



Návrh a energetická bilance solární soustavy v bytových domech

Jiří Kalina – Technické oddělení

ForTherm 2010 – 23.9.2010



Bytové domy

1. Vstupní data
2. Návrh
3. Úprava návrhu dle možností investora
4. Bilance solární soustavy
5. Studie
6. Projekt
7. Realizace



1. Vstupní data

- Spotřeba teplé vody – důležité pro návrh solárního systému
- Spotřeba energie – důležité pro vyčíslení úspor

Pro kalkulaci úspor je výhodné znát spotřebu TV v jednotlivých měsících (rozdíl léto – zima).
Nejdůležitějším údajem pro návrh je **denní spotřeba TV!!!**



1. Vstupní data

1	denní spotřeba TV m ³ (pokud není k dispozici, pak tedy měsíční)	5.000 l/den
2	spotřeba tepla na přípravu TV v GJ - za období jako výše	581,34 GJ
3	cena 1 GJ na přípravu TV	418 Kč/GJ
4	počet domácností a obyvatel BD	48/142
5	popis současné technologie přípravy TV (CZT, elektřina, plyn)	CZT s výměňkovou stanicí
6	rozměry střechy, orientace	
7	řez objektem	
8	skladba střešní konstrukce (důležité pro návrh kotvení)	
9	půdorys a výška uvažované technologické místnosti,	
10	výška objektu a navrhovaná trasa potrubí (délka a umístění)	



1. Vstupní data

PŘÍKLAD:

- Spotřeba teplé vody: 5 m³/den (červenec)

Standardní podmínky:

Ohřev vody z 10°C na teplotu 55°C

=> 263 kWh/den

Připočtení tepelných ztrát rozvodů TV, akumulace a cirkulace (30-50%)

=> **340 kWh/den**

Regulus®

2. Návrh

- Stanovení kolektorové plochy
 - přes koeficienty účinnosti, meteorologická data
 - odhad z údajů maximálních a průměrných zisků kolektorů

Pro prvotní návrh postačuje rychlejší druhý postup, kdy z údajů zjištěných dlouhodobým měřením v různých systémech byly stanoveny průměrné denní zisky v jednotlivých měsících.

Regulus®

2. Návrh

- Stanovení kolektorové plochy

Kolektor REGULUS KPS 11:

- plochý, zasklený kolektor s vysoce spektrálně selektivní vrstvou a celoměděným absorberem s plochou 2,49 m²



Zisky: 7-7,5 kWh/kolektor

=> Cca 3,8 kWh/m²

Regulus®

2. Návrh

- Stanovení kolektorové plochy

Podílem denní potřeby energie (340 kWh) a možným ziskem (3,8 kWh) stanovíme celkovou plochu solárního kolektoru = 89 m²

=> **36 ks** kolektorů REGULUS KPS11

Regulus®

3. Úprava návrhu dle možností investora

- Možné zvětšení či zmenšení návrhové plochy (varianty návrhu)

Maximální možný počet kolektorů v uvažovaném příkladě: 50 ks REGULUS KPS11

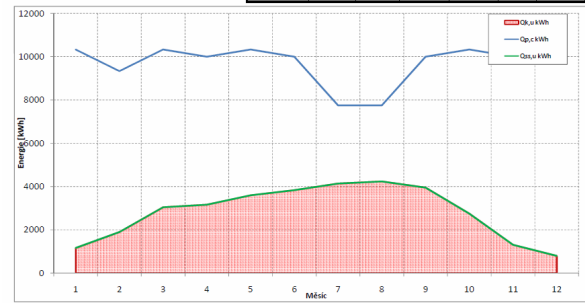


Navržené řešení: 36 ks kolektorů REGULUS KPS11 **Regulus®**

4. Bilance solární soustavy

TNI 73 0302 Posouzení možnosti získání dotace

měsíc	n	t _{sp}	t _{ext}	G _{T,m}	η _k	H _{pot}	H _{trn}	Q _{sol}	Q _{sol,TV}	Q _{sol,VT}	Q _{sol,BV}	Q _{sol}	Q _{sol,TV}	Q _{sol,VT}	Q _{sol,BV}	
den	°C	°C	Win2	==	kWh/m ² .den	kWh/m ²	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	
1	31	-1,5	2,2	443	0,52	1,09	33,8	1156	10327	0	0	10327	1156	0	0	
2	28	0	3,4	473	0,54	1,88	52,7	1893	9327	0	0	9327	1893	0	0	
3	31	3,2	6,5	438	0,55	2,69	83,5	3040	10327	0	0	10327	3040	0	0	
4	30	8,8	12,1	355	0,56	2,87	86,2	3160	9994	0	0	9994	3160	0	0	
5	31	13,8	16,6	299	0,57	3,09	95,9	3592	10327	0	0	10327	3592	0	0	
6	30	17,3	20,6	279	0,60	3,21	96,2	3832	9994	0	0	9994	3832	0	0	
7	31	19,2	22,5	285	0,63	3,20	99,2	4136	7745	0	0	7745	4136	0	0	
8	31	18,6	22,5	325	0,65	3,17	98,4	4234	7745	0	0	7745	4234	0	0	
9	30	14,9	15,4	393	0,65	3,09	92,7	3949	9994	0	0	9994	3949	0	0	
10	31	9,4	13,8	444	0,62	2,18	67,5	2744	10327	0	0	10327	2744	0	0	
11	30	3,2	7,3	438	0,56	1,18	35,4	1305	9994	0	0	9994	1305	0	0	
12	31	-0,2	3,5	421	0,52	0,75	23,3	792	10327	0	0	10327	792	0	0	
								865	33833	116425	0	0	116425	33833	0	0



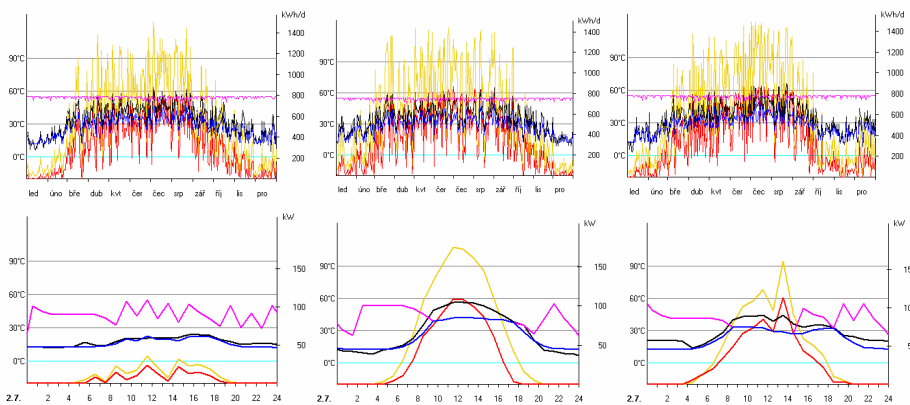
V součtu s TNI 73 0302
Zpracování tohoto programu bylo podpořeno v výzkumného záměru Technika prostředí - MSM6840770011 Ing. Tomáš Matuska, PhD; Ing. Bořivoj Šourek (2009-2010)

Q _{sol,TV}	416 kWh/m ² .rok
f	29 %
Q _{sol,BV}	33833 kWh/rok

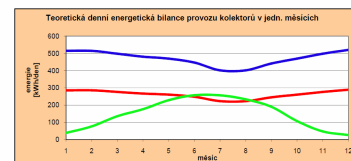
Regulus®

4. Bilance solární soustavy

Použití simulačního software

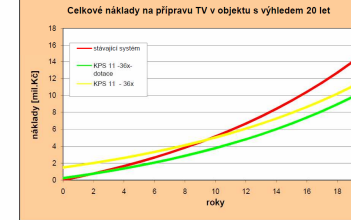


Regulus®



červená křivka = potřeba energie na ohřev TV, modří křivka = spotřeba energie na ohřev TV, zelená křivka = energetický zisk ze solární soustavy

Předpokládaná návratnost investice podle způsobu financování



Předpokládaná návratnost investice do jednotlivých variant solárního systému je určena průměrnými křivky jednotlivé varianty s křivkou celkových nákladů stávajícího systému přípravy TV. Od tohoto průsečíku na časové ose dle příslušné varianty úspory oproti stávajícímu systému.

Vystavil: Ing. Vit Chmelář
Dne: 4.8.2010

Regulus®

Kalkulace zisků a návratnosti solárního systému

Zelená úsporám **Regulus®** dodávatel solární technologie

SVJ Velká Skála 677, Praha 8

počet bytů/obyvatel	50	136
stávající systém		CZT
typ kolektorů	Regulus KPS11	
počet kolektorů	36	

Potřeba energie a dohřev

denní ohřev TV podle spotřeb energie, vč. ztrát	9 014 litrů
přibližná denní spotřeba TV dle měření	5 000 litrů
teplota studené vody	10 °C
požadovaná teplota TV na výstupu ohřevu	55 °C
celková účinnost technologie přípravy TV	55,47 %

Náklady na dohřev bivalentním zdrojem

stávající cena za 1 kWh bivalentního zdroje pro dohřev TV	Kč/kWh	Kč/GJ
2,17	603	
předpokládané roční zdražení energie bivalentního zdroje	7 %	

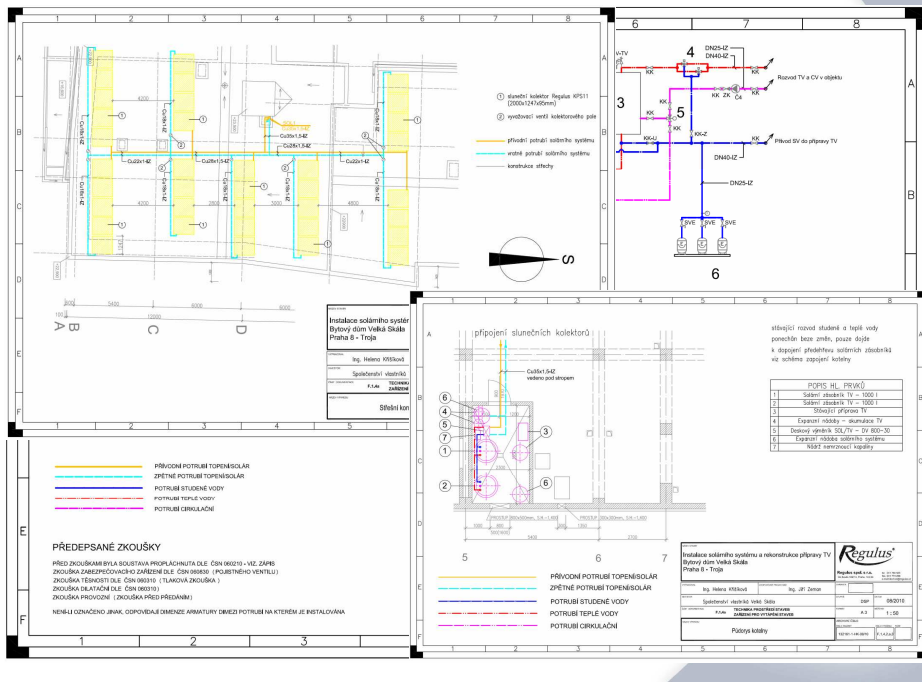
Výsledky **Potřeba energie, solární zisky a úspory na přípravě TV**

stávající spotřeba energie	kWh/rok	171 886	GJ/rok	618,74
maximální možný solární zisk	kWh/rok	53 881	GJ/rok	193,96
reálný solární zisk bez letních přebytků energie	kWh/rok	53 881	GJ/rok	193,96
spotřeba energie na dohřev TV	kWh/rok	119 005	GJ/rok	424,78
solární podíl na přípravě TV za 1 rok		31%		31%
zisk z 1 m ² kolektorové plochy	kWh/m ²	662	GJ/m ²	2,38
úspora energie	kWh/rok	53 881	GJ/rok	193,96

Předpokládaná výše investice vč DPH 10%

Celková výše investice	1 486 778 Kč
Zelená úsporám	-1 250 000 Kč
Skutečná výše investice na BD	236 778 Kč
Úspora energie na BD za rok	193,96 GJ
Úspora finanční na BD za rok	116 955 Kč
Skutečná výše investice na BJ	4 736 Kč
Úspora energie na BJ za rok	3,88 GJ
Úspora finanční na BJ za rok	2 339 Kč

BD= bytový dům BJ= bytová jednotka



7. Realizace



Regulus

Děkuji za pozornost

Jiří Kalina

Technické oddělení

Tel.: 244 016 911

E-mail: jiri.kalina@regulus.cz

Regulus