

# Snižování spotřeby energie a dotační tituly



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

„Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky.“

Ing. Jiří Mazáček

PORSENNA o.p.s.

květen 2017, Plzeň



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



# Obsah prezentace

1. Úspory energie
2. Zákon o hospodaření energií
3. OPŽP 2014-2020, PO 5
4. Příklady opatření vedoucí k energetické nezávislosti

# 1.

# Úspora energie

# Úspora energie

**Nejlevnější energie je ta, kterou nespotřebuji!**

**X**

**Úsporná opatření**

# Úsporná opatření



# Stavební opatření

Úspora je spojena se zamezením tepelných ztrát

- ✓ Výměna oken a dveří
- ✓ Zateplení obvodových konstrukcí
- ✓ Úprava dispozice

# Stavební opatření

- ✓ Vyšší investice
- ✓ Dlouhá doba návratnosti
- ✓ Úspora 50 – 80 % energie na vytápění  
(celkem cca 20 – 60 %)

# Technologická opatření

Úspora je spojena s dosažením vyšší účinnosti!

- ✓ Vytápění
- ✓ Větrání
- ✓ Úprava vzduchu (úprava vlhkosti, chlazení)
- ✓ Osvětlení



# Technologická opatření

- ✓ Nižší investice
- ✓ Rychlejší návratnost investice
- ✓ Úspora 10 – 25 %

# Uživatelská/organizační opatření

- ✓ Neinvestiční nebo nízkonákladové opatření
- ✓ Např. optimalizace provozu, úprava směn, organizační nařízení apod.

# Příklad – Základní škola Masarykova



Objekt vystavěný v polovině 20. století.

Výměna oken byla provedena v 80. letech 20. století.

- ✓ Provoz 10 měsíců/rok a výuka pro celkem 480 dětí.
- ✓ Dodávka tepla zajištěna systémem CZT
- ✓ Umělé osvětlení zajištěno převážně zářivkovými svítidly o příkonu 2x56 W

# Příklad – Základní škola Masarykova

Průměrné roční provozní náklady:

- ✓ Elektřina: 119 000 Kč (31 MWh)
- ✓ Teplo: 488 000 Kč (271 MWh)
- ✓ Voda: 104 000 Kč (1 018 m<sup>3</sup>)
- ✓ **Celkem: 711 000 Kč**

# Příklad – Základní škola Masarykova

Navržená opatření a předpokládaná investice :

- ✓ Rekonstrukce topného systému, realizace směšovacích armatur a regulátorů teploty topné vody 250 000 Kč
- ✓ Modernizace řídicího systému a MaR 205 000 Kč
- ✓ Úsporná opatření na systému přípravy TV 70 000 Kč
- ✓ Rekonstrukce vnitřního osvětlení 277 000 Kč
- ✓ Instalace spořičů vody 37 000 Kč

**Celkové investiční náklady: 839 000 Kč**

# Příklad – Základní škola Masarykova

Efekt navržených opatření:

- ✓ Snížení spotřeby tepla 28 MWh/rok
- ✓ Snížení spotřeby elektřiny 11 MWh/rok
- ✓ Snížení spotřeby vody 207 m<sup>3</sup>/rok

Snížení provozních nákladů

- ✓ Teplo 50 000 Kč/rok
- ✓ Elektřina 41 000 Kč/rok
- ✓ Voda 17 000 Kč/rok
- ✓ Ostatní náklady 7 500 Kč/rok

**Celkové snížení provozních nákladů: 115 500 Kč/rok**

Celkové provozní náklady budou 595 500 Kč a prostá doba návratnosti bez uvažování růstu cen **cca 7 let.**

# Příklad – MěÚ Litoměřice



Historická budova, chráněná památkovým ústavem.

V budově se nachází kancelář starosty, obřadní síň, Czech POINT, odbor ekonomický, správní a kontroly a interního auditu.

- ✓ Dodávka tepla pro vytápění je zajištěna původním plynovým kotlem (účinnost  $\eta=84\%$ )
- ✓ Příprava TV je zajištěna v lokálních elektrických zásobnících. V
- ✓ Větrání je přirozené, otvíráním oken a dveří, příp. infiltrací.
- ✓ Umělé osvětlení zajištěno převážně zářivkovými svítkami o příkonu 2x56 W.
- ✓ Na budově není možné provést zateplení ani výměnu oken s izolačním trojsklem

# Příklad – MěÚ Litoměřice

Průměrné roční provozní náklady:

- ✓ Elektřina: 290 000 Kč (76 MWh)
- ✓ Zemní plyn: 150 000 Kč (162 MWh)
- ✓ Voda: 20 000 Kč (253m<sup>3</sup>)
- ✓ **Celkem: 360 000 Kč (238 MWh, 253 m<sup>3</sup>)**



# Příklad – MěÚ Litoměřice

Navržená opatření a předpokládaná investice :

- ✓ Výměna původních kotlů za nové, kondenzační (zvýšení účinnosti z původních 84 % na cca 96 %) 476 000 Kč
- ✓ Rekonstrukce topného systému, realizace směšovacích armatur a regulátorů teploty topné vody 90 000 Kč
- ✓ Modernizace řídicího systému, IRC a MaR 188 000 Kč
- ✓ Rekonstrukce vnitřního osvětlení 92 000 Kč

**Celkové investiční náklady: 846 000 Kč**

# Příklad – MěÚ Litoměřice

Efekt navržených opatření:

- ✓ Snížení spotřeby zemního plynu 28 MWh/rok
- ✓ Snížení spotřeby elektřiny 11 MWh/rok

Snížení provozních nákladů

- ✓ Teplo 26 000 Kč/rok
- ✓ Elektřina 42 000 Kč/rok
- ✓ Ostatní náklady 6 000 Kč/rok

**Celkové snížení provozních nákladů: 74 000 Kč/rok**

Celkové provozní náklady budou 268 000 Kč a prostá doba návratnosti bez uvažování růstu cen **cca 11 let.**

## 2.

# Zákon o hospodaření energií

-

## Vybrané požadavky

# Struktura zákona

- ✓ §1 - Předmět zákona
- ✓ §2 - Základní pojmy
- ✓ §3 - SEK
- ✓ §4 - ÚEK
- ✓ §5 - Státní program na podporu úspor energie a využití OZE
- ✓ §6 - Účinnost užití energie zdrojů a rozvodů energie

# Struktura zákona

- ✓ §6a – Kontrola kotlů a klimatizací
- ✓ §7 – Snižování energetické náročnosti budov  
(= požadavky na novostavby a renovace)
- ✓ §7a – Průkazy energetické náročnosti budov
- ✓ §8 – Energetické štítky
- ✓ §8a – Ekodesign
- ✓ §9 – Energetický audit
- ✓ §9a – Energetický posudek

# Struktura zákona

- ✓ §9b – Užití energie v ústředních institucích
- ✓ §10, 10a, 10b, 10c – Energetičtí specialisté
- ✓ §10d – Osoby oprávněné instalovat zdroj OZE
- ✓ §10e, 10f, 10g – EPC
- ✓ §10h, 11 – Působnost MPO
- ✓ §12, 12a, 12b – Přestupky
- ✓ §13, 13a – Ochrana zvláštních zájmů, dohled
- ✓ §14 – Přechodná ustanovení

# PENB (§7a)

- ✓ požadavky na energetickou náročnost (§7)
  - novostavby
  - větší změny dokončených budov
  - jiné než větší změny
  
- ✓ bez požadavků na energet. náročnost (§7a)
  - prodej, pronájem
  - **orgány veřejné moci (= města, obce)**

# PENB pro budovy **užívané OVM**

- ✓ u budov s energeticky vztažnou plochou
  - > 500 m<sup>2</sup> – od 1. července 2013
  - > 250 m<sup>2</sup> – od 1. července 2015
- ✓ umístění PENB na viditelném místě (u vstupu)
- ✓ platnost 10 let nebo do větší změny budovy, anebo do změny VYT, CHL nebo přípravy TV



# Energetický audit (§9)

- ✓ nástroj pro rozhodování vlastníka o dalším využití budovy / energetického hospodářství
  - popis + vyhodnocení stávajícího stavu
  - návrh opatření (úspory, zvýšení účinnosti)
  - varianty (kombinace opatření)
  - výběr optimální varianty
    - ekonomická výhodnost
    - s ohledem na dotační tituly

# Energetický audit (§9)

- ✓ povinnost zpracovat EA
  - pokud je spotřeba vyšší než
    - 35 000 GJ / 700 GJ (FO, PO)
    - 1 500 GJ / 700 GJ (OS, P.O.)
  - k prokázání neefektivnosti u větších změn
  - pro velké podniky do 5.12.2015, á 4 roky
    - není zde limit, platí pro veškerý majetek
- ✓ platnost do větší změny dokončené budovy

# Energetický posudek (§9a)

- ✓ Zpracování pouze ve stanovených případech
- ✓ Hodnocení projektu či možného řešení
  - Účel zpracování (dle §9a)
  - (popis + vyhodnocení)
  - ~~• návrh opatření (úspory, zvýšení účinnosti)~~
  - ~~• varianty (kombinace opatření)~~
  - ~~• výběr optimální varianty~~
  - Stanovisko energetického specialisty

# Účely zpracování EP dle §9a, odst. 1

1. **Posouzení altern. systémů** (u zdrojů >200 kW v případě novostavby či větší změny dokončené budovy povinně součást PENB)
2. Využití KVET u zdrojů >20 MW
3. Využití odpadního tepla u průmyslových provozů se zdrojem >20 MW
4. Využití odběru odpadního tepla z průmyslových provozů se zdrojem >20 MW pro CZT vzdálených do 500 m

# Účely zpracování EP dle §9a, odst. 1

5. Posouzení proveditelnosti projektů financovaných z dotačních titulů – pokud poskytovatel podpory nestanoví jinak
  6. Vyhodnocení plnění parametrů realizovaných projektů podpořených dotací (ZVA)
- ✓ EP na základě vlastního rozhodnutí - ve vyjmenovaných případech (§9a, odst. 2)

# Dotazy?

2.

# Operační program Životní prostředí

## 2014 - 2020

### Prioritní osa 5 (Energetické úspory)

# Specifické cíle

- ✓ **Specifický cíl 5.1** – Snížit energetickou náročnost (**stávajících**) veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie.
- ✓ **Specifický cíl 5.2** – Dosáhnout vysokého energetického standardu **nových** veřejných budov.



# Specifický cíl 5.1

## 1. Celkové nebo dílčí energeticky úsporné renovace veřejných budov

- Zateplení objektu, výměna/repase oken a dveří
- VZT s rekuperací odpadního tepla
- Využití odpadního tepla
- Výměna zdroje tepla (viz bod 2),
- Solárně-termické systémy
- Fotovoltaické systémy (ne samostatně)

# Specifický cíl 5.1

## 2. Výměna zdroje tepla $> 5$ MW využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii pro vytápění nebo přípravu teplé vody

- Zdroje využívající biomasu
- Tepelná čerpadla
- Kondenzační kotle na ZP
- Zařízení pro KVET využívající OZE nebo ZP
- Solárně-termické systémy
- Systémy nuceného větrání s rekuperací

# Oprávnění žadatelé PO 5.1

- kraje
- obce
- dobrovolné svazky obcí
- organizační složky státu
- státní organizace
- veřejné výzkumné instituce
- veřejnoprávní instituce
- městské části hl. města Prahy
- příspěvkové organizace
- vysoké školy, školy a školská zařízení
- nestátní neziskové organizace
- Círky a náboženské společnosti a jejich svazky
- Obch. spol. vlastněné 100 % veř. subj. kromě OPPIK

# Základní kritéria přijatelnosti (5.1)

## 1. Projekty zaměřené na komplexní řešení energetické náročnosti budovy:

- ✓ Plnění vybraných požadavků na energetickou náročnost (Výjimka u památkově chráněných budov)
- ✓ **U budov pro vzdělávání** musí být součástí projektu **system větrání** v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., resp. ČSN EN 15665/Z1 → **VZT s rekuperací**
- ✓ **FVS** bude podpořen pouze v případě, že bude **součástí komplexního projektu**, nikoliv jako samostatné opatření.

# Základní kritéria přijatelnosti (5.1)

- ✓ U budov se zdrojem na tuhá nebo kapalná **fosilní paliva**, **musí dojít k náhradě tohoto zdroje.**
- ✓ **Úspora celkové energie min. o 20 %** oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %.
- ✓ **Úspora emisí CO2 min 20 %** oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %.

... a další (viz Pravidla pro žadatele)

# Základní kritéria přijatelnosti (5.1)

## 2. Projekty zaměřené na výměnu zdroje:

- ✓ V případě realizace výměny zdroje tepla **musí budova splňovat minimálně Uem,N** (Netýká se památkově chráněných budov)
- ✓ **U budov se zdrojem na zemní plyn** musí být původní zdroj starší než 10 let, není podporován přechod na biomasu.
- ✓ **Nebudou přijaty projekty odpojení od SZT (CZT)**

# Základní kritéria přijatelnosti (5.1)

- ✓ Úspora energie na vytápění min. 20 %
- ✓ Úspora emisí CO2 min. 20 % (30 % v případě změny paliva)

... a další (viz Pravidla pro žadatele)

# Forma a výše podpory (5.1)

- ✓ Podpora formou **dotace** nebo prostřednictvím **finančního nástroje**, popřípadě jejich kombinací
  - Podpora formou **dotace** bude **max. 50 %** celkových způsobilých nákladů projektu
  - **Bonus 5 % v případě kombinace s projektem EPC**



# Forma a výše podpory (5.1)

## Běžné budovy

Výše podpory	%	35 %	40 %	50 %
<b>Sledovaný parametr</b>	<b>Jednotka</b>			
Úspora celkové energie	%	≥ 20	≥ 40	≥ 60
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	$U_{em}$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	-	≤ 0,9xU <sub>em,R</sub>	≤ 0,80x U <sub>em,R</sub>
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez výplní otvorů)	$U$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ 0,85x U <sub>rec</sub>	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.78/2013 Sb.	
Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora	$U_w$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ 0,80x U <sub>rec</sub> <sup>2)</sup>		
Součinitel prostupu tepla dveří, na něž je žádána podpora	$U$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ U <sub>rec</sub> <sup>2)</sup>	dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č.78/2013 Sb.	

# Forma a výše podpory (5.1)

## Památkově chráněné budovy

Výše podpory	%	40 %	50 %
Sledovaný parametr	Jednotka		
Úspora celkové energie	%	≥ 10	≥ 30
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora	$U$ [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	≤ 0,90x $U_{rec}$ <sup>3)</sup>	

# Forma a výše podpory (5.1)

## Zdroje tepla, VZT

Typ projektu	Výše podpory (%)
Samostatná opatření výměny zdroje tepla s výkonem nižším než 5 MW využívajícího fosilní paliva nebo elektrickou energii pro vytápění nebo přípravu teplé vody za účinné zdroje využívající biomasu, tepelná čerpadla, kondenzační kotle na zemní plyn nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn, instalace solárně-termických kolektorů, instalace fotovoltaického systému	40%
Instalace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla (je nutné vždy podat samostatnou žádost)	70%

# Specifický cíl 5.2

## Dosažení vysokého energetického standardu u novostaveb veřejných budov

- Podpora vícenákladů na dosažení **pasivního energetického standardu** u novostaveb

# Oprávnění žadatelé PO 5.2

- kraje
- obce
- dobrovolné svazky obcí
- organizační složky státu
- ~~státní organizace~~
- veřejné výzkumné instituce
- veřejnoprávní instituce
- ~~městské části hl. města Prahy~~
- příspěvkové organizace
- vysoké školy, školy a školská zařízení
- ~~nestátní neziskové organizace (o.p.s., nadace, nadační fondy, ústavy, spolky)~~

# Základní kritéria přijatelnosti (5.2)

- ✓ Soulad s výzvou
- ✓ Splnění hodnotících ukazatelů (parametry pasivního domu)
- ✓ **Zavedení energetického managementu**

# Forma a výše podpory (5.2)

- ✓ Podpora formou **dotace**
  - Podpora formou **dotace** bude **max. 30 %** celkových způsobilých nákladů projektu
  - Bonus 1 % či 2 % dle úrovně znečištění území

# Příklad – Mateřská školka Jahůdka



Pavilonový objekt vystavěný na přelomu 70. a 80. let 20. století systémem VVÚ ETA.

- ✓ provoz a výuka celkem pro 112 dětí.
- ✓ V roce 2012 proběhla částečná výměna oken.
- ✓ Dodávka tepla zajištěna systémem CZT.
- ✓ Umělé osvětlení zajištěno převážně zářivkovými svítidly o příkonu 2x36 W



# Příklad – Mateřská školka Jahůdka

Průměrné roční provozní náklady:

- ✓ **Elektřina:** 194 000 Kč (35 MWh)
- ✓ **Teplo:** 549 000 Kč (293 MWh)
- ✓ **Celkem:** **725 000 Kč (328 MWh)**

# Příklad – Mateřská školka Jahůdka

Navržená opatření a předpokládaná investice s využitím podpory z dotačního programu OPŽP:

- |   |   |              |
|---|---|--------------|
| ✓ | Výměna výplní otvorů (cca 65%)                | 960 000 Kč   |
| ✓ | Zateplení obvodových stěn                     | 2 184 000 Kč |
| ✓ | Zateplení a rekonstrukce střechy              | 3 053 000 Kč |
| ✓ | Zateplení konstrukcí k nevytápěným prostorům  | 753 000 Kč   |
| ✓ | Instalace řízeného větrání s rekuperací tepla | 1 040 000 Kč |

**Celkové investiční náklady: 7 990 000 Kč**

Podpora OPŽP (36 % z IN): 2 876 000 Kč

**Vlastní finanční prostředky: 5 114 000 Kč**

# Příklad – Mateřská školka Jahůdka

Efekt navržených opatření:

- ✓ Snížení spotřeby tepla 149 MWh/rok
- ✓ Snížení spotřeby elektřiny 1 MWh/rok

Snížení provozních nákladů

- ✓ Teplo 276 000 Kč/rok
- ✓ Elektřina 2 000 Kč/rok

**Celkové snížení provozních nákladů: 278 000 Kč/rok**

- ✓ Snížení roční produkce CO<sub>2</sub> o cca **44 t.**
- ✓ Celkové provozní náklady **449 000 Kč.**
- ✓ Prostá návratnost bez uvažování růstu cen cca 18 let.
- ✓ Reálná doba návratnosti s vlivem růstu cen bude cca **15 let.**

# Dotazy?

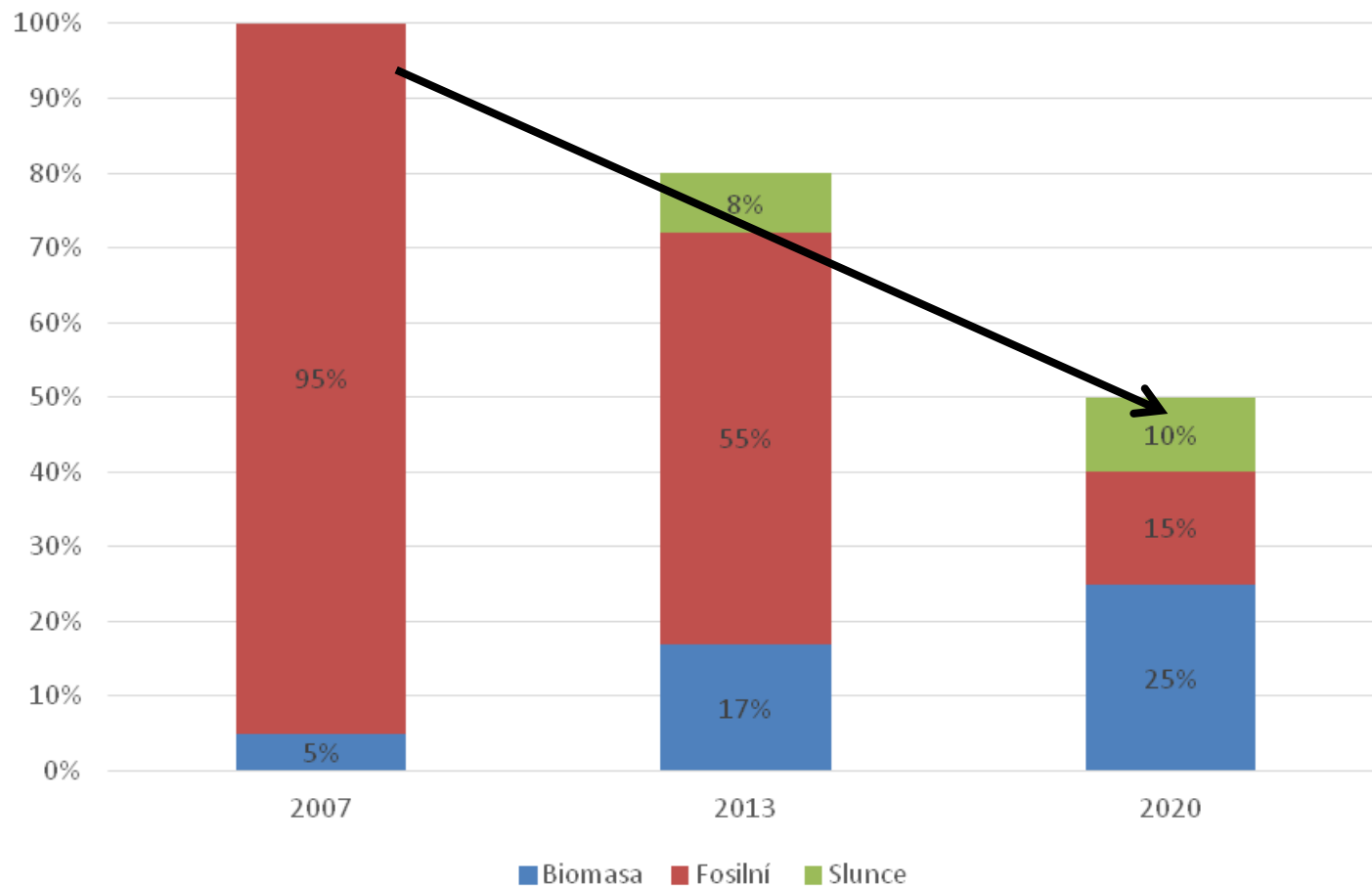
# 3.

## Příklady ekonomické efektivity, energetické bezpečnosti a nezávislosti

# Energetická nezávislost

- ✓ Souvisí s politickou a ekonomickou nezávislostí
- ✓ Předpoklady:
  - Významné energetické úspory
  - Využití místně dostupných a efektivních obnovitelných zdrojů energie

# Energetická nezávislost



# Energetická nezávislost

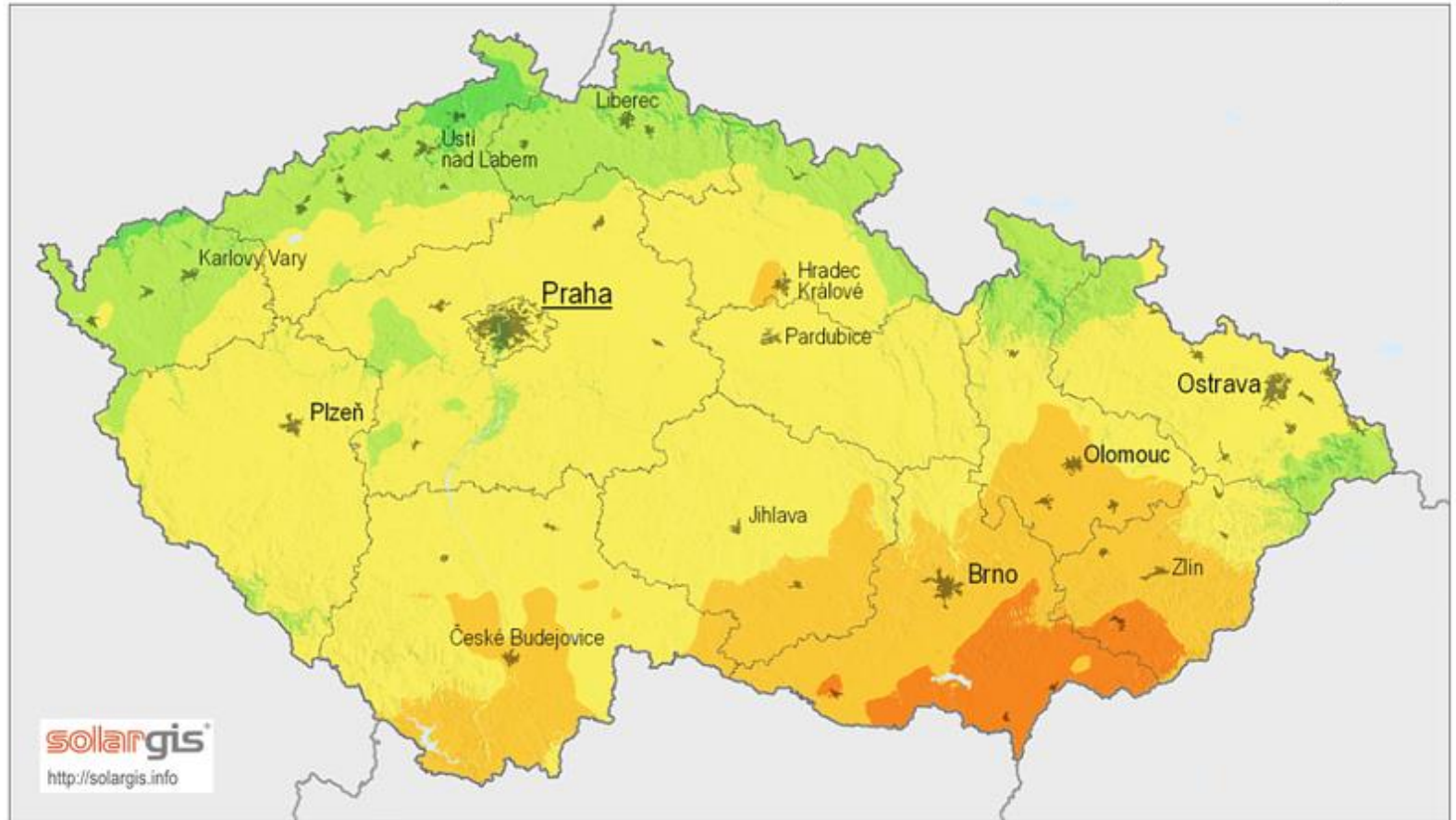
**Nejlevnější energie je ta, kterou nespotřebuji!**

**X**

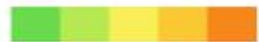
**Úsporná opatření**



# Využití solární energie



Průměrný roční úhrn (4/2004 - 3/2010)



< 1060 1140 1220 kWh/m<sup>2</sup>

0 25 50 km

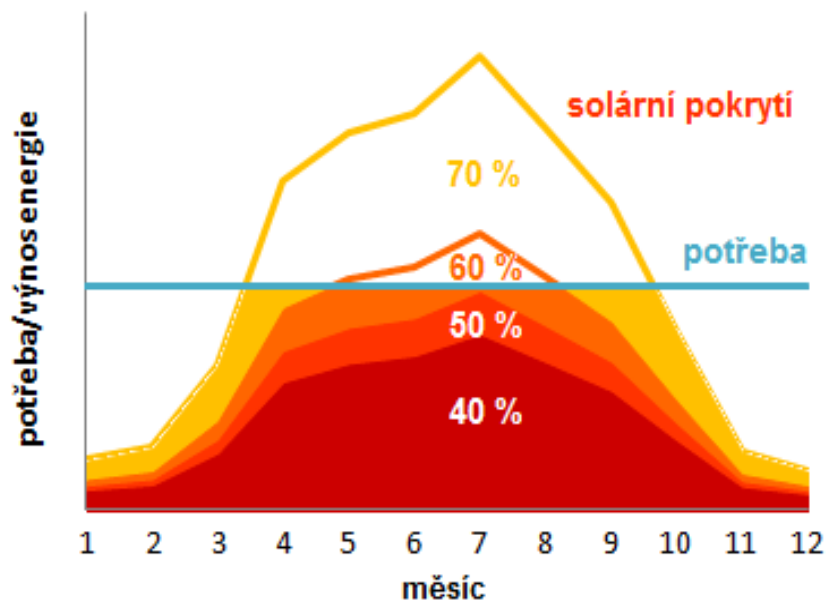
© 2011 GeoModel Solar s.r.o.

# Využití solární energie

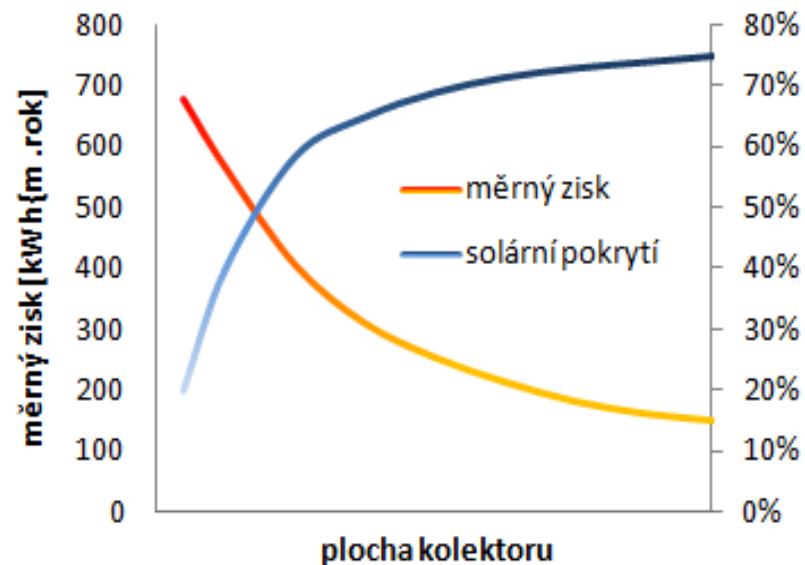
- ✓ Pasivní = solární zisky okny (konstrukcemi)
- ✓ Aktivní
  - Solární termické systémy (výroba tepla)
  - Fotovoltaické systémy (výroba elektřiny)

# Solární termické kolektory

## Nevyužité zisky



## Měrný zisk a solární pokrytí

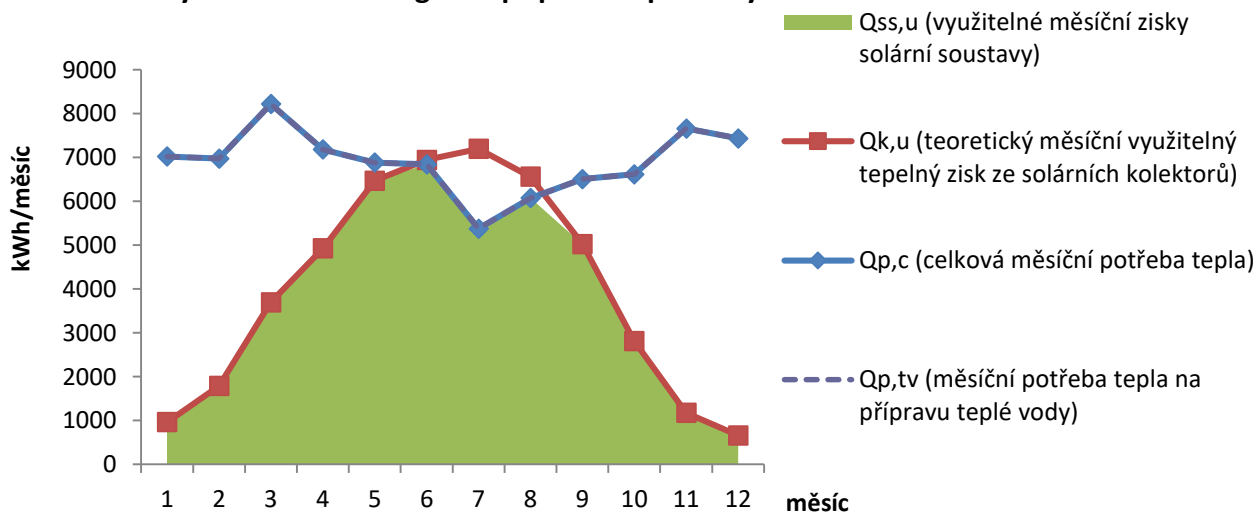


Zdroj: TAUSH s.r.o

# Příklad solárního termického systému

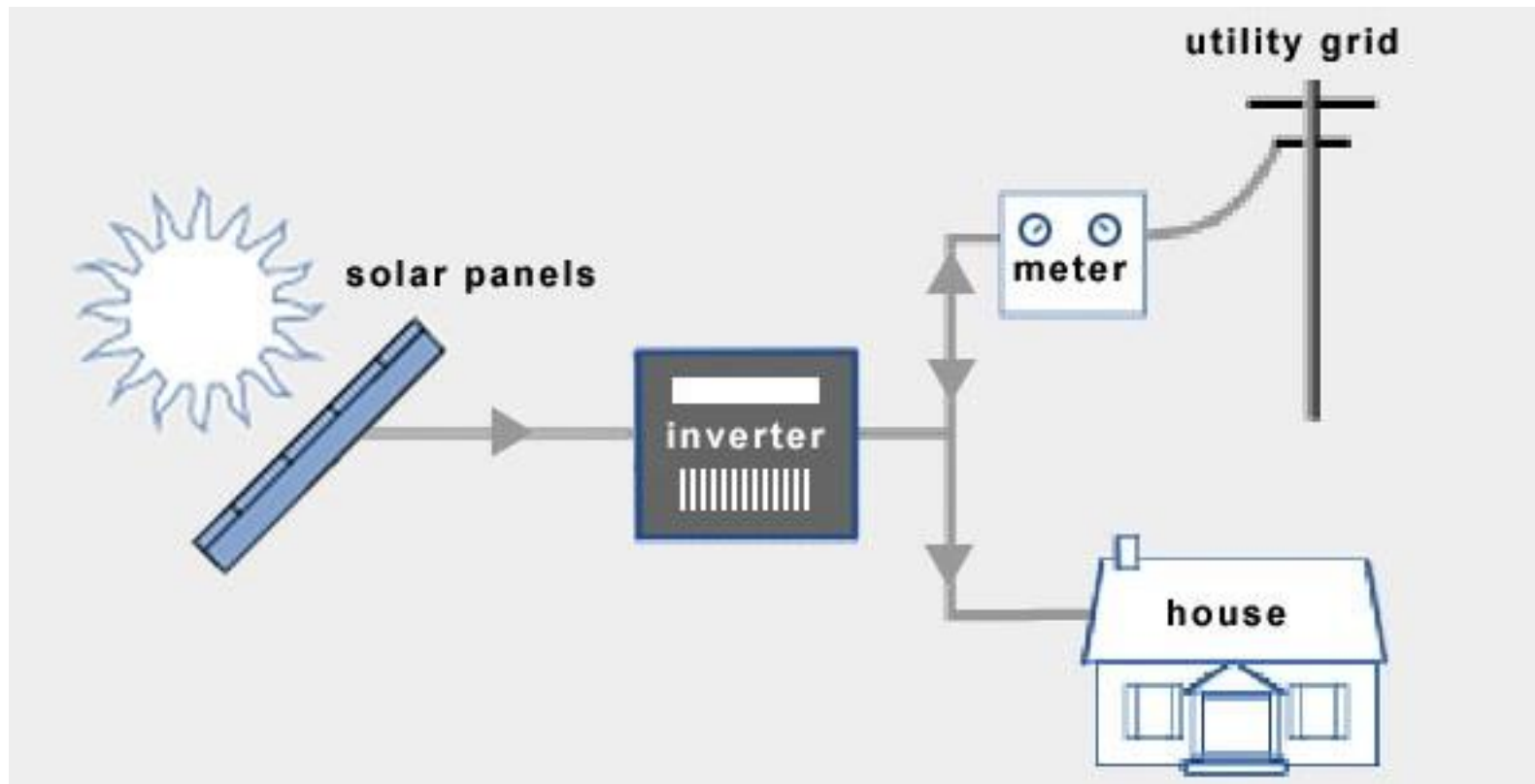
- ✓ Termický systém – **pečovatelský dům**
- ✓ 86 m<sup>2</sup> (37 ks), jih + 30°, sklon 45°, kombinace s CZT (cena 580 Kč/GJ)
- ✓ Investice 1,3 mil. Kč
- ✓ Spotřeba TV cca 1.200 m<sup>3</sup>/rok (spotřeba 420 GJ; potřeba 298 GJ/rok)
- ✓ Úspora provozních nákladů 120 tis. Kč (270 GJ/rok)
- ✓ Návratnost 10,8 let bez dotace

Využití solární energie na přípravu teplé vody



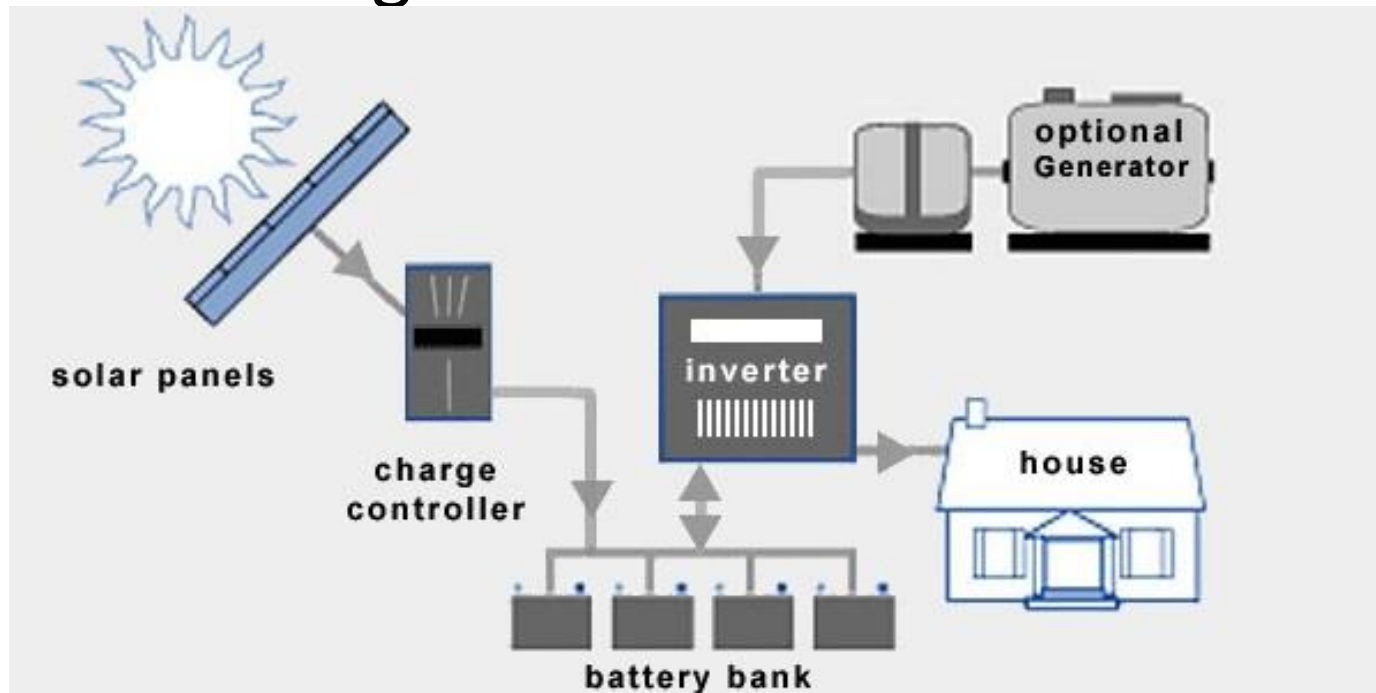
# Fotovoltaika

## ✓ Systém zapojený do sítě



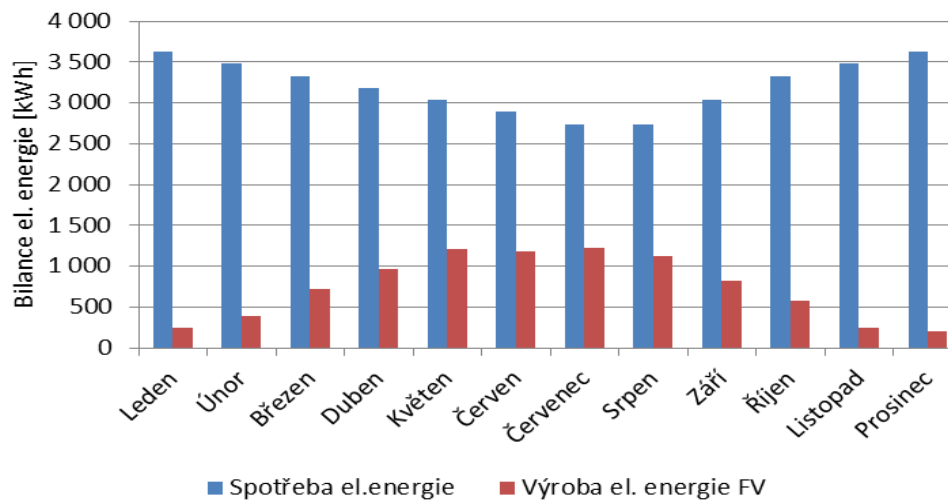
# Fotovoltaika

- ✓ **Ostrovní systém** = energeticky soběstačný objekt
- ✓ Nutnost akumulace elektřiny, případně kombinace s generátorem



# Fotovoltaika - příklad

- **Dům s pečovatelskou službou**
- Roční spotřeba elektřiny 38,5 MWh
- Roční náklady 163 tis.kč/rok (4,23 Kč/kWh)
- **FVS 10 kWp, výroba 8,9 MWh/rok**
- Investice 450 tis.Kč (45 tis.Kč/kWp)
- Úspora nákladů 37,8 tis.Kč/rok





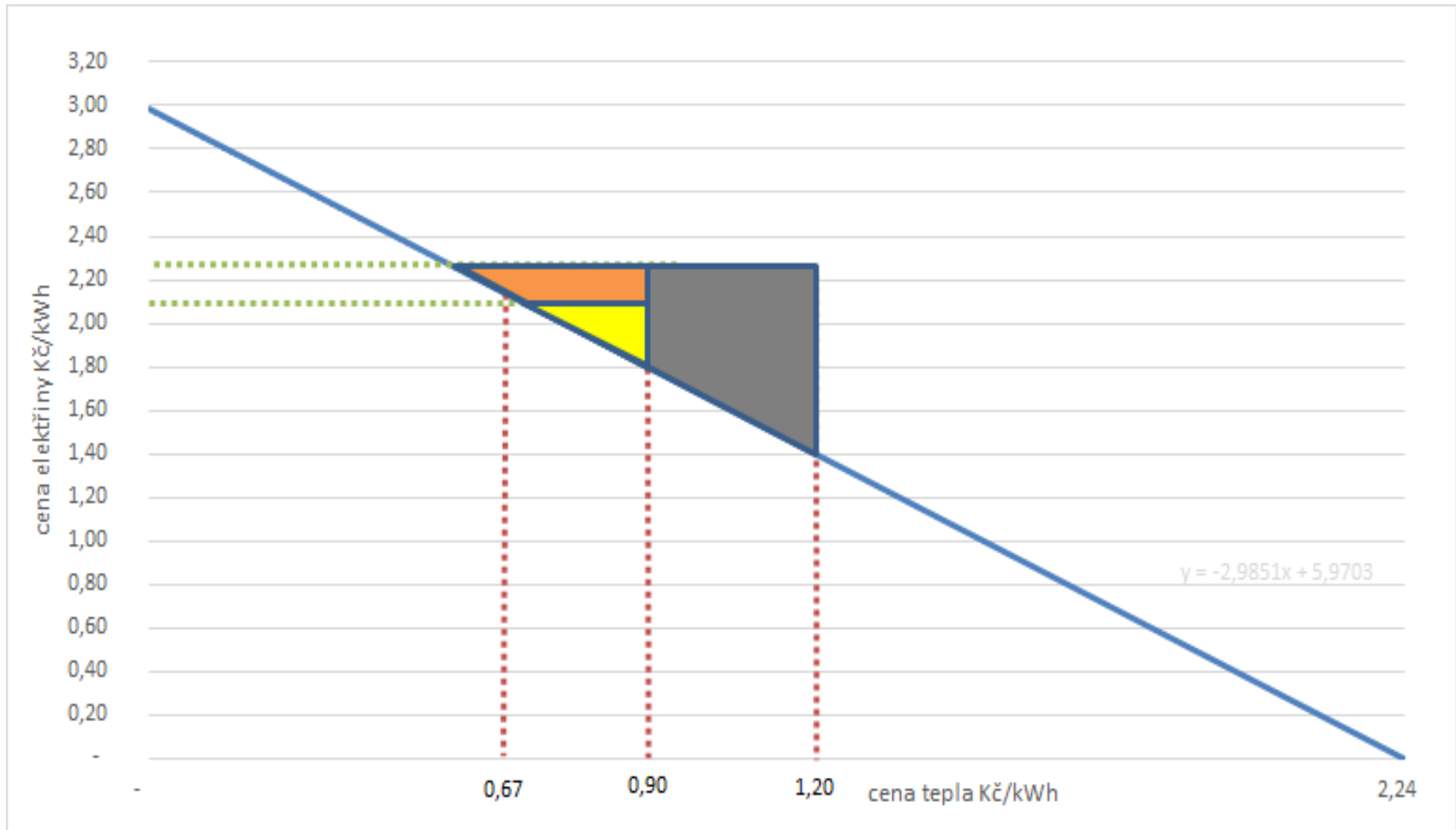
# Kombinovaná výroba elektřiny a tepla

## ✓ Kogenerační jednotka

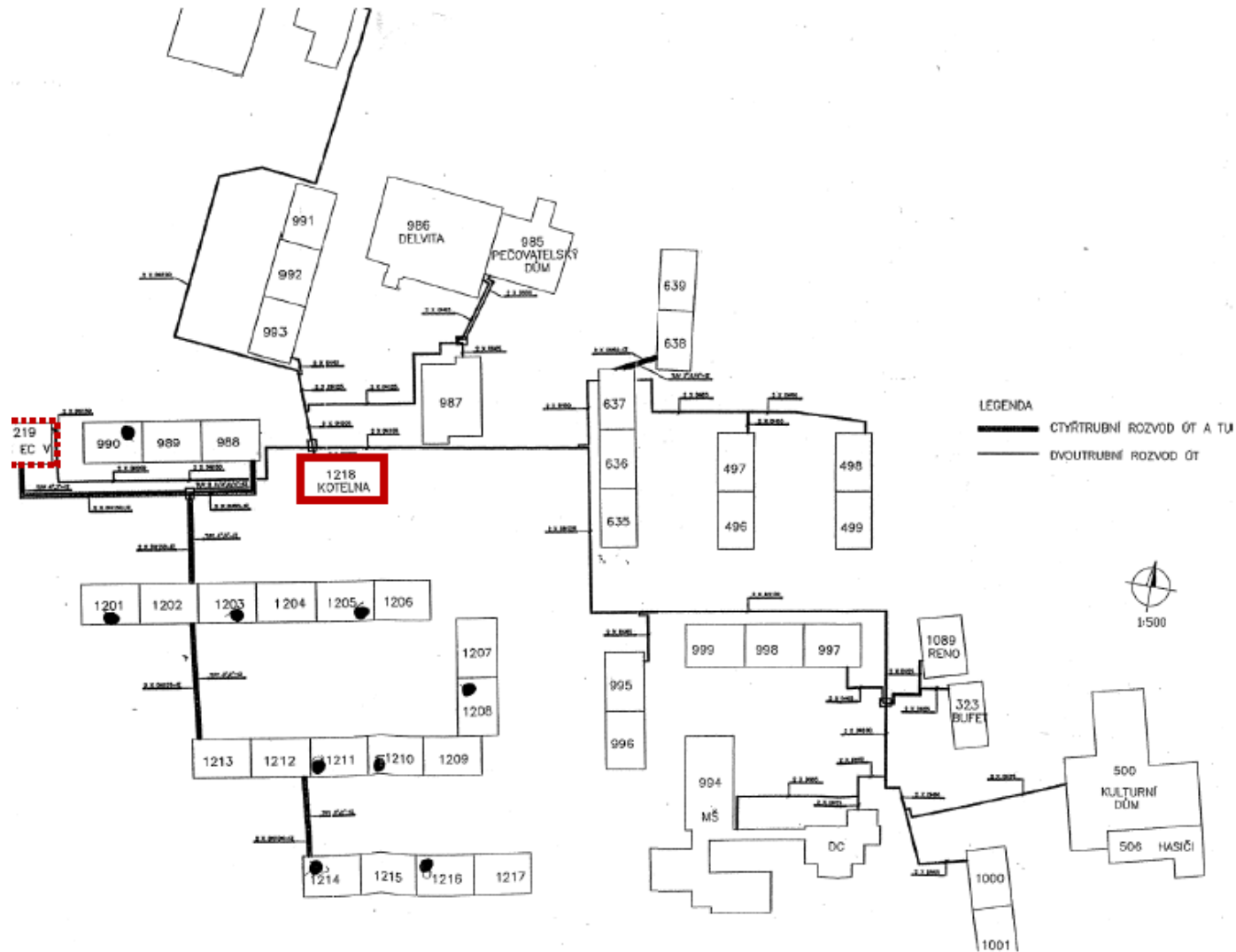




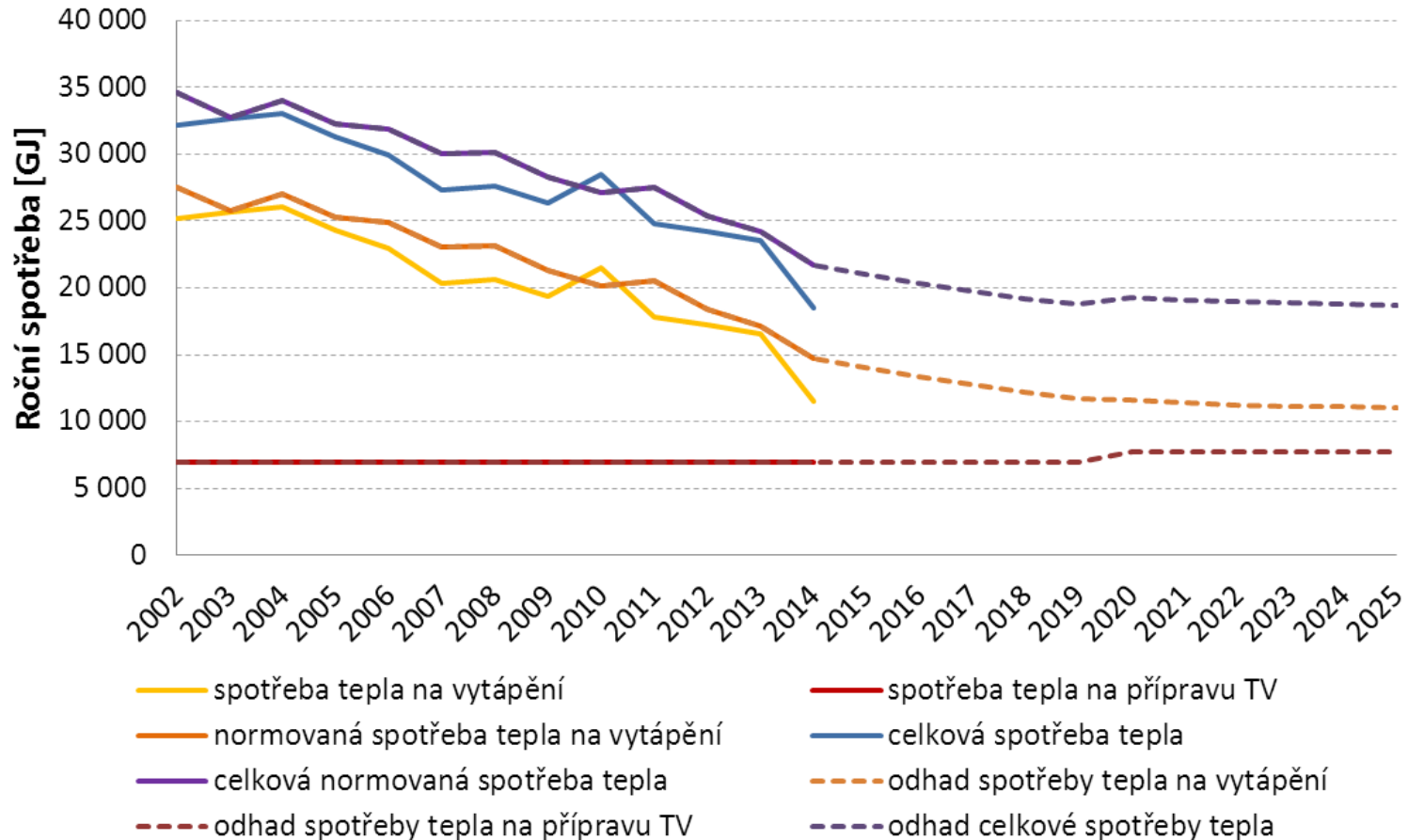
# Kombinovaná výroba elektřiny a tepla



# CZT x vlastní kotelna



# CZT x vlastní kotelna



# CZT x vlastní kotelna

- **Cena tepla  $\neq$  cena zemního plynu**

<b>1. Proměnné náklady v Kč</b>
1.1. Zemní plyn
1.2. Nákup tepelné energie
1.3. Elektrická energie
1.4. Technologická voda
1.5. Ostatní proměnné náklady
<b>2. Stálé náklady v Kč</b>
2.1. Mzdy a zákonné pojištění
2.2. Opravy a údržba
2.3. Odpisy
2.4. Nájem
2.5. Leasing
2.6. Zákonné rezervy
2.7. Výrobní režie
2.8. Správní režie
2.9. Úroky z úvěru
2.10. Ostatní stálé náklady
<b>3. Zisk</b>

# CZT x vlastní kotelna

Investice (náklady na vybudování vlastní kotelny)

≠

cena nového kotle

- Zdroj tepla
- Komín, elektřina, voda, kanalizace
- Stavební práce
- Regulace, řídicí systém, akční členy, R/S, ...
- Systém přípravy TV
- Montáž, seřízení, tlaková zkouška, revize
- Projektová dokumentace, inženýring

# Dotazy?

# Přejeme mnoho energie do Vaší práce!



Ing. Jiří Mazáček

T: 241 730 336 | M: 602 194 724 | E: ops@porsenna.cz  
www.porsennaops.cz | www.energetickymanagement.cz