celkové spotřeby primárních fosilních paliv, která ročně činí zhruba 1 300 PJ a značný podíl této spotřeby je možné pokrýt ze sluneční energie.

Protože mnohá doporučení a názory prof. Gertise jsou z hlediska stavební fyziky a provozu budov zajímavé, uvádíme v dalším nepodstatně upravený obsah citovaného článku.

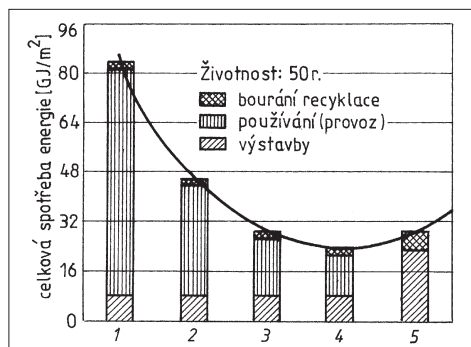
Nezvětšovat výkon solárních zařízení, ale co nejvíce snížit tepelné ztráty

Mnoho příznivců solární techniky věří, že využitím slunečních kolektorů nebo fotovoltaických článků se sníží energetická spotřeba domu. Patří sem i tzv. pasivní opatření, například zvětšení prosklených ploch na osluněných stěnách k vyššímu využití energie slunečního záření. Zde vyvstává zásadní omyl, který se projevuje především u starších budov. Na taková solární opatření je nutno dívat se kriticky. Především se musí stanovit skutečná spotřeba energie: například nestačí, jak se ale často stává, vzít za základ střední hodnotu slunečních zisků za příslušné období. Ze stavebně fyzikálního hlediska je nutno rozhodnout, zda stavět "solární dům" nebo použít více druhů alternativních energií. Pro středoevropské podmínky musí být stavby mnohem více tepelně izolovány tak, aby spotřebovaly co nejméně nebo raději žádnou energii a tak nevznikaly žádné emise CO₂.

Z hlediska spotřeby tepla se v Německu dělí domy na staré (skupina I) až na domy s nulovou spotřebou energie na vytápění (skupina V):

- I – staré domy bez úprav, dříve spotřeba 300 až 400 kWh/m².r s dnešní spotřebou asi 270 kWh/m²;
- II – nové budovy podle WSVO (německá vyhláška o tepelné izolaci budov z roku 1995), průměr 150 až 200 kWh/m².r;
- III – nízkoenergetické domy – 50 až 80 kWh/m².r;
- IV – budoucí nízkoenergetické domy – 20 až 40 kWh/m².r;
- V – ¹⁾ domy s kvasinulovou spotřebou energie na vytápění
²⁾ domy s nulovou spotřebou energie na vytápění
³⁾ domy s celkovou nulovou spotřebou energie (proveditelné, ale doba návratnosti daleko překračuje životnost stavby).

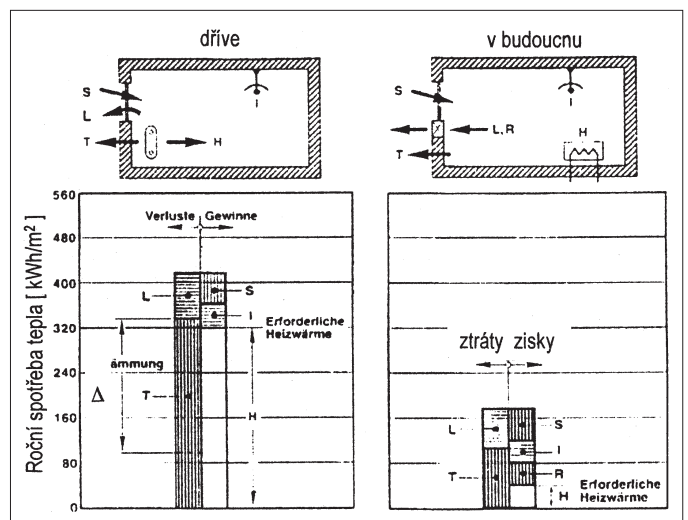
Minimum kumulované spotřeby energie je u domů s nulovou spotřebou energie pro vytápění, protože u domů s celkovou nulovou spotřebou energie je spotřeba na recyklaci a využití energie vyšší. Pro středoevropské klima jsou ekonomicky a ekologicky únosné budovy skupiny III a IV, budoucnost však patří domům s nulovou spotřebou energie na vytápění.



Obr. 1 – Kumulativní hodnocení spotřeby energie užité, výrobní a recyklované v pěti diskutovaných případech

Sloupce 1 až 5 představují:

- 1 – staré stavby, 2 – novostavby podle WSVO 96, 3 – nízkoenergetický soběstačný dům, 4 – dům s „nulovou energií“, 5 – energeticky soběstačný dům



Obr. 2 – Schematické znázornění roční potřeby tepla starého domu (vlevo) a nízkoenergetického domu (vpravo)

L – větrání, T – ztráty prostupem, S – solární zisky, Δ – tepelný příkon uspořené tepelnou izolací nízkoenergetického domu, I – vnitřní zdroje tepla, R – zpětné získávání tepla z větracího vzduchu, H – potřeba tepla na vytápění.

Co přinesly výsledky bilancí?

Je třeba postupovat cestou od skupiny I (300 až 400 kWh/m².r) až k rozmezí mezi skupinami III a IV (40 až 50 kWh/m².r). K tomu jsou potřebná tato opatření:

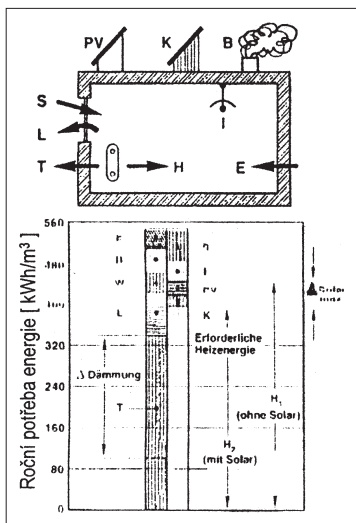
- dokonalá tepelná izolace budov
- moderní otopné soustavy s dobrou regulací a vysokým stupněm využití
- upřednostnění větších zasklených ploch v jižních stěnách
- zpětné využití tepla z větracího vzduchu
- kladný postoj stavebníků k využívání nízkoenergetických domů.

„Pasivní“ solární architektura nic nepřináší

Při vpředu uvedeném porovnání zůstávají solární zisky S v obou případech stejné. „Solární fetišisté“ by měli být ve svých projevech mírnější, protože slunce svítilo a využívalo se již dříve. To je důvod, proč termín „pasivní solární architektura“ nepotřebujeme. Přívlastek „pasivní“ ve spojení s architekturou nedává správný smysl. Také vnitřní zdroje tepla v obou srovnávaných případech zůstávají zhruba stejné. Počet elektrických spotřebičů u nových domů sice roste, ale jejich účinnost je stále lepší. Uživatel domů by mohli a mohou změnit podíl tepla L spotřebovaného k větrání.

V domovním fondu je solární technika pochybná

Z obr. 2 ze sloupce T na levé i pravé straně je zřejmé, že vlivem dobré tepelné izolace se ušetří množství energie označené symbolem Δ. Tato hodnota je vyznačena i v obr. 3.



Obr. 3 Schematické znázornění roční energetické bilance starého domu s instalovanou solární technikou

Tepelné izolace a rekonstrukce vytápění jsou spolu spojeny

Menší tepelné ztráty prostupem znamenají i menší vytápěcí zařízení a regulaci, pokud bude nový provoz probíhat za stejných teplotních podmínek jako dříve. Zisky energie budou vyšší o podíl fotovoltaických článků PV a kolektorů K. Optimální stav bude, pokud PV a K pokryjí 60 % potřeby na ohřev TUV. Největší solární zisk Δ – S není dosažitelný, protože solární zařízení nepracují v průběhu roku stále s nejvyšší účinností. U starých budov je tepelné doizolování – naproti tomu – opodstatněné a úspěšné. Solární technika je pro staré budovy energeticky nevhodná a rovněž ekonomicky nesmyslná.

Nesmyslné plýtvání penězi daňových poplatníků

Paušální projektování solárních systémů bez výběru vede k plýtvání prostředky. Další argument proti solárním systémům ve starých budovách spočívá v tom, že jsou nevhodné i ekologicky. Tepelným doizolováním starší stavby a modernizací tradičního vytápění lze ušetřit mnohem více energie a tak výrazněji snížit emise CO₂ než se solární technikou. Od solárního fetišismu nás snadno odvede bilanční úvaha. Kdo nadále setrvává u propagace solárních systémů u starých budov, jde proti optimalizaci nákladů. Avšak v oblastech pod 1500 denostupňů za rok (například oblasti položené níže než Athény) je vhodnější použít solární techniku než tepelné izolování. Určité rozhraní mezi starými a novými budovami tvoří roční hodnota spotřeby energie na vytápění 150 kWh/m². Praktické hodnoty jednotlivých složek se však mohou pohybovat v následujících rozmezích:

- tepelné ztráty prostupem: 120 až 350 kWh/m².r
- tepelné ztráty větráním: 50 až 100 kWh/m².r
- teplá užitková voda: 15 až 50 kWh/m².r
- hořák (ztráta kotle): 10 až 50 kWh/m².r
- spotřeba elektřiny: 15 až 50 kWh/m².r
- solární zisky (pasivní): 20 až 60 kWh/m².r
- zisky z vnitřních zdrojů: 35 až 40 kWh/m².r
- fotovoltaika: 0 až 50 kWh/m².r
- solární kolektor: 0 až 30 kWh/m².r

V rozpětí těchto hodnot lze získat pro staré budovy různé bilance, některé z nich by mohly vypadat i jako absurdní (např. když budeme počítat jen nejnižší nebo jen nejvyšší hodnoty).

Základní názor, že používání solární techniky ve starších budovách ve zdejším klimatu však trvá. U starých budov s vyšší roční spotřebou energie než 220 kWh/m² je vhodnější stavbu tepelné doizolovat a otopnou soustavu pouze přizpůsobit novým vlastnostem budovy. U budov se spotřebou nižší než 220 kWh/m².r je vliv tepelných izolací a zlepšené vytápěcí techniky rovnocenný, je však nutné oba druhy opatření vzájemně sladit již při projektování.

Snížení emisí CO₂ u starých budov

Emise CO₂ lze snížit pouze modernizací a využitím úsporných opatření. Co je míněno starou budovou? Mohou sem patřit ale i současné stavby podle skupiny II, protože mají vyšší spotřebu energie na vytápění než 150 až 200 kWh/m².r. Dnešní nízkoenergetický dům by neměl potřebovat více než 20 až 50 kWh/m².r (skupina III a IV).

Podpůrné programy upřednostňují staré země

To naznačuje, že ve starých zemích je 3x více moderních budov než v zemích nových. Přestože jejich fasády vypadají díky trvalé údržbě stále dobře, energie-

ticky jsou stejně špatné jako budovy v bývalé NDR. Energeticky úsporná opatření u nových staveb, jakkoli jsou důležitá pro budoucnost, nevedou k úsporám. Skutečné snížení emisí CO₂ je možné dosáhnout pouze u starých staveb.

Sanační potenciál příštích padesáti let

Při rekonstrukcích 2 % existujících bytů ročně a nové výstavbě 0,3 mil. bytů ročně by se muselo rekonstruovat 0,5 mil. starých bytů za rok, celkově tedy ročně přibude 0,8 mil. bytů. Je to těžko splnitelný úkol, když se v Německu tvrdí, že od r. 2000 do r. 2005 se sníží emise CO₂ o 25 %.

Staré budovy jsou klasickým příkladem pro pochybnou solární techniku

Cílem konstrukcí budov je snížit spotřebu energie na vytápění na minimum, resp. na nulu. Z finančních důvodů to není vždy možné. Přestavět starý dům na dům s nulovou spotřebou energie by bylo ekonomicky neúnosné. Proto jsou solární systémy v klimatických podmínkách SRN absurdní. Tato skutečnost není bohužel ve veřejnosti dostatečně známa. Problematika využití solárních systémů ve starých budovách je velmi zatěžující, protože 95 % celkových potřeb energie na vytápění ve výstavbě připadá na staré budovy a ty činí 77 % existující výstavby. Energetické bilance vždy ukáží, co je možné.

Tab. 1 – Stav zástavby v Německu r. 1995 rozdělený na staré a nové spolkové země. Počet starých bytů stanoven podle definice v obr. 6

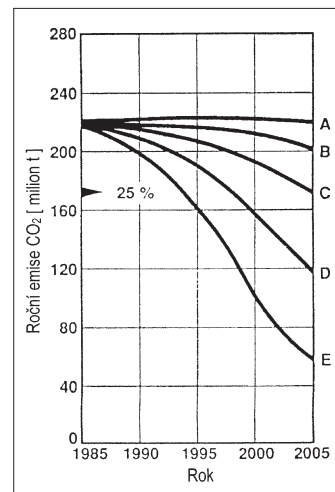
Druh budovy	Počet bytů (mil.)	
	staré země	nové země
byty: využívané	24	6
prázdné, druhořadé	3	} 1
ozbrojené složky	1	
malé živnosti aj.	1	
celkem	29	7
	36	
srovnáno	25	6
	31	
z toho staré objekty (památkově chráněné)	18	6
	24 (5)	
Nebytové domy	3	1
	4	

Závěrem

Článek prof. Gertise je veden snahou vystoupit proti zaslepeným zastáncům využívání solární energie za každou cenu a zejména při vytápění starých domů. Z textu článku to však dostatečně jasně nevyplývá, hovoří se tam často o solární technice jako takové. U nízkoenergetických staveb již spotřeba energie na přípravu TUV převyšuje spotřebu na vytápění a v takových případech již u nás začíná být využití solární techniky i ekonomicky výhodné (např. proti letnímu ohřevu vody elektřinou za sazby vyšší než 4 Kč/kWh). Navíc se v ČR žádání „solární fetišisté“ nevyskytují, spíše solární skeptici. ■

Přeložil: doc. Ing. Jiří Bašta, Ph.D.

Podle původního článku zpracoval a upravil doc. Ing. Karel Brož, CSc.



Obr. 4 – Průběhy ročních emisí CO₂ do r. 2005, způsobené v Německu vytápěním bytů

A – bez WSWO 1995, B – s WSWO 1995, C – sanace starých budov (ročně 2 % celku), D – staré budovy do r. 2005 zcela sanovány, E – stejně jako D a každý nový dům je nízkoenergetický podle kategorie IV