

**FOR ARCH**



# Zkušenosti

## z realizací velkých solárních systémů

**Ing. Alfréd Gottas**

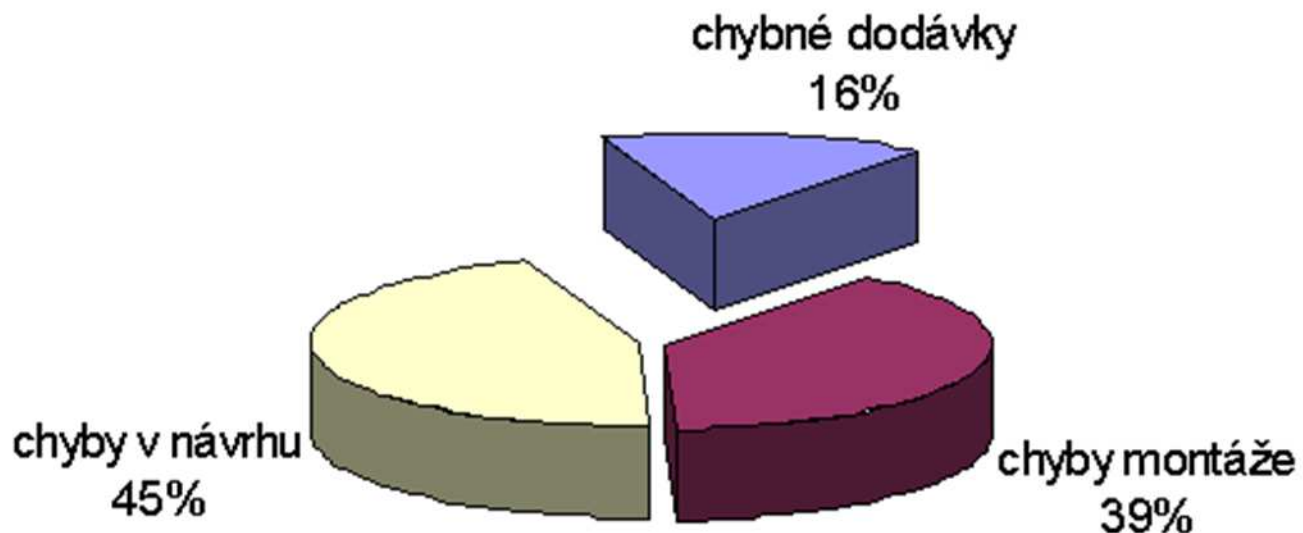
**[gottas@thermosolar.sk](mailto:gottas@thermosolar.sk)**

**THERMO/SOLAR Žiar s.r.o.**

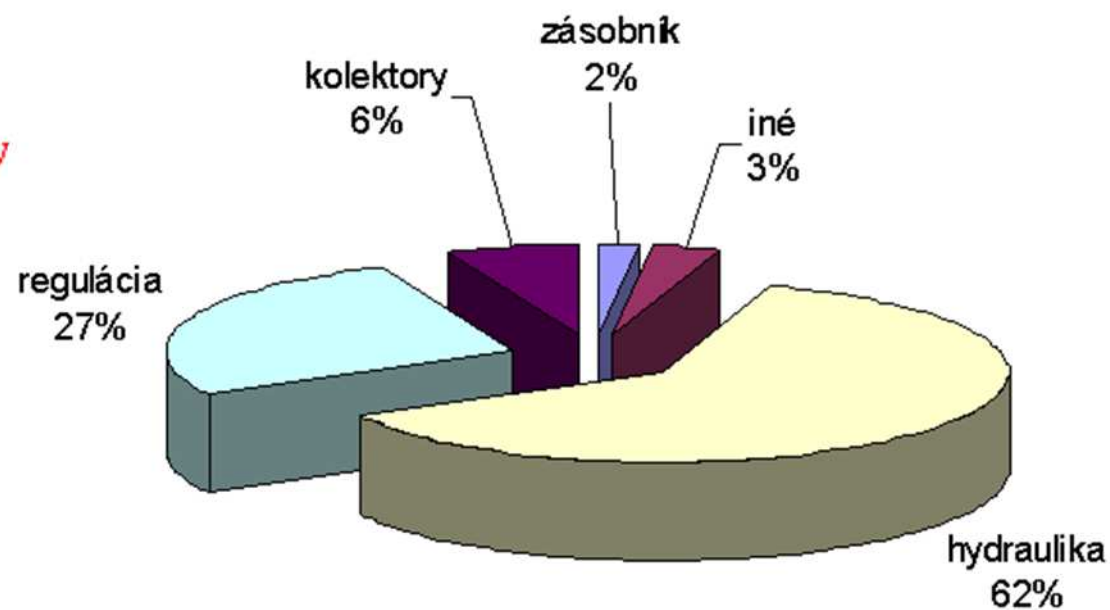
# Najčastejšia chyba ?

**Šetrenie na nesprávnom mieste !!!**





**Plánovanie a montáž = hlavná príčina nedostatkov**



# Správna dimenzácia systému

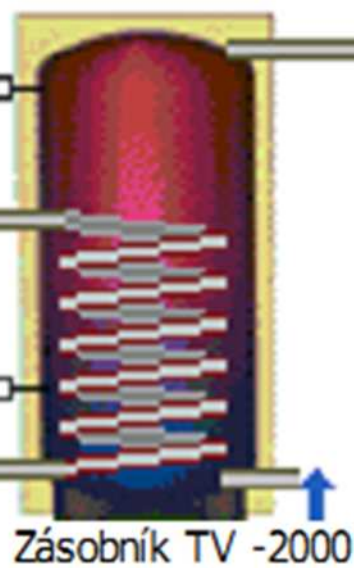
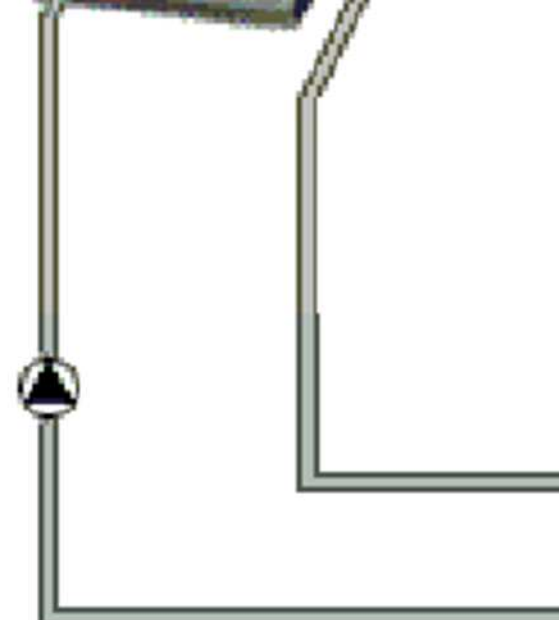
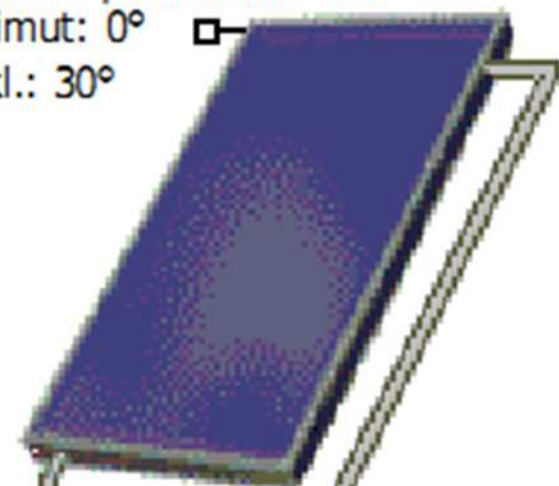
Príklad: Bytový dom, 100 obyvateľov, spotreba TÚV 4000l/deň

20 x TS 300

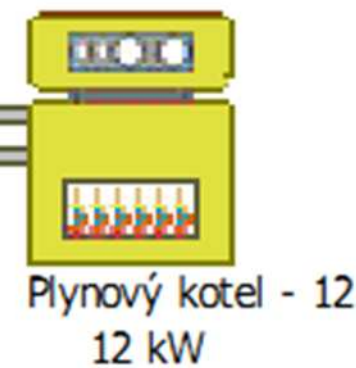
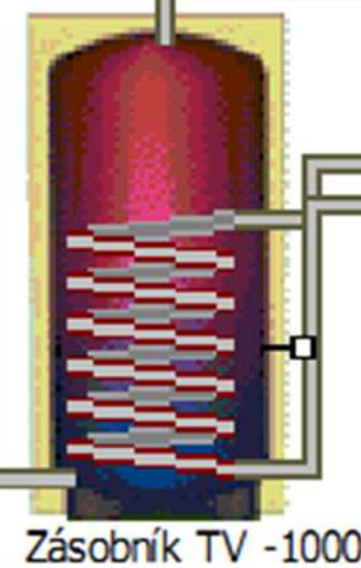
Celková plocha: 40.54 m<sup>2</sup>

Azimut: 0°

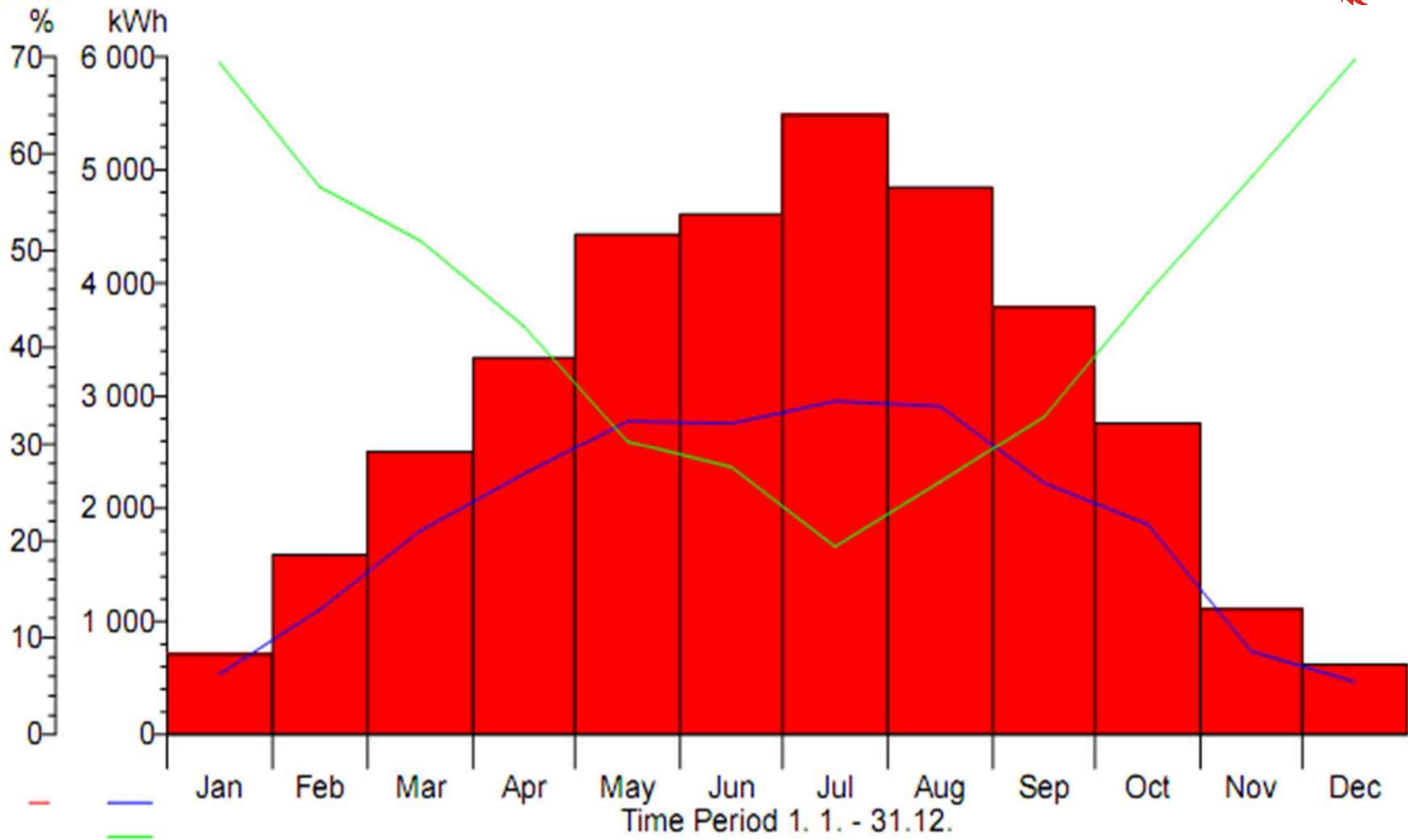
Inkl.: 30°



4 m<sup>3</sup>/Deň  
50 °C



Plynový kotol - 12  
12 kW



Výsledok: dodržaná spotreba TÚV 4000l/deň

## Výsledky ročnej simulácie

Výkon inštalovaných kolektorov:	28.38 kW	
Celková plocha inštalovaného kolektora:	40.54 m <sup>2</sup>	
Plocha ožiarenia kolektora (absorpčná plocha):	45.97 MWh	1,292.72 kWh/m <sup>2</sup>
Energia získaná z kolektorov:	23.24 MWh	653.51 kWh/m <sup>2</sup>
Energia získaná z kolektorového okruhu:	23.05 MWh	648.20 kWh/m <sup>2</sup>
Dodávka energie na prípravu TV:	66.4 MWh	
Energia zo solárneho systému na ohrev vody:	23.09 MWh	
Energia z prídavného vykurovania:	44.36 MWh	
<b>Úspora Zemný plyn H:</b>		<b>3,347.6 m<sup>3</sup></b>
<b>Zamedzenie emisiám CO<sub>2</sub>:</b>		<b>7,078.88 kg</b>
<b>Podiel solárnej energie na ohrev TV:</b>		<b>34.2 %</b>
<b>Podiel úspory energie podľa EN 12976:</b>		<b>36.6 %</b>
<b>Účinnosť systému:</b>		<b>50.2 %</b>



Výsledok: nedodržaná spotreba TÚV 4000l/deň – zníženie na 2000 l/deň

## Výsledky ročnej simulácie

Výkon inštalovaných kolektorov:	28.38 kW	
Celková plocha inštalovaného kolektora:	40.54 m <sup>2</sup>	
Plocha ožiarenia kolektora (absorpčná plocha):	45.97 MWh	1,292.72 kWh/m <sup>2</sup>
Energia získaná z kolektorov:	19.10 MWh	537.08 kWh/m <sup>2</sup>
Energia získaná z kolektorového okruhu:	18.80 MWh	528.78 kWh/m <sup>2</sup>
Dodávka energie na prípravu TV:	33.85 MWh	
Energia zo solárneho systému na ohrev vody:	18.39 MWh	
Energia z prídavného vykurovania:	16.67 MWh	
<b>Úspora Zemný plyn H:</b>		<b>2,620.6 m<sup>3</sup></b>
<b>Zamedzenie emisiám CO<sub>2</sub>:</b>		<b>5,541.61 kg</b>
<b>Podiel solárnej energie na ohrev TV:</b>		<b>52.5 %</b>
<b>Podiel úspory energie podľa EN 12976:</b>		<b>53.0 %</b>
<b>Účinnosť systému:</b>		<b>40.0 %</b>

Zníženie energetického zisku o 19 % t.j. predĺženie návratnosti o cca. 1/5

Výsledok: nedodržaná spotreba TUV 4000l/deň – zvýšenie na 6000 l/deň

## Výsledky ročnej simulácie

Výkon inštalovaných kolektorov:	28.38 kW	
Celková plocha inštalovaného kolektora:	40.54 m <sup>2</sup>	
Plocha ožiarenia kolektora (absorpčná plocha):	45.97 MWh	1,292.72 kWh/m <sup>2</sup>
Energia získaná z kolektorov:	25.25 MWh	710.08 kWh/m <sup>2</sup>
Energia získaná z kolektorového okruhu:	25.11 MWh	706.27 kWh/m <sup>2</sup>
Potreba energie na prípravu TV:	101.55 MWh	
Dodávka energie na prípravu TV:	90.34 MWh	
Energia zo solárneho systému na ohrev vody:	25.35 MWh	
Energia z prídavného vykurovania:	65.88 MWh	
<b>Úspora Zemný plyn H:</b>		<b>3,687.8 m<sup>3</sup></b>
<b>Zamedzenie emisiám CO<sub>2</sub>:</b>		<b>7,798.31 kg</b>
<b>Podiel solárnej energie na ohrev TV:</b>		<b>27.8 %</b>
<b>Podiel úspory energie podľa EN 12976:</b>		<b>36.9 %</b>
<b>Účinnosť systému:</b>		<b>55.1 %</b>

Zvýšenie energetického zisku o 9 % t.j. predĺženie návratnosti o cca. 1/10

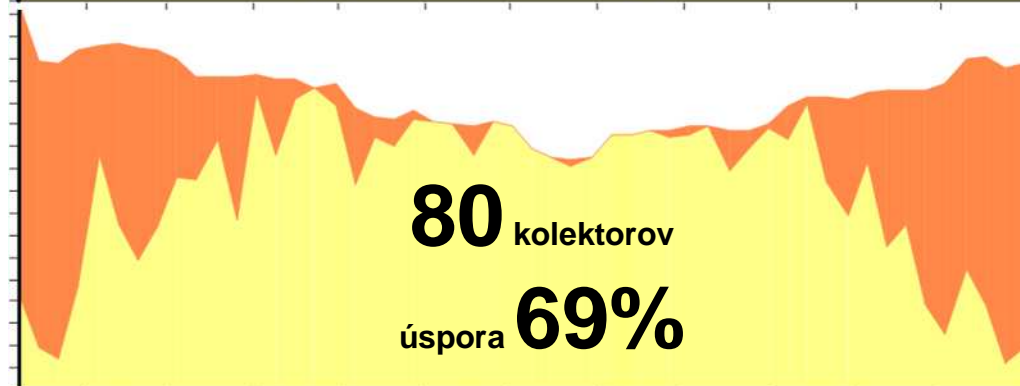
- zvyšovaním počtu kolektorov stúpa % pokrytia energie zo slnka, ale klesá energetický zisk z jedného kolektora (kWh/m<sup>2</sup> za rok)

- „rozumné“ pokrytie ohrevu TÚV pomocou solárneho syst. v bytovom dome je max. 50-60%

- oplatí sa inštalovať aj „menší“ solárny systém, ktorý celoročne zabezpečí len predohrev vody (limitované financie, obmedzené miesto na umiestnenie kolektorov, dotačná politika...)

- menší solárny systém je možné predpripraviť na budúce rozšírenie (dimenzovanie potrubia)

- dôsledné riadenie priority zdrojov tepla



# Príklady realizácií

# **Sídlisko Hliny VII**

# **Žilina, Slovensko**

# **2003**





## Základné údaje o projekte:

- 132 kolektorov TS300 = 264 m<sup>2</sup> kolektorovej plochy
- dĺžka montáže kolektorového systému – 1 týždeň
- 480 bytových jednotiek, materská škola, obchody, práčovňa
- cena za m<sup>2</sup> kolektorovej plochy cca. 315 € (bez zásobníkov)
- rok 2005: 121.000 kWh, 2006: 119.000 kWh, **2007: 106.000 kWh**
- výstupná teplota vody - projektovaná 35 °C, reálne cez 50°C
- zásobníky 4 a 6 m<sup>3</sup>
- potenciálny problém s vandalmi, prestavba systému



# **Klinické centrum**

# **Podgorica, Čierna Hora**

# **2006**





## Základné údaje o projekte:

- 81 kolektorov TS300 = 162 m<sup>2</sup> kolektorovej plochy
- dĺžka montáže kolektorového systému – 6 týždňov, vrátane spevnenia
- nemocničný komplex – hygienické a technologické účely
- cena za m<sup>2</sup> kolektorovej plochy cca. 520 € (kompletný systém)
- rok 2007: 153.600 kWh , 2008: 162.000 kWh
- výstupná teplota vody - projektovaná 40 °C, reálne cez 55°C
- zásobníky 20 m<sup>3</sup>
- problémy s obstaraním materiálu – kompletný dovoz

# Väzenský bitúnok

**Rimavská Sobota, Slovensko**

**2008**





## Základné údaje o projekte:

- 60 kolektorov TS400 = 120 m<sup>2</sup> kolektorovej plochy
- dĺžka montáže kolektorového systému – 2 týždne
- teplá voda pre technologické účely
- cena za m<sup>2</sup> kolektorovej plochy cca. 660 € (kompletný systém)
- predpokladaná úspora 65.000 kWh / meranie 1. rok: 68.000 kWh
- výstupná teplota vody 60 °C
- zásobníky 3 x 1,5 m<sup>3</sup>
- problém s umiestnením systému – špecifické podmienky investora



# **Všeobecná nemocnica**

## **Zrenjanin, Srbsko**

### **2009**





## Základné údaje o projekte:

- 200 kolektorov TS300 = 400 m<sup>2</sup> kolektorovej plochy
- dĺžka montáže kolektorového systému – 4 týždne
- teplá voda pre sociálne účely, kuchyňu
- cena za m<sup>2</sup> kolektorovej plochy cca. 460 € (bez zásobníka)
- predpokladaná úspora 265.000 kWh
- výstupná teplota vody 55 °C
- zásobník 1 x 10 m<sup>3</sup> – predhrev + 2 x 10 m<sup>3</sup> doohrev plynom
- umiestnenie systému – polyfunkčné – prestrešenie parkoviska

# **Stredoškolský internát**

## **Zrenjanin, Srbsko**

### **2009**





## Základné údaje o projekte:

- 72 kolektorov TS300 = 144 m<sup>2</sup> kolektorovej plochy
- dĺžka montáže kolektorového systému – 2 týždne
- teplá voda pre sociálne účely, kuchyňu, práčovňu
- cena za m<sup>2</sup> kolektorovej plochy cca. 525 € (kompletný systém)
- predpokladaná úspora 83.000 kWh
- výstupná teplota vody 55 °C, **2.7.2010: 72 °C**
- zásobník 1 x 10 m<sup>3</sup>
- umiestnenie systému – dodatočné spevnenie strechy, koordinácia



# **Dalkia Bratislava**

## **ZŠ Tupolevova**

### **2010**





# Základné údaje o projekte:

- 70 kolektorov TS300 = 140 m<sup>2</sup> kolektorovej plochy
- dĺžka montáže kolektorového systému – 1 týždeň
- predohrev teplej vody pre KOS
- cena za m<sup>2</sup> kolektorovej plochy < 300 € (kolektory, konštrukcie, prepojenia)
- predpokladaná úspora cca. 100.000 kWh
- výstupná teplota vody 40 - 45 °C
- zásobník 2 x 2,5 m<sup>3</sup>
- umiestnenie systému – prístup na strechu, statika, roznášacia konštrukcia

# ÚVTOS Želiezovce

## 2010





## Základné údaje o projekte:

- 320 kolektorov TS300 = 640 m<sup>2</sup> kolektorovej plochy
- dĺžka montáže kolektorového systému – 6 týždňov
- ohrev teplej vody na sanitárne účely
- cena za m<sup>2</sup> kolektorovej plochy < 250 € (kolektory, konštrukcie, prepojenia)
- predpokladaná úspora 350.000 kWh
- výstupná teplota vody 45 °C
- zásobník 2 x 8 m<sup>3</sup>
- umiestnenie systému (špeciálka), prípravné práce, povodeň



# Potenciálne problémy pri návrhu a prevádzke systémov

- presnosť odberovej krivky – správnosť dimenzácie
- určenie vedľajších nákladov projektu – napr. slabá únosnosť strechy
- vhodné umiestnenie systému
- dodržanie vykonávacieho projektu – kooperácie
- korektné riešenie dilatácií
- správne odvzdušnenie
- dodržiavanie prevádzkového režimu systému
- vandali, vtáky, počasie
- servis, kontrola teploty kvapaliny, kontrola tlaku v systéme
- reálnosť očakávaní investora



**Ďakujem za pozornosť...**