

Praktická ukázka realizace solárních kolektorů na 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 CO₂)

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

- **Solární termické systémy pro přípravu teplé vody a přitápění**
- **Solární termické systémy pro přípravu teplé vody**

VÝHODY

- Vyšší dotace
- Vyšší úspory

NEVÝHODY

- Vyšší investiční náročnost
- Větší potřeba plochy pro solární systém
- Obvykle je potřeba přizpůsobit otopnou soustavu
- Většina tepla je využita pro přípravu TV
- Letní přebytky

VÝHODY

- Nižší investiční náročnost
- Menší potřeba plochy pro solární systém
- Malé zásahy do stávajících technologií
- Správným dimenzováním nevznikají nevyužitelné přebytky energie v letních měsících

NEVÝHODY

- Nižší dotace
- Nižší úspory

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

| | | |
|-----------|---|--|
| 1 | denní spotřeba TV m³ (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, elektrina, plyn) | CZT s výměňikovou 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) | |
| | | |

Vstupní údaje

Zadání

| | | |
|---------------------|----------------------------------|-----|
| počet bytů/obyvatel | 48 | 142 |
| stávající systém | CZT s vlastní výměňkovou stanicí | |
| typ kolektorů | Regulus KPS11 | |
| počet kolektorů | 34 | |

Potřeby energie a dohřev

| | | |
|---|-------|-------------|
| denní ohřev TV podle spotřeb energie, vč. ztrát | ..... | 8 456 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 | ..... | 59,13 % |

Náklady na dohřev bivalentním zdrojem

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

Energetická bilance solární soustavy

Výsledky

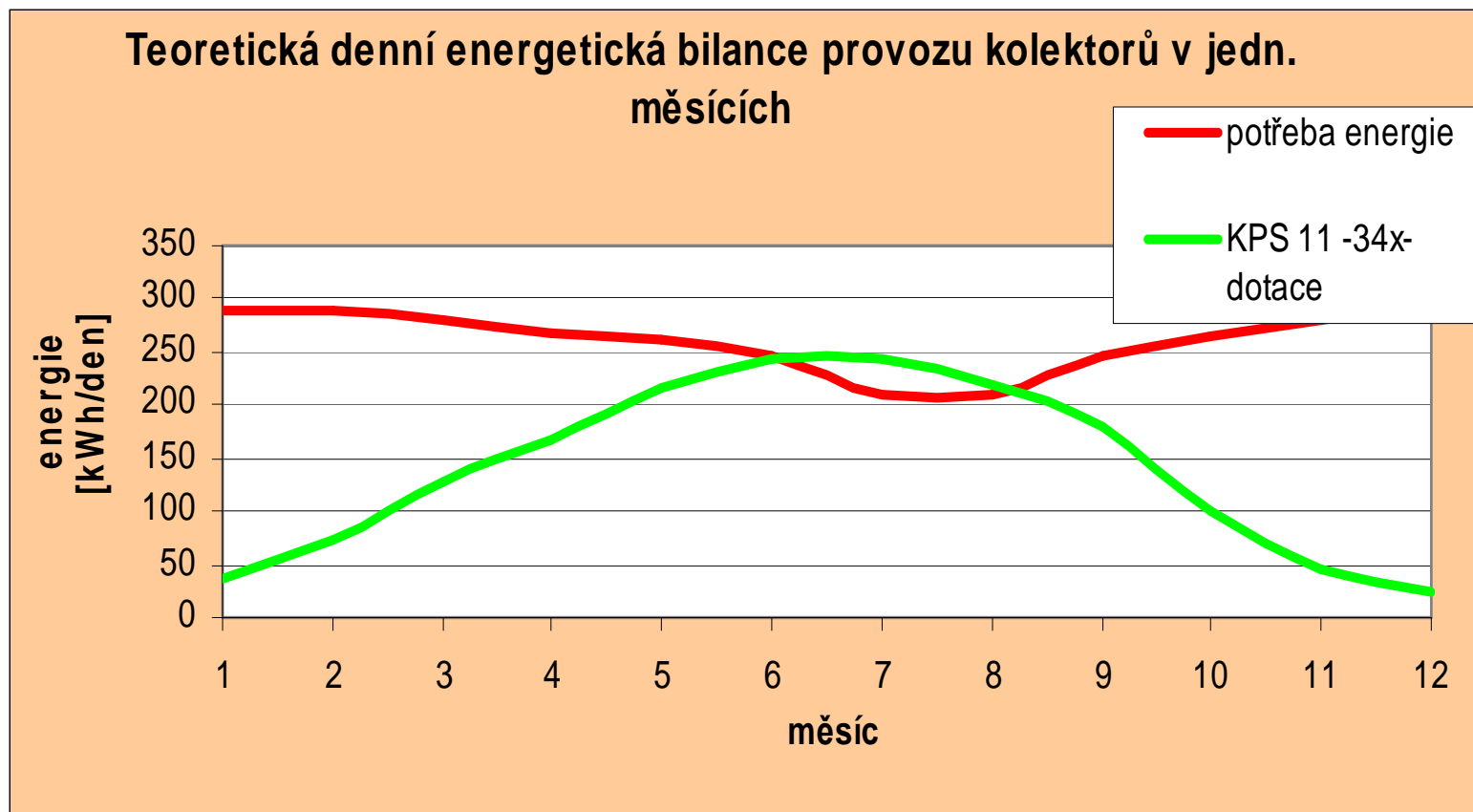
Potřeba energie, solární zisky a úspory na přípravě TV

| | | | | |
|--|--------------------|---------|-------------------|--------|
| 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 ² kolektorové plochy | kWh/m ² | 645 | GJ/m ² | 2,32 |
| úspora energie | kWh/rok | 83 856 | GJ/rok | 301,86 |

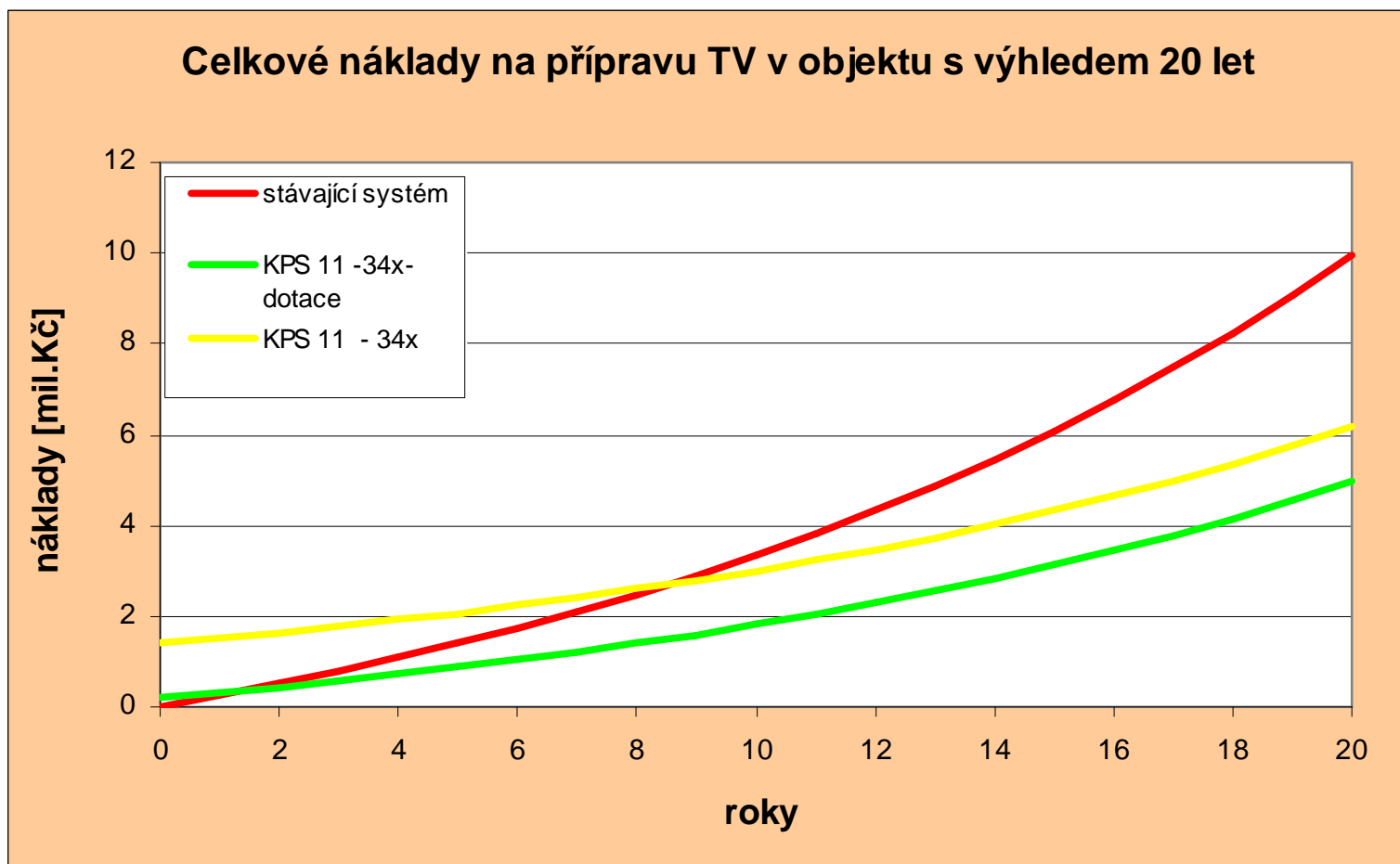
Předpokládaná výše investice vč DPH 10%

| | |
|--------------------------------|----------------------|
| Celková výše investice | 1 400 000 Kč |
| Zelená úsporám | -1 200 000 Kč |
| Skutečná výše investice | 200 000 Kč |

Energetická bilance solární soustavy - graf



Předpokládaná návratnost investice



Vstupní údaje

| | | |
|---------------------|----------------------------------|----|
| počet bytů/obyvatel | 17 | 37 |
| stávající systém | CZT s vlastní výměňkovou 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

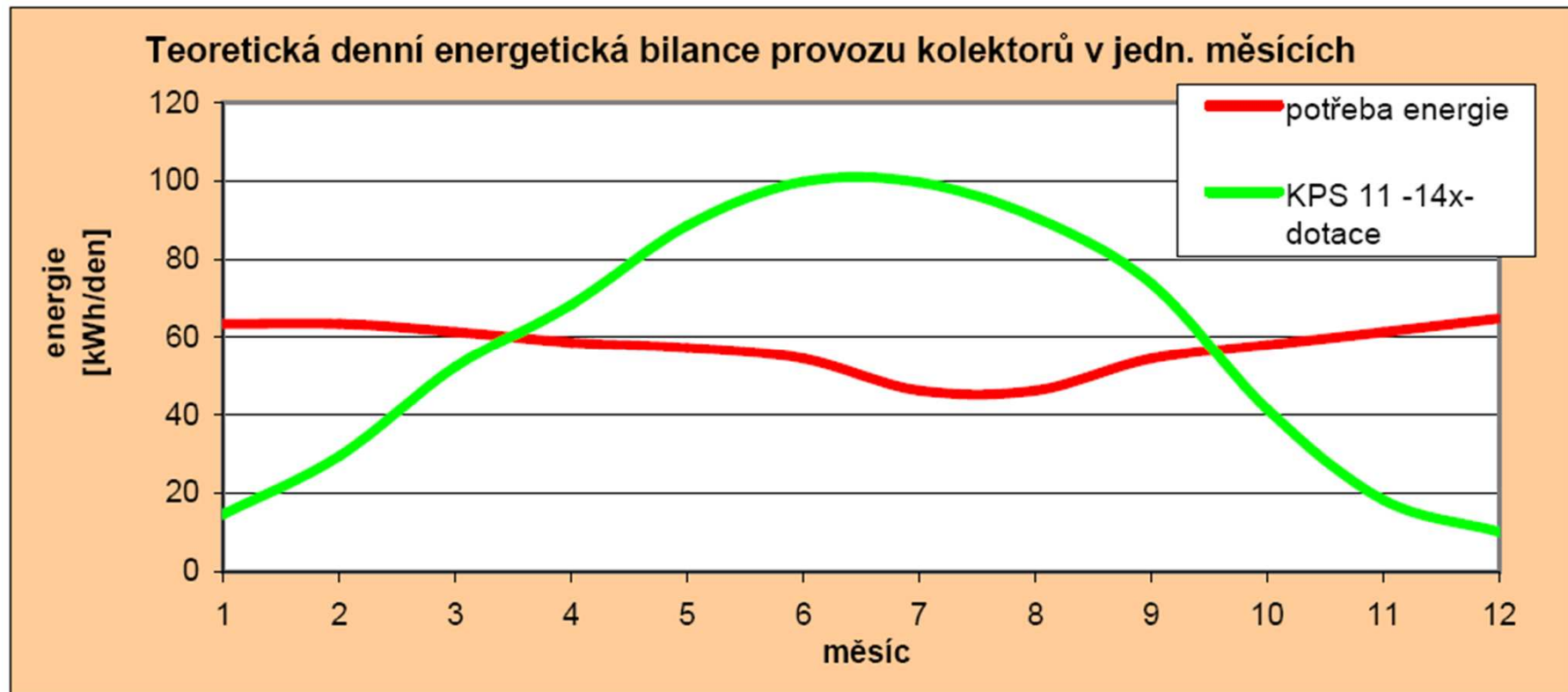
Potřeba energie, solární zisky a úspory na přípravě TV

| | | | | |
|--|--------------------|--------|-------------------|--------|
| 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 ² kolektorové plochy | kWh/m ² | 465 | GJ/m ² | 1,67 |
| úspora energie | kWh/rok | 36 950 | GJ/rok | 133,01 |

Předpokládaná výše investice vč DPH 10%

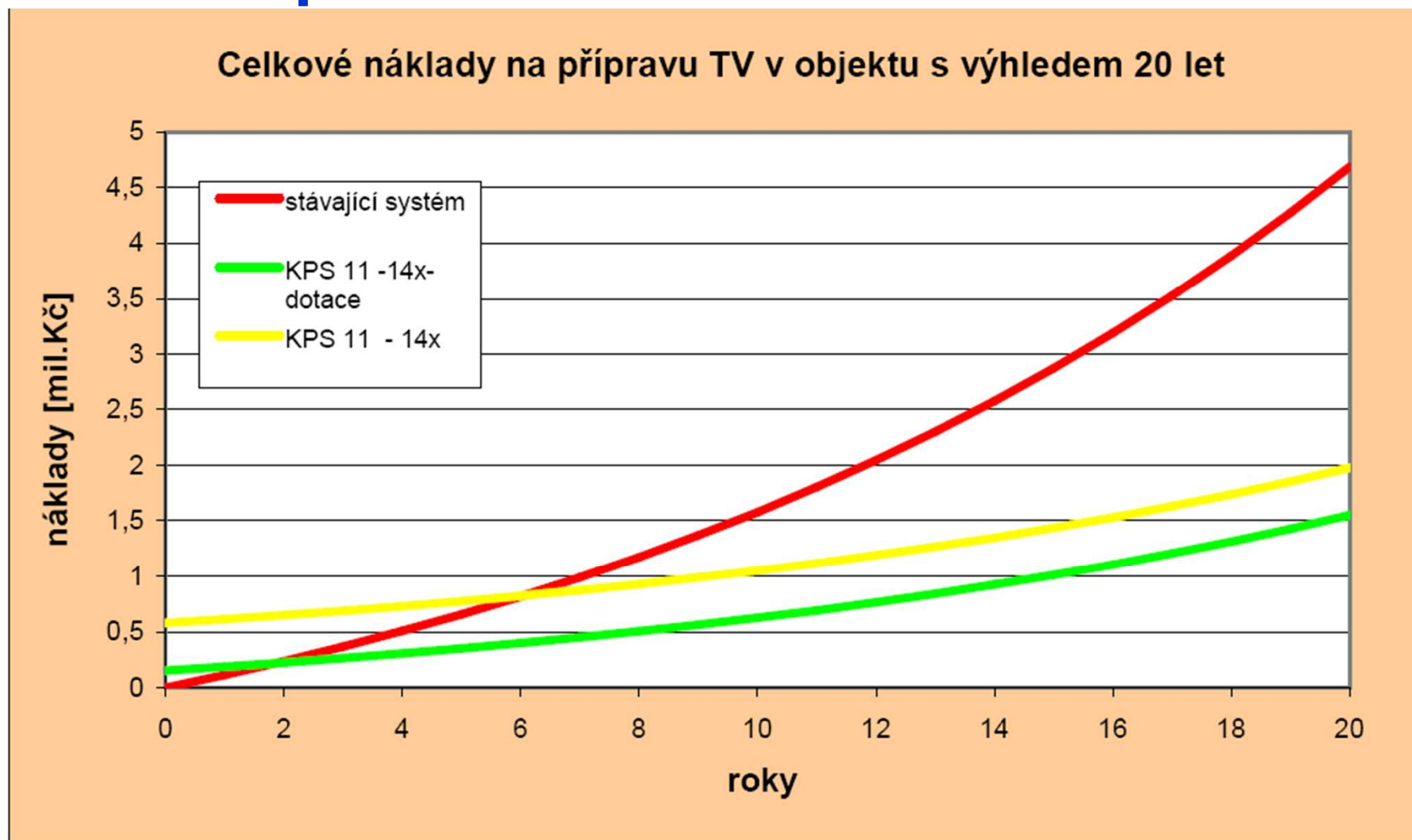
| | |
|--------------------------------|--------------------|
| Celková výše investice | 580 000 Kč |
| Zelená úsporám | -425 000 Kč |
| Skutečná výše investice | 155 000 Kč |

Energetická bilance solární soustavy - graf



Přebytek energie (oblast mezi průsečíky křivek nad červenou křivkou potřeby energie) bude využit na krytí cirkulace a tepelných ztrát potrubí.

Předpokládaná návratnost investice





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

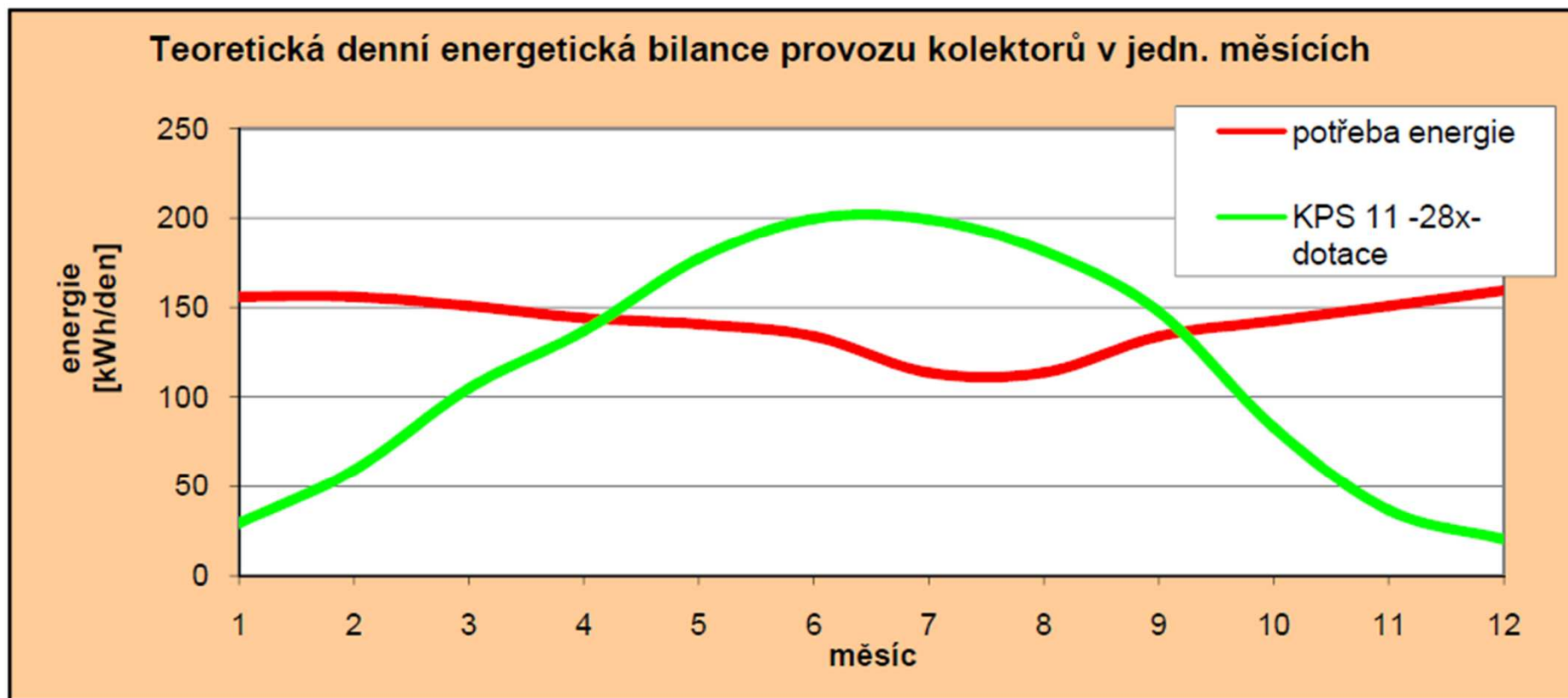
Potřeba energie, solární zisky a úspory na přípravě TV

| | | | | |
|--|--------------------|---------|-------------------|--------|
| 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 ² kolektorové plochy | kWh/m ² | 531 | GJ/m ² | 1,91 |
| úspora energie | kWh/rok | 81 475 | GJ/rok | 293,29 |

Předpokládaná výše investice vč DPH 10%

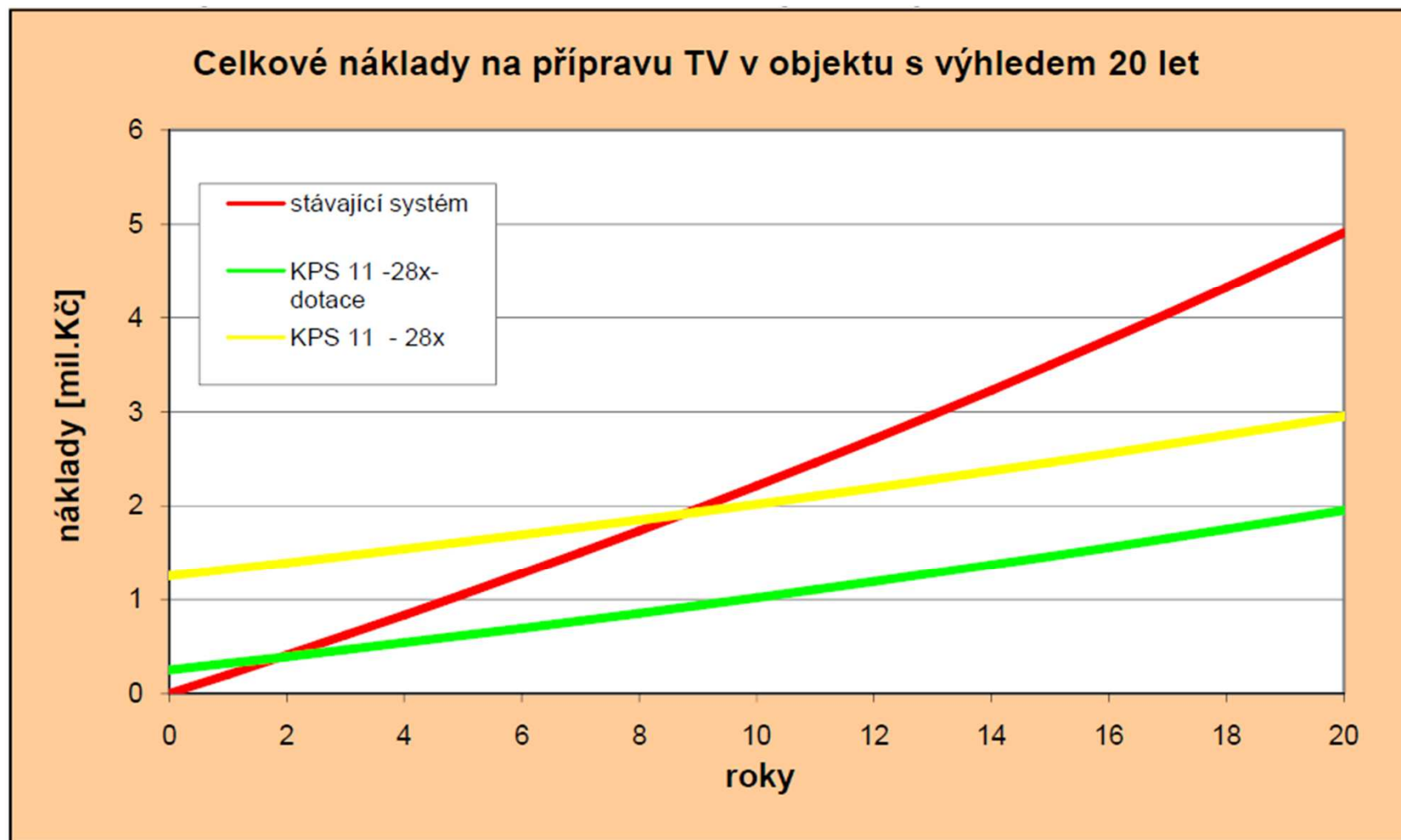
| | |
|--------------------------------|----------------------|
| Celková výše investice | 1 250 000 Kč |
| Zelená úsporám | -1 000 000 Kč |
| Skutečná výše investice | 250 000 Kč |

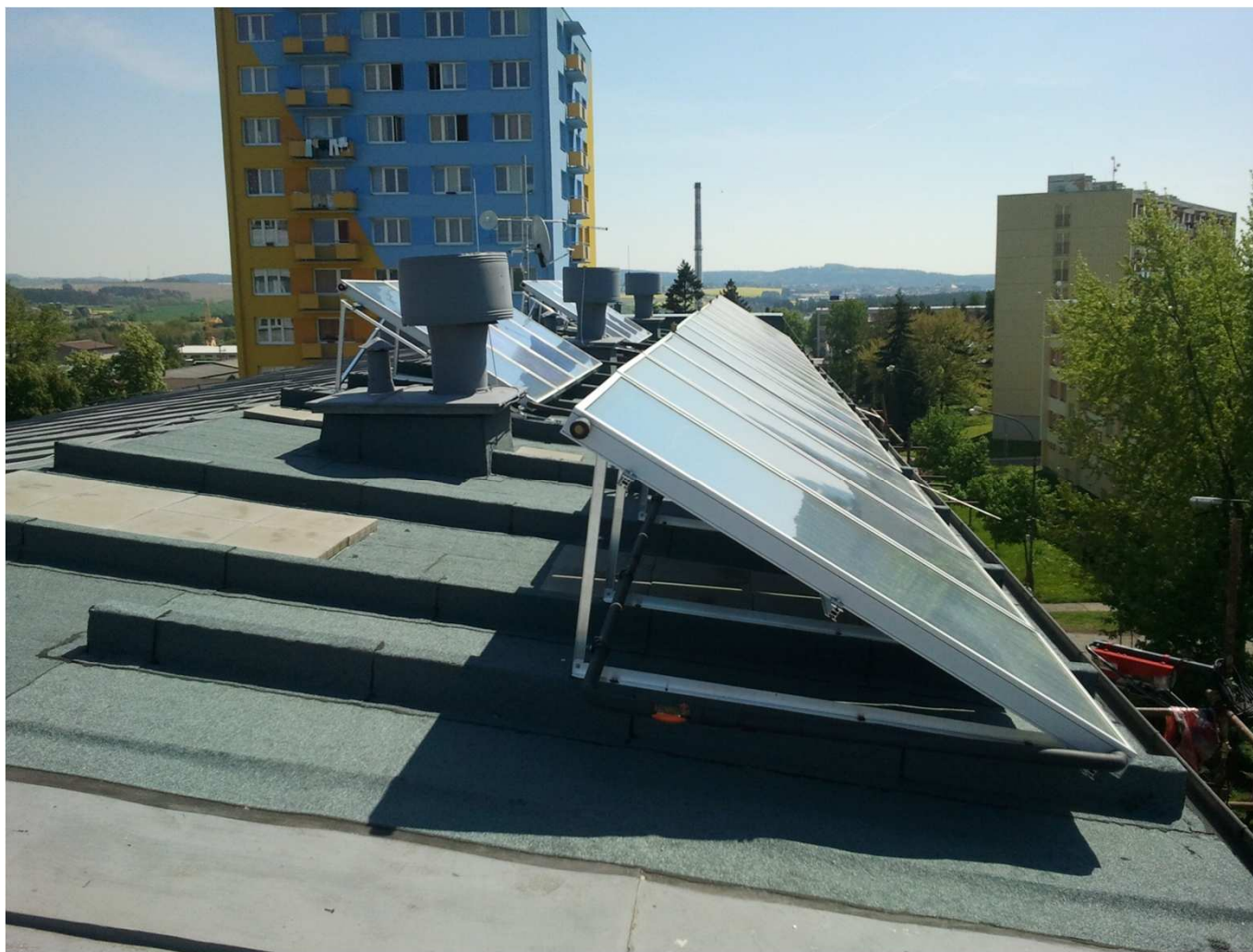
Energetická bilance solární soustavy - graf



Přebytek energie (oblast mezi průsečíky křivek nad červenou křivkou potřeby energie) bude využit na krytí cirkulace a tepelných ztrát potrubí.

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

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

Výsledky

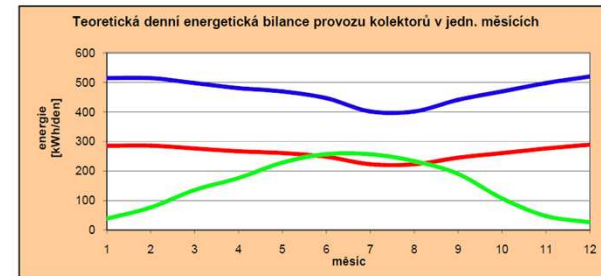
Potřeba energie, solární zisky a úspory na přípravě TV

| | | | | |
|--|--------------------|---------|-------------------|--------|
| 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 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%

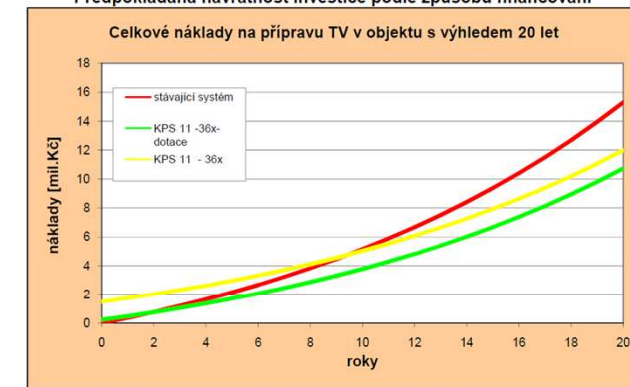
| | |
|--------------------------------------|----------------------|
| Celková výše investice | 1 486 778 Kč |
| Zelená úsporám | -1 250 000 Kč |
| Skutečná výše investice na BD | 236 778 Kč |
| Úspora energie na BD za rok | 193,96 GJ |
| Úspora finanční na BD za rok | 116 955 Kč |
| Skutečná výše investice 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



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

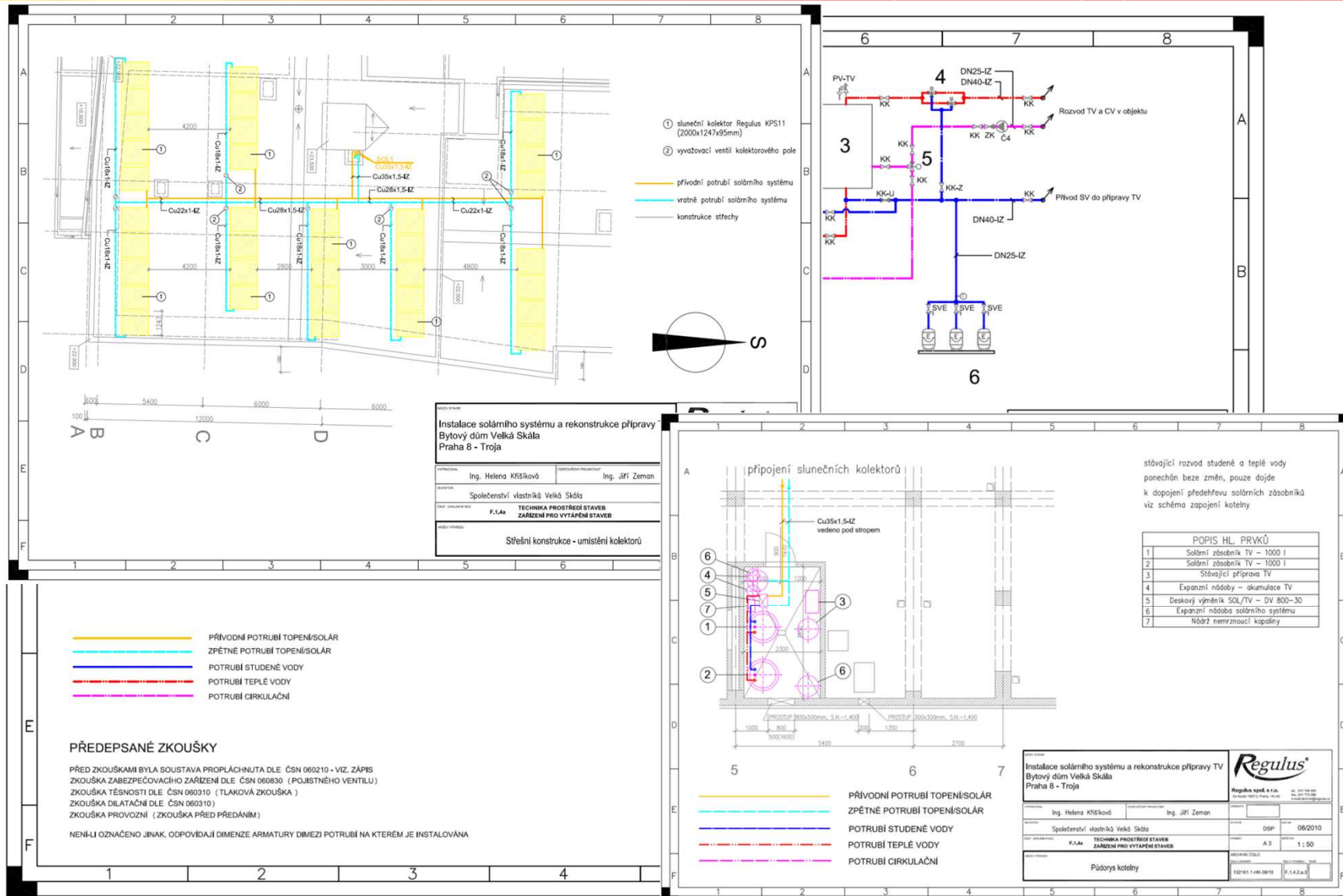


Předpokládaná návratnost investice do jednotlivých variant solárního systému je určena průsečíkem křivky jednotlivé varianty s křivkou celkových nákladů stávajícího systému přípravy TV. Od tohoto průsečíku na časové ose dále přináší jednotlivé varianty úspory oproti stávajícímu systému.

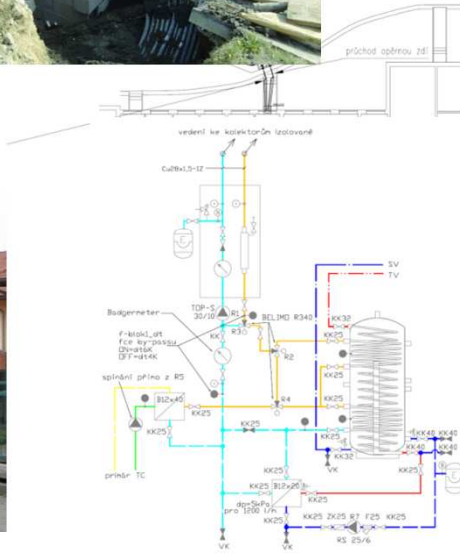
Vystavil: Ing. Vít Chmelař

Dne: 4.8.2010









| Objekt | Objekt | Objekt | Objekt |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. Účel | 1. Účel | 1. Účel | 1. Účel |
| 2. Účel | 2. Účel | 2. Účel | 2. Účel |
| 3. Účel | 3. Účel | 3. Účel | 3. Účel |
| 4. Účel | 4. Účel | 4. Účel | 4. Účel |
| 5. Účel | 5. Účel | 5. Účel | 5. Účel |
| 6. Účel | 6. Účel | 6. Účel | 6. Účel |
| 7. Účel | 7. Účel | 7. Účel | 7. Účel |
| 8. Účel | 8. Účel | 8. Účel | 8. Účel |
| 9. Účel | 9. Účel | 9. Účel | 9. Účel |
| 10. Účel | 10. Účel | 10. Účel | 10. Účel |
| 11. Účel | 11. Účel | 11. Účel | 11. Účel |
| 12. Účel | 12. Účel | 12. Účel | 12. Účel |
| 13. Účel | 13. Účel | 13. Účel | 13. Účel |
| 14. Účel | 14. Účel | 14. Účel | 14. Účel |
| 15. Účel | 15. Účel | 15. Účel | 15. Účel |
| 16. Účel | 16. Účel | 16. Účel | 16. Účel |
| 17. Účel | 17. Účel | 17. Účel | 17. Účel |
| 18. Účel | 18. Účel | 18. Účel | 18. Účel |
| 19. Účel | 19. Účel | 19. Účel | 19. Účel |
| 20. Účel | 20. Účel | 20. Účel | 20. Účel |

Rekonstrukce zdroje vytápění objektů ZŠ a MŠ-instalace tepelných čerpadel

Technická specifikace

F.1.4.a TECHNICKÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVĚB

SOLÁRNÍ SOUSTAVA
Kolektorové pole
vedení potrubní trasy

PROJEKTOVANÝ: Ing. B. Štěrba
PROJEKTOVANÝ: Ing. B. Štěrba
1:1000
F.1.4.a.2.1.1



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

Tel.: 244 016 911

Regulus spol. s r. o.

Do Koutů 1897/3

143 00 Praha 4

E-mail: obchod@regulus.cz

Tel.: 241 764 506

www.regulus.cz

The logo for Regulus, featuring the word "Regulus" in a stylized, italicized font. The letter "R" is red and the rest of the letters are blue. A blue swoosh underline is positioned beneath the letters.