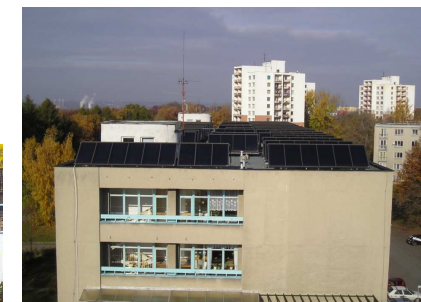


Projektování velkoplošných solárních soustav

Petr Kramoliš, Projekce OZE, Slavíkova 6143,708 00 Ostrava – Poruba
kramolis.petr@seznam.cz

Využití solární technologie pro bytové domy

FOR ARCH 23.9.2010



Využití solární technologie pro bytové domy

FOR ARCH 23.9.2010

Provozní problémy i dobře navržené soustavy –
změna vstupních parametrů – průtok TV

Příčiny snížení průtoku teplé vody:

- nárůst ležících důchodců
- výměny praček za automatické
- změny v přípravě jídel
- osazení perlátorů

Využití solární technologie pro bytové domy

FOR ARCH 23.9.2010

Průtoky TV v Domově důchodců m³/den

Období	Pracovní dny		Víkend		Poznámka
	max.-min.	průměr	max.-min.	průměr	
10,4-14,4 2002	22,3-19,5	21,0	14,2-10,5	11,5	vodoměr
07/2003	týdenní měření - hodnoty o 4-8% vyšší				vodoměr
21,4-11,5 2009	14,6-10,0	12,1	8,1- 6,4	7,1	vodoměr + měřič tepla
porovnání - snížení		43%, max.52%		38%	

Časový odstup od projektu do doby realizace cca 7 roků

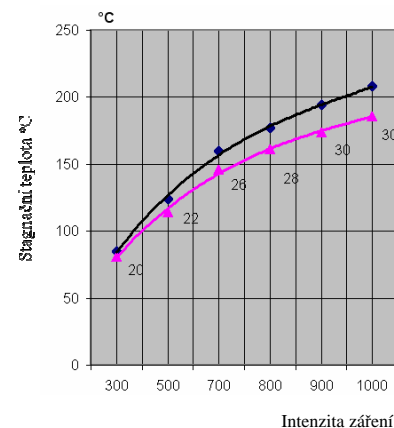
Využití solární technologie pro bytové domy

FOR ARCH 23.9.2010

Výpadky a nesprávné funkce velkých solárních soustav

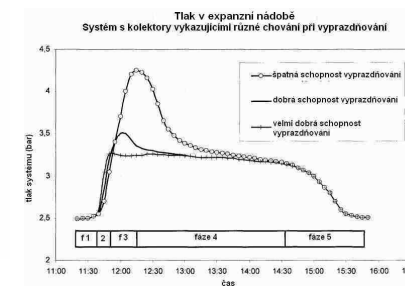
- Stagnace – výpadek el., pokles odběru tepla
- Vzduch v soustavě
- Nesprávný postup plnění
- Nízká rychlost proplachování
- Příliš rychlé plnění

Průběhy stagnačních teplot a tlaků



30 teplota okolního vzduchu 30 °C
26 teplota okolního vzduchu 26 °C

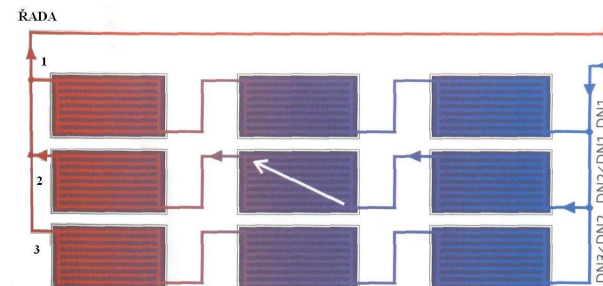
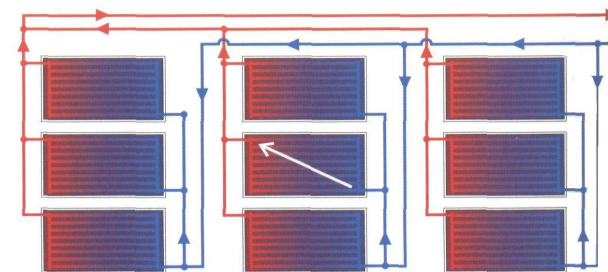
- vysoce selektivní absorbér
- selektivní absorbér



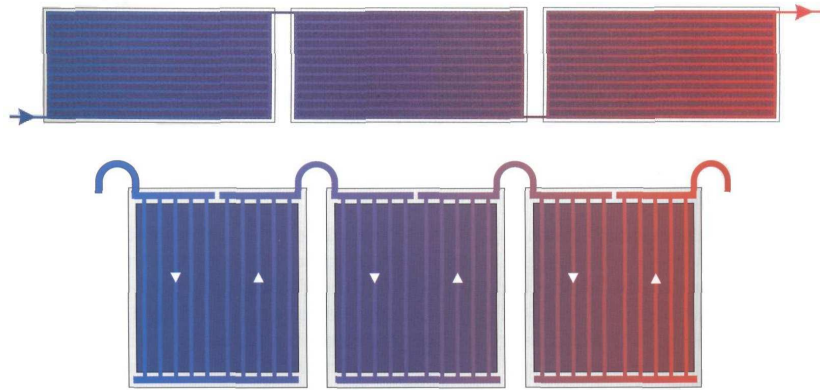
Vyprazdňování kolektorů při stagnaci

Špatná schopnost vyprazdňování

Dobrá schopnost vyprazdňování



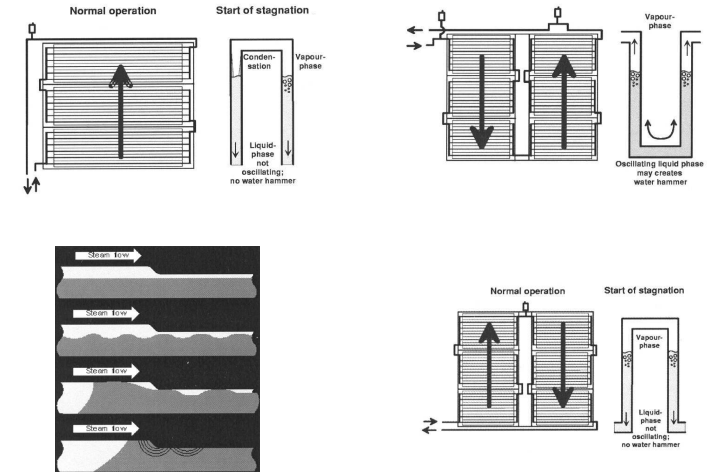
Zapojení kolektorových polí



Využití solární technologie pro bytové domy

FOR ARCH 23.9.2010

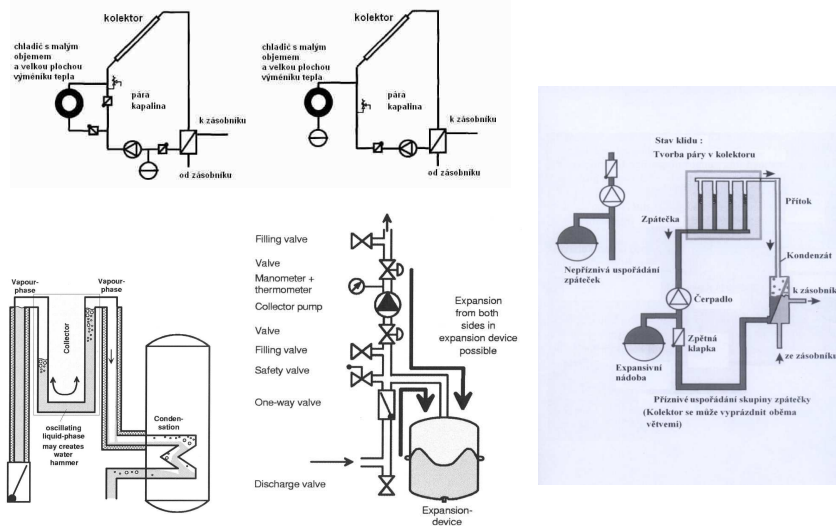
Chování kolektorů při stagnaci



Využití solární technologie pro bytové domy

FOR ARCH 23.9.2010

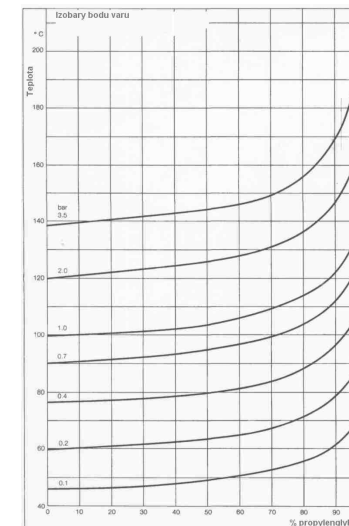
Zapojení exp. nádoby a chlazení produkce páry



Využití solární technologie pro bytové domy

FOR ARCH 23.9.2010

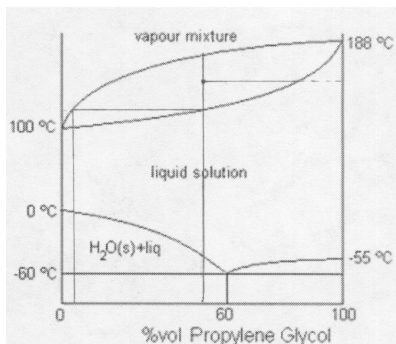
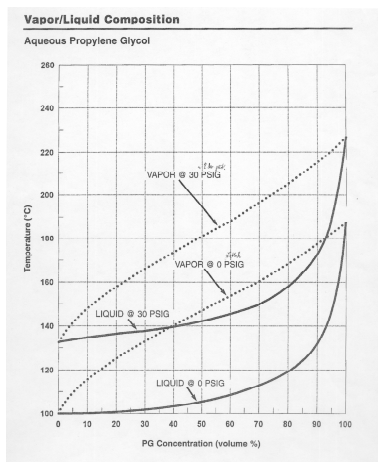
Izobary bodu varu směsi propylenglykolu



Využití solární technologie pro bytové domy

FOR ARCH 23.9.2010

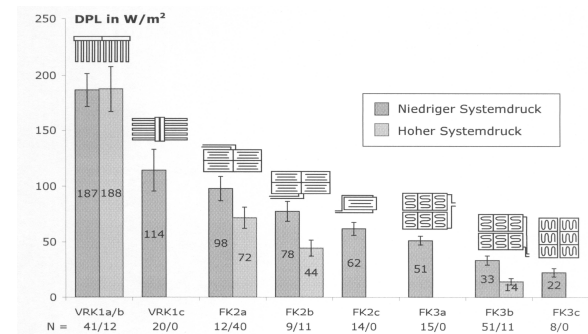
Fázový diagram propylenglykolu



Využití solární technologie pro bytové domy

FOR ARCH 23.9.2010

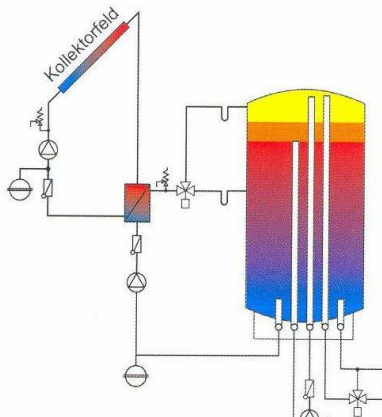
Produkce páry při stagnaci kolektoru



Využití solární technologie pro bytové domy

FOR ARCH 23.9.2010

Vychlazování zásobníku přes kolektory



Využití solární technologie pro bytové domy

FOR ARCH 23.9.2010

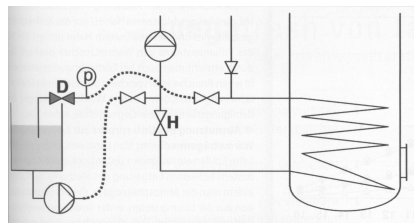
Provozní problémy s plyny

- Nesprávný postup plnění
- Nízká rychlost proplachování
- Příliš rychlé plnění
(var kapaliny při plnění)

Využití solární technologie pro bytové domy

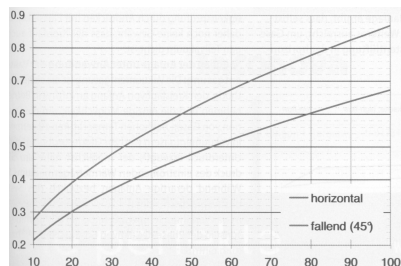
FOR ARCH 23.9.2010

Příliš pomalé plnění



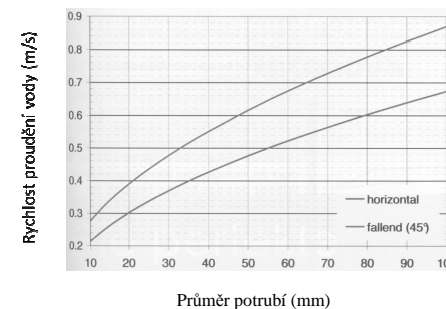
Napojení plnicího čerpadla solární stanice. Škrticím ventilem D lze během plnění zvýšit tlak, aby se zabránilo varu tekutiny.

Rychlost pro odvzdušnění vody v závislosti na průměru potrubí. Pro solární zařízení, graf platí pouze orientačně.



Příliš rychlé plnění

- Vzduch nemá čas dostat se na povrch kapaliny
- Silně turbulentní proudění roztrhá malé bubliny na jemné mikrobublinky – obtížné vylučování



Var kapaliny při plnění

- Na výtoku kapaliny do nádrží - atmosférický tlak
 - v potrubí je tlak o geodetickou výšku +
 - + tlakové ztráty proudění nižší
- Vzniká podtlak - od 10 m výšky může dojít k varu i při 10-20 °C
 - při vyšších teplotách i při nižší výšce

Řešení: tlak na výstupu zvýšit škrcením –manometr pro kontrolu, před škrticí ventil

Odvzdušnění během provozu

- Dosáhne-li se rychlost pro samoodvzdušnění – může se použít vhodný odvzdušňovač.
- Účinky odvzdušňovačů na potrubí se často přeceňují
- Odstranit lze pouze volné plyny (kapsy, bubliny), dostane-li se prouděním k místu odvzdušnění.

Pozn.: použít pouze takové odvzduš. Ventily, které spolehlivě zabrání přístupu vzduchu do potrubí (při náhodném podtlaku)

Velkoplošné soustavy v Dánsku



Využití solární technologie pro bytové domy



FOR ARCH 23.9.2010

Ackermannbogen Mnichov



Využití solární technologie pro bytové domy



FOR ARCH 23.9.2010

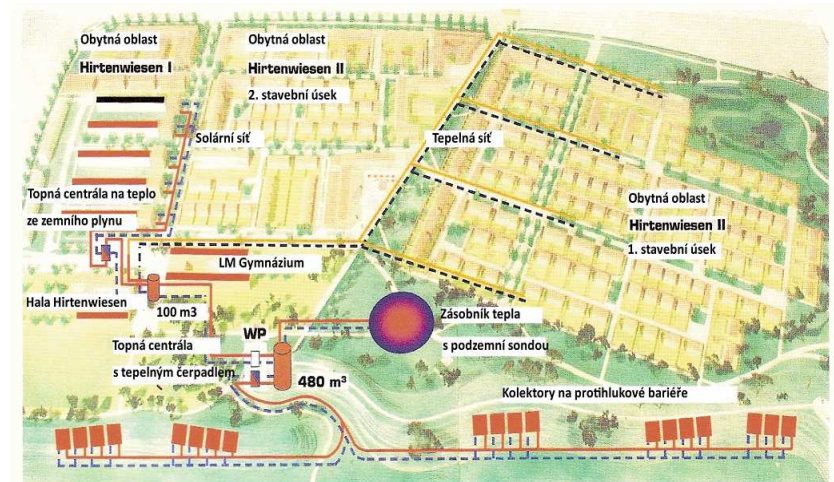
Stratifikační zařízení sezónního zásobníku tepla Ackermannbogen



Využití solární technologie pro bytové domy

FOR ARCH 23.9.2010

Solární soustava Crailsheim



Využití solární technologie pro bytové domy

FOR ARCH 23.9.2010

Velkoplošné solární soustavy v Německu
Pilotní projekty

	Mnichov - Ackermannbogen	Crailsheim
realizace	2007	2007
odběr tepla	300 b.j. - vícebytové domy	260 b.j. rodinné domy, dvojdomky řad. domy, škola, sport. hala
plocha kolektorů	2877 m ² ploché	7300 m ² - ploché
objem zásobníku	5700 m ³ vodní obsah	480+100 m ³ vodní 37 500 m ³ zemní sondy
celk. spotř.tepla	2300 MWh/r	4100 MWh/r
solární krytí	47%	50%
invest. náklady celk. mil EUR	2,9	4,5
cena solár. tepla cent/kWh	24	19
absorpční tepelné čerpadlo	1,4 MW	/

Využití solární technologie pro bytové domy

FOR ARCH 23.9.2010

Děkuji za pozornost

Petr Kramoliš, Projekce OZE, Slavíkova 6143,708 00 Ostrava – Poruba

Využití solární technologie pro bytové domy

FOR ARCH 23.9.2010