

# Solární termické soustavy pro přípravu teplé vody v bytových domech

Jiří Kalina



**Regulus**

Solární systémy pro přípravu teplé vody v České republice jsou schopny pokrýt až 60% nákladů na přípravu teplé vody

Relativně zlepšující se dotační politika pro vlastníky bytových domů, program Zelená úsporám

Dlouhá životnost solárních systémů (při pravidelných ročních kontrolách více než 25 let)

Celkem rychlé návratnosti při faktických prognózách růstu cen energií

Ekologie přípravy teplé vody (snižování produkce CO<sub>2</sub>)

Solární soustavy jsou vyústěním celkové revitalizace objektu včetně rozvodů teplé vody (vyvážení, izolace, cirkulace)

- přehledná studie s vyčíslením základních parametrů solární soustavy
- snadno dostupné informace o jednotlivých komponentech
- certifikát od výrobce (dovozce)
- odpovědi na všechny vaše otázky
- reference
  
- možnosti měření tepla (monitoring) – v budoucnu garance zisků

## 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**

**Lze přebírat zkušenosti nikoli aplikace!!!!**

## Zadání pro zpracování studie

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

## Vstupní údaje

### Zadání

<b>počet bytů/obyvatel</b>	<b>48</b>	<b>142</b>
<b>stávající systém</b>	<b>CZT s vlastní výměňkovou stanicí</b>	
<b>typ kolektorů</b>	<b>Regulus KPS11</b>	
<b>počet kolektorů</b>	<b>34</b>	

### Potřeby energie a dohřev

denní ohřev TV podle spotřeb energie, vč. ztrát	.....	<b>8 456 litrů</b>
průměrná denní spotřeba TV dle měření	.....	<b>5 000 litrů</b>
teplota studené vody	.....	<b>10 °C</b>
požadovaná teplota TV na výstupu ohřevu	.....	<b>55 °C</b>
celková účinnost technologie přípravy TV	.....	<b>59,13 %</b>

### Náklady na dohřev bivalentním zdrojem

		<b>Kč/kWh</b>	<b>Kč/GJ</b>
stávající cena za 1 kWh bivalentního zdroje pro dohřev TV	.....	<b>1,50</b>	<b>418</b>
předpokládané roční zdražení energie bivalentního zdroje	.....		<b>7 %</b>

## Energetická bilance solární soustavy

### Výsledky

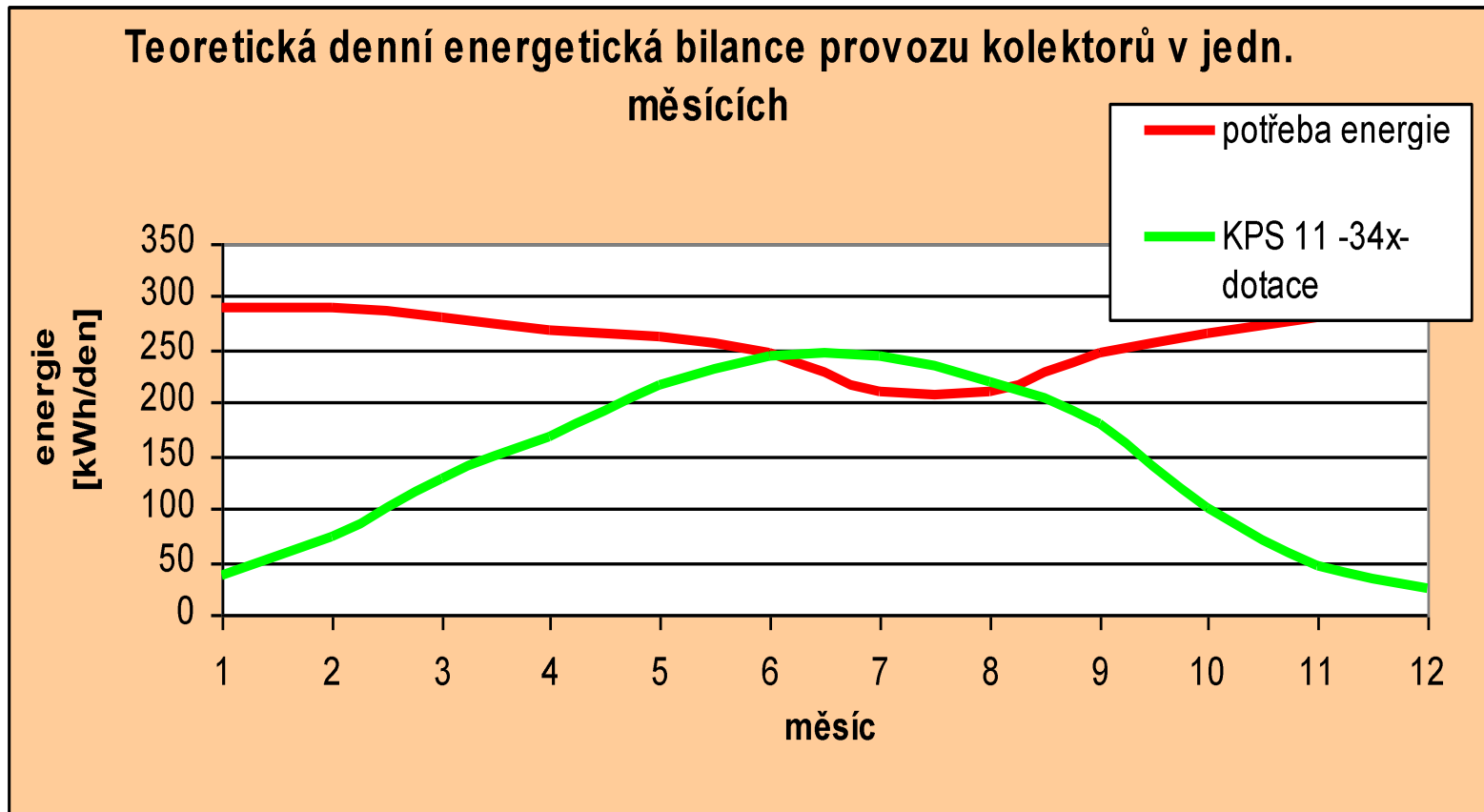
#### Potřeba energie, solární zisky a úspory na přípravě TV

potřeba energie na přípravu TV	kWh/rok	95 325	GJ/rok	343,14
stávající spotřeba energie	kWh/rok	161 211	GJ/rok	580,31
maximální možný solární zisk	kWh/rok	50 887	GJ/rok	183,18
reálný solární zisk bez letních přebytků energie	kWh/rok	49 585	GJ/rok	178,49
potřeba energie na dohřev TV	kWh/rok	45 740	GJ/rok	164,65
spotřeba bivalentního zdroje na dohřev TV	kWh/rok	77 354	GJ/rok	278,45
solární podíl na přípravě TV za 1 rok		52%		52%
zisk z 1 m <sup>2</sup> kolektorové plochy	kWh/m <sup>2</sup>	645	GJ/m <sup>2</sup>	2,32
úspora energie	kWh/rok	83 856	GJ/rok	301,86

### Předpokládaná výše investice vč DPH 10%

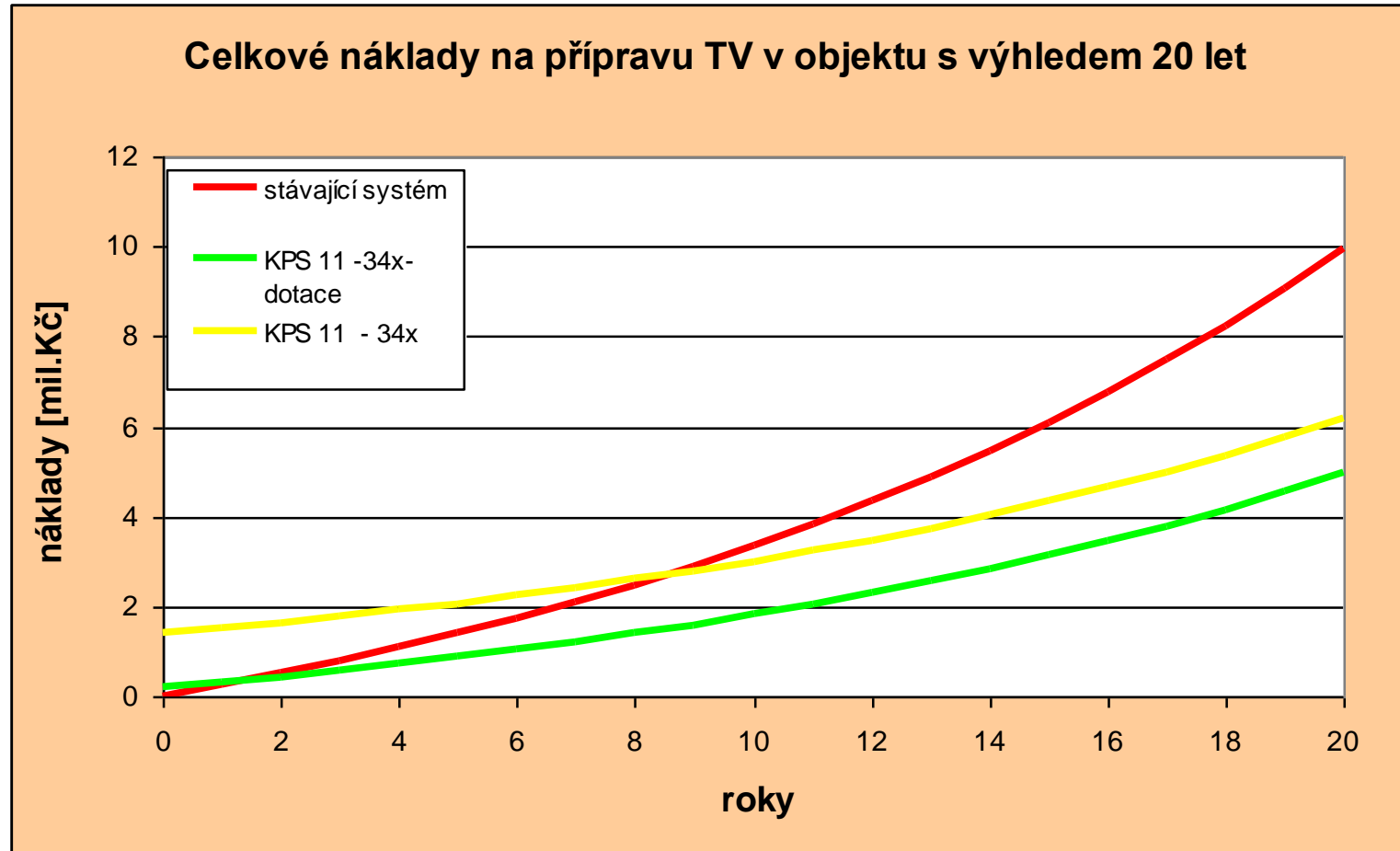
<b>Celková výše investice</b>	<b>1 400 000 Kč</b>
<b>Zelená úsporám</b>	<b>-1 200 000 Kč</b>
<b>Skutečná výše investice</b>	<b>200 000 Kč</b>

## Energetická bilance solární soustavy - graf





## Předpokládaná návratnost investice



## Vstupní údaje

počet bytů/obyvatel	17	37
stávající systém	CZT s vlastní výměňikovou stanicí	
typ kolektorů	Regulus KPS11	
počet kolektorů	14	

### Potřeby energie a dohřev

denní ohřev TV podle spotřeb energie, vč. ztrát a cirkulace	.....	2 762	litrů
průměrná denní spotřeba TV dle měření	.....	1 100	litrů
teplota studené vody	.....	10	°C
požadovaná teplota TV na výstupu ohřevu	.....	55	°C
celková účinnost technologie přípravy TV	.....	39,83	%

### Náklady na dohřev bivalentním zdrojem

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

## Energetická bilance solární soustavy

Potřeba energie, solární zisky a úspory na přípravě TV

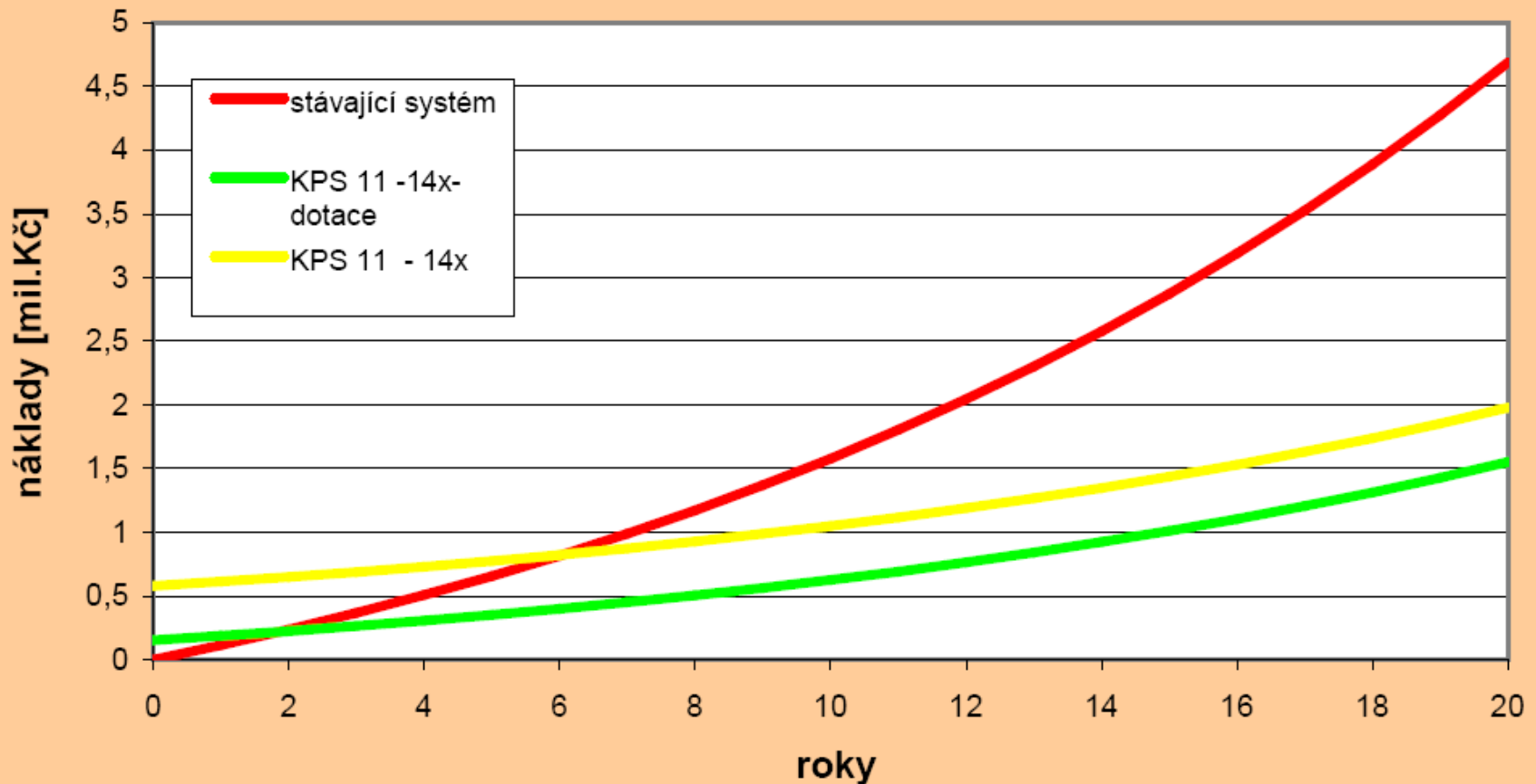
potřeba energie na přípravu TV	kWh/rok	20 971	GJ/rok	75,49
stávající spotřeba energie	kWh/rok	52 651	GJ/rok	189,53
maximální možný solární zisk	kWh/rok	20 954	GJ/rok	75,43
reálný solární zisk bez letních přebytků energie	kWh/rok	14 718	GJ/rok	52,98
potřeba energie na dohřev TV	kWh/rok	6 254	GJ/rok	22,51
spotřeba bivalentního zdroje na dohřev TV	kWh/rok	15 701	GJ/rok	56,52
solární podíl na přípravě TV za 1 rok		70%		70%
zisk z 1 m <sup>2</sup> kolektorové plochy	kWh/m <sup>2</sup>	465	GJ/m <sup>2</sup>	1,67
úspora energie	kWh/rok	36 950	GJ/rok	133,01

**Předpokládaná výše investice vč DPH 10%**

<b>Celková výše investice</b>	<b>580 000 Kč</b>
<b>Zelená úsporám</b>	<b>-425 000 Kč</b>
<b>Skutečná výše investice</b>	<b>155 000 Kč</b>

## Předpokládaná návratnost investice

Celkové náklady na přípravu TV v objektu s výhledem 20 let





## Vstupní údaje

počet bytů/obyvatel	40	90
stávající systém	CZT s mimoobjektovou výměňikovou stanicí	
typ kolektorů	Regulus KPS11	
počet kolektorů	28	

### Potřeby energie a dohřev

denní ohřev TV podle spotřeb energie, vč. ztrát a cirkulace	.....	6 544 litrů
průměrná denní spotřeba TV dle měření	.....	2 700 litrů
teplota studené vody	.....	10 °C
požadovaná teplota TV na výstupu ohřevu	.....	55 °C
celková účinnost technologie přípravy TV	.....	41,26 %

### Náklady na dohřev bivalentním zdrojem

	Kč/kWh	Kč/GJ
stávající cena za 1 kWh bivalentního zdroje pro dohřev TV	..... 1,62	..... 450
předpokládané roční zdražení energie bivalentního zdroje	.....	..... 2 %

## Energetická bilance solární soustavy

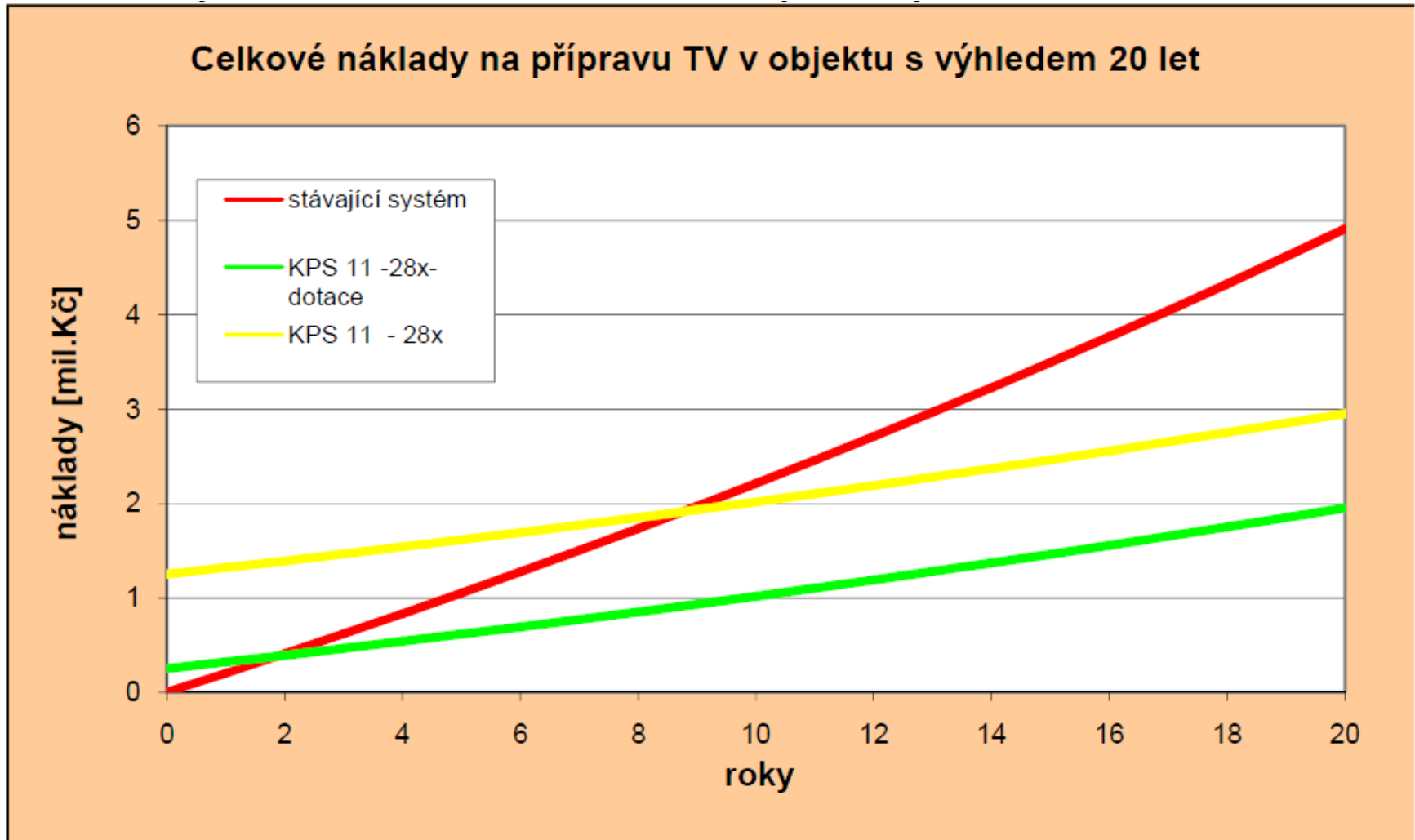
### Potřeba energie, solární zisky a úspory na přípravě TV

potřeba energie na přípravu TV	kWh/rok	51 475	GJ/rok	185,30
stávající spotřeba energie	kWh/rok	124 765	GJ/rok	449,12
maximální možný solární zisk	kWh/rok	41 907	GJ/rok	150,85
reálný solární zisk bez letních přebytků energie	kWh/rok	33 615	GJ/rok	121,00
potřeba energie na dohřev TV	kWh/rok	17 861	GJ/rok	64,29
spotřeba bivalentního zdroje na dohřev TV	kWh/rok	43 291	GJ/rok	155,83
solární podíl na přípravě TV za 1 rok		65%		65%
zisk z 1 m <sup>2</sup> kolektorové plochy	kWh/m <sup>2</sup>	531	GJ/m <sup>2</sup>	1,91
úspora energie	kWh/rok	81 475	GJ/rok	293,29

### Předpokládaná výše investice vč DPH 10%

<b>Celková výše investice</b>	<b>1 250 000 Kč</b>
<b>Zelená úsporám</b>	<b>-1 000 000 Kč</b>
<b>Skutečná výše investice</b>	<b>250 000 Kč</b>

# Předpokládaná návratnost investice









## Kalkulace zisků a návratnosti solárního systému



dodavatel solární technologie

SVJ Velká Skála 677, Praha 8

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

### Potřeby energie a dohřev

denní ohřev TV podle spotřeb energie, vč. ztrát	9 014 litrů
průměrná 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

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

### Výsledky

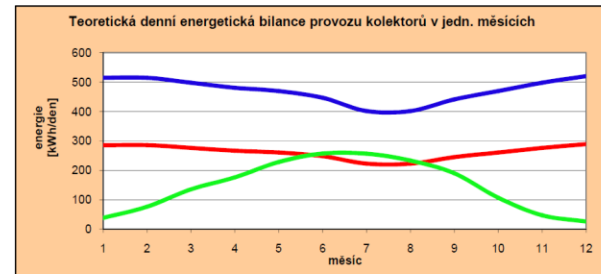
#### Potřeba energie, solární zisky a úspory na přípravě TV

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	118 005	GJ/rok	424,78
solární podíl na přípravě TV za 1 rok		31%		31%
zisk z 1 m <sup>2</sup> kolektorové plochy	kWh/m <sup>2</sup>	662	GJ/m <sup>2</sup>	2,38
úspora energie	kWh/rok	53 881	GJ/rok	193,96

### Předpokládaná výše investice vč DPH 10%

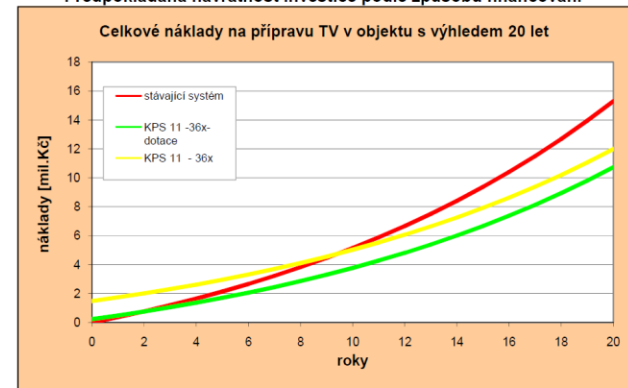
<b>Celková výše investice</b>	<b>1 486 778 Kč</b>
<b>Zelená úsporám</b>	<b>-1 250 000 Kč</b>
<b>Skutečná výše investice na BD</b>	<b>236 778 Kč</b>
<b>Úspora energie na BD za rok</b>	<b>193,96 GJ</b>
<b>Úspora finanční na BD za rok</b>	<b>116 955 Kč</b>
<b>Skutečná výše investice na BJ</b>	<b>4 736 Kč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

BD= bytový dům BJ=bytová jednotka



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

### Předpokládaná návratnost investice podle způsobu financování

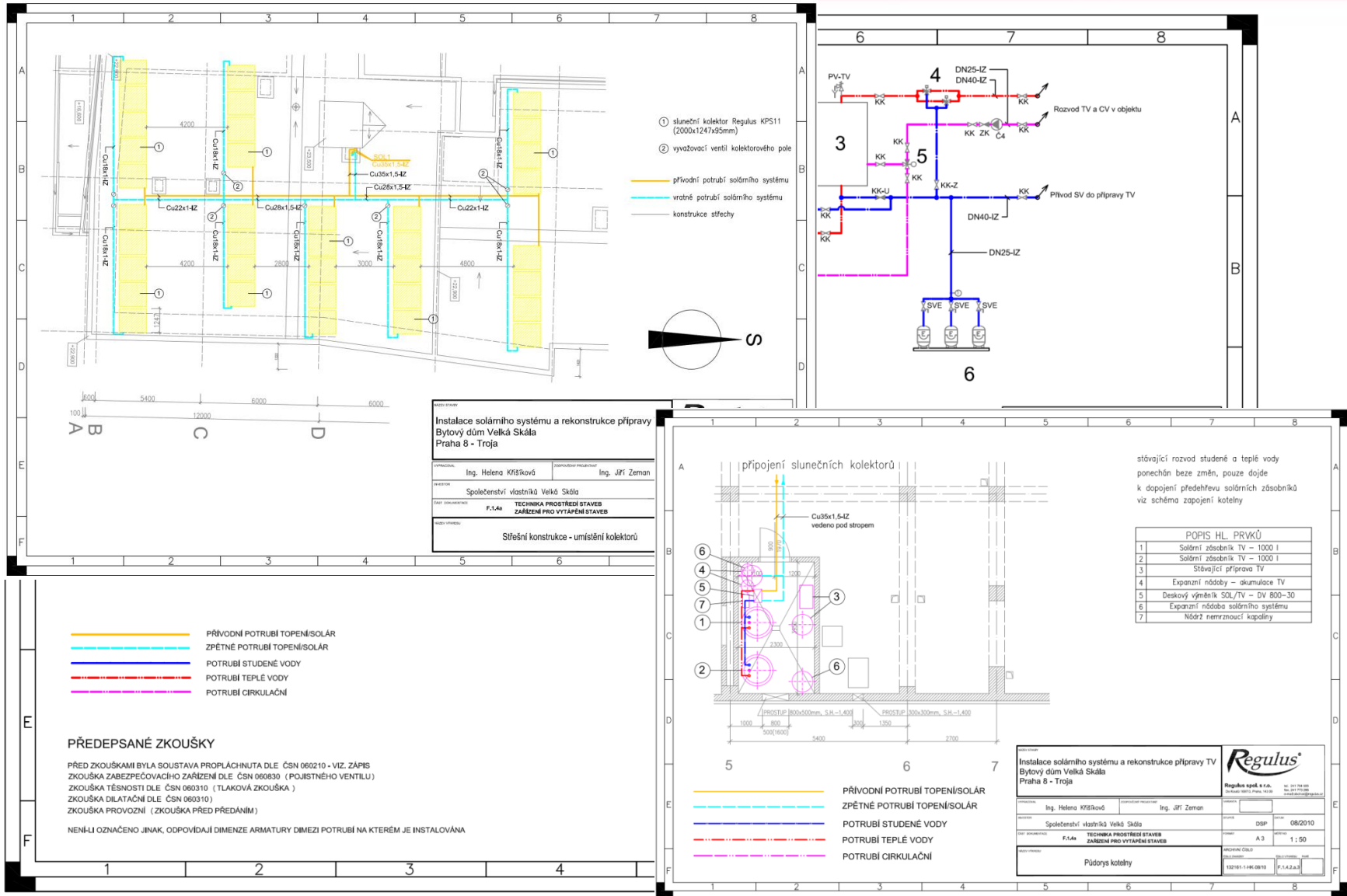


Předpokládaná návratnost investice do jednotlivých variant solárního systému je určena průsečíkem křivky jednotlivé varianty s křivkou celkových nákladů stávajícího systému přípravy TV. Od tohoto průsečíku na časové ose dále přináší jednotlivé varianty úspory oproti stávajícímu systému.

Vystavil: Ing. Vít Chmelář

Dne: 4.8.2010







**On-line monitoring na  
[www.regulus.cz](http://www.regulus.cz)**



## Od studie k realizaci – nabízíme:

- vypracování studie proveditelnosti s vyčíslením úspor (návratnosti)
- aktivní přístup a komunikaci při jednání se zákazníkem
- vypracování podkladů pro dotace
- vypracování prováděcí projektové dokumentace
- technickou pomoc při realizaci
- technickou pomoc při uvádění do provozu



# Děkuji za pozornost

**Jiří Kalina**

E-mail: [kalina@regulus.cz](mailto:kalina@regulus.cz)

Tel.: 244 016 911

**Regulus spol. s r. o.**  
**Do Koutů 1897/3**  
**143 00 Praha 4**  
E-mail: [obchod@regulus.cz](mailto:obchod@regulus.cz)  
Tel.: 241 764 506  
[www.regulus.cz](http://www.regulus.cz)

The logo for Regulus, featuring a stylized red 'R' followed by the word 'Regulus' in a blue, italicized serif font, with a blue swoosh underneath.