



**tzbinfo**  
stavebnictví, úspory energií  
technická zařízení budov

Internetový portál  
[www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz)

# Efektivní využití energie



**Ing. Bronislav Bechník, Ph.D.**

odborný garant oboru

Obnovitelná energie a úspory energie

[energie.tzb-info.cz](http://energie.tzb-info.cz)



## » **Obsah**

- **Optimalizace spotřeby**
- **Plán energetické účinnosti EU**
- **Chytrá energie**
- **EPC**
- **Štítkování**
- **Lokální energetika**



# » Optimalizace spotřeby

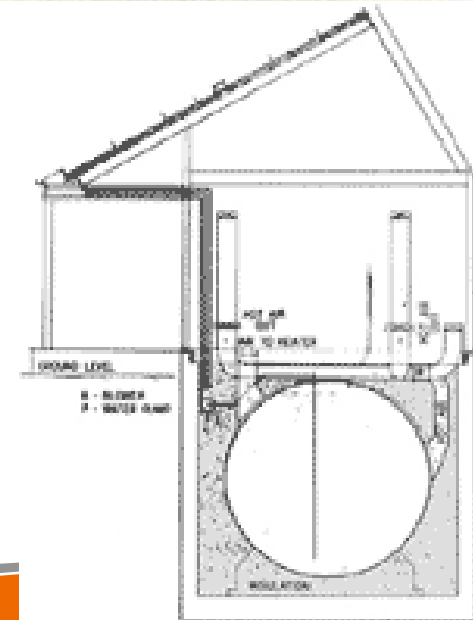
## Solární domy

### Fáze optimalizace

- 1) Optimalizace zdroje pro stávající spotřebu (jen zdroj)

### Výsledek

Obrovský sezonní zásobník pro malý RD  
(40. léta)





# Optimalizace spotřeby

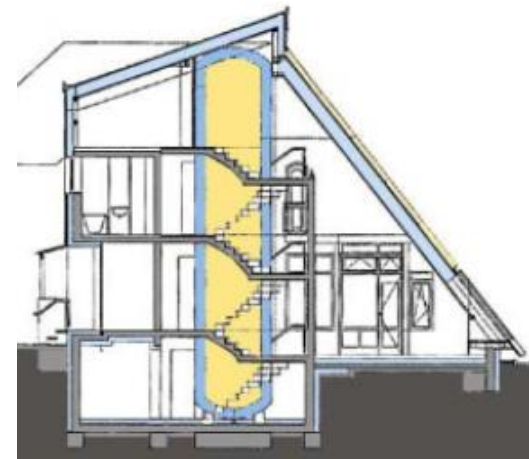
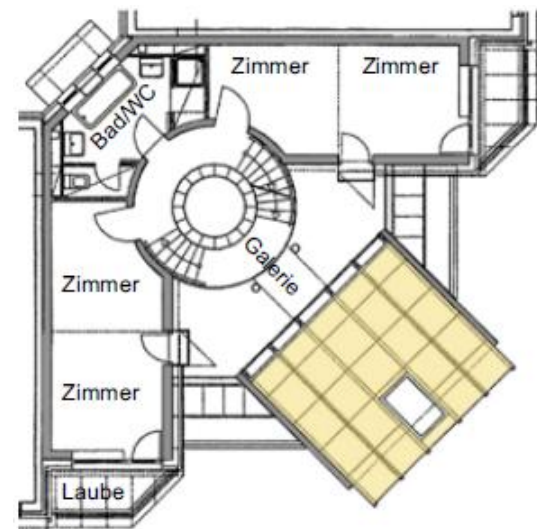
## Solární domy

### Fáze optimalizace

- 2) Optimalizace spotřeby tepla na vytápění (+ stavba)

### Výsledek

Pasivní dům s velkým zásobníkem  
(90. léta)





# » Optimalizace spotřeby

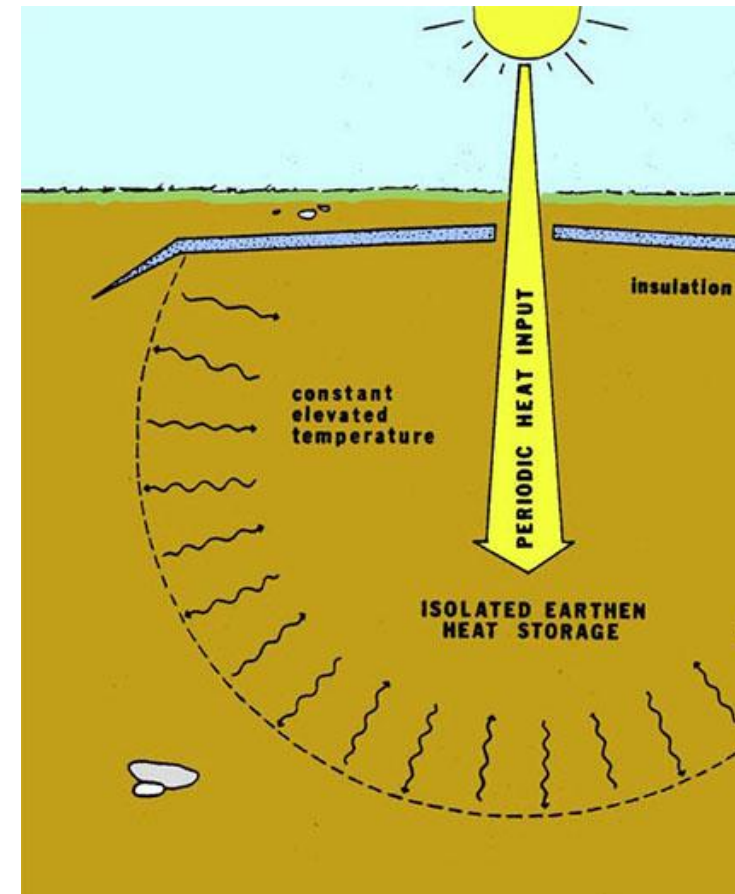
## Solární domy

### Fáze optimalizace

- 2) Optimalizace spotřeby tepla na vytápění (+ stavba)

### Výsledek

Pasivní dům s velkým zásobníkem  
(90. léta)  
zásobníkem může být podloží stavby





# Optimalizace spotřeby

## Solární domy

### Fáze optimalizace

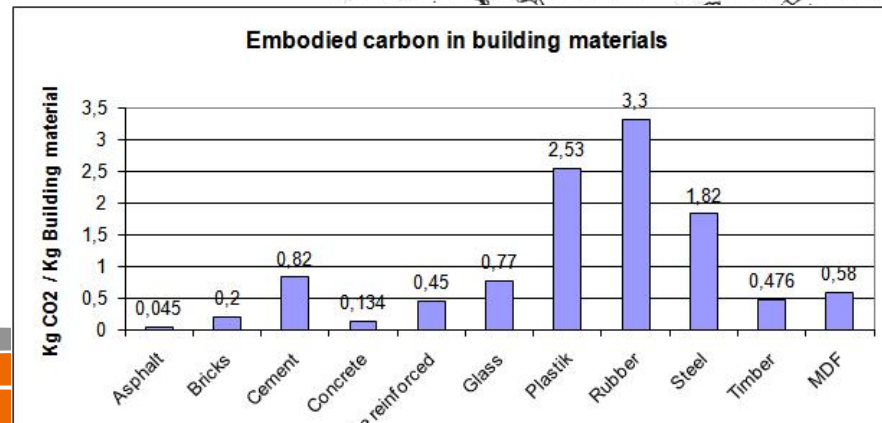
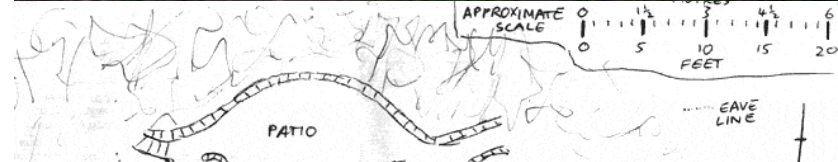
- Analýza životního cyklu (LCA)  
(+ materiály a recyklace)

### Výsledek

Budova s téměř nulovou spotřebou  
většinou bez akumulátoru

Materiály s nízkou zabudovanou energií

Recyklovatelné materiály





# » Optimalizace spotřeby

## Solární domy

### Fáze optimalizace

- 4) LCA včetně zaměstnání  
(+ doprava a spotřeba pracoviště)

### Výsledek

Práce z domu nebo u bydliště





# » Optimalizace spotřeby

## Jiné příklady

- 1) Státní energetická koncepce
- 2) Chytrá energie

- 1) Prolomení limitů těžby uhlí
- 2) LCA různých zdrojů energie

- 1) VŠ Pardubice + regionální trať (Sobotín)
- 2) Hypercar (A. Lovins)





# Optimalizace spotřeby

## Cesty k energetické nezávislosti

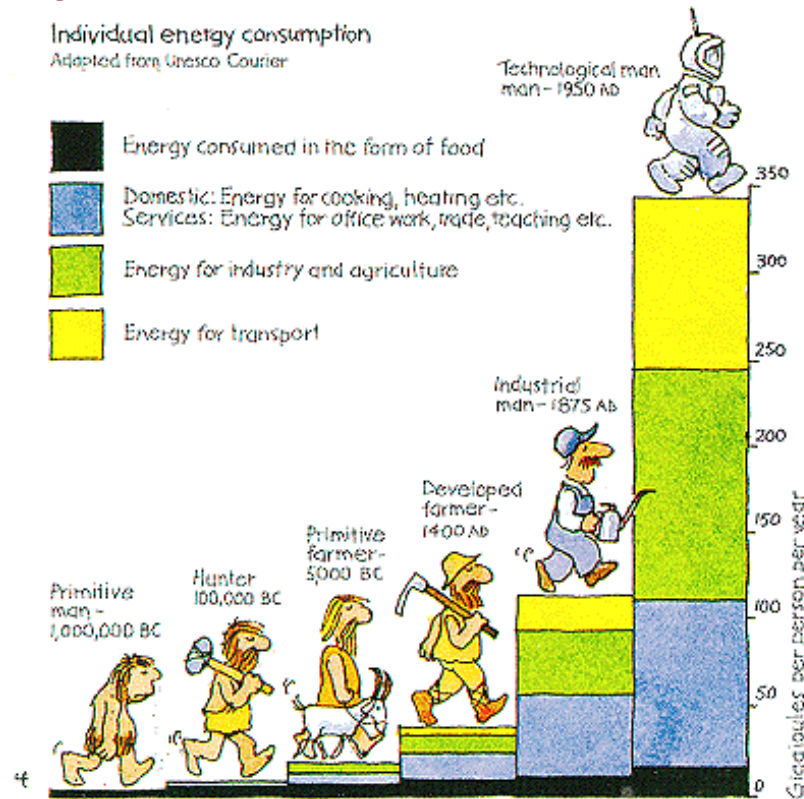
- 1) Konvenční dům s velkým solárním systémem a sezonním akumulátorem tepla
- 2) Pasivní dům
- 3) Pasivní dům v místě zaměstnání
- 4) Nulový/pozitivní dům v místě, kde lze uplatnit přebytky energie





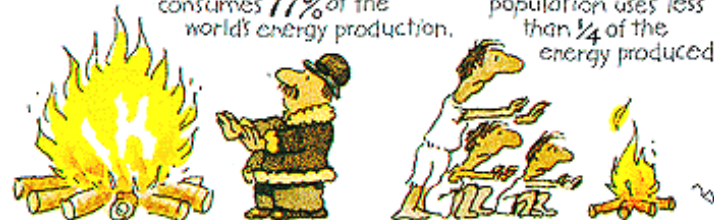
## Plán energetické účinnosti 2011

- KOM(2011) 109
- Do r. 2020 uspořit 20 % energie = 368 Mtoe (z předpokládaných 1842 Mtoe)
- Roční úspora až 1000 €/domácnost
- 2 mil. nových pracovních míst
- Snížení emisí o 740 mil. t. CO<sub>2</sub>
- Největší potenciál úspor
  - Budovy
  - Doprava
  - Průmysl



Today 28% of the world's population consumes 77% of the world's energy production.

Or 3/4 of the world's population uses less than 1/4 of the energy produced





## Veřejný sektor příkladem

- 17 % HDP, 12 % plochy budov
- Vytvořit trh
- Řešit energetickou chudobu
- KOM(2008) 400
  - Zadávání veřejných zakázek v zájmu lepšího životního prostředí
- Systematicky uplatňovat vysokou úroveň energetické účinnosti
- Rekonstruovat 3 % budov ročně na úroveň 10 % nejlepších
- Kupovat/pronajímat jen budovy v nejvyšší třídě energetické účinnosti
- Metoda EPC
- obnova budov
- energetická efektivnost veřejného osvětlení (36 TWh)





## Pakt starostů a primátorů

- od roku 2008
- v současnosti >3500 měst
- Snížení emisí CO<sub>2</sub> o více než 20 % (= více než závazek EU)
- Nová pracovní místa
  - Kvalifikovaná
  - Stabilní
  - Nelze přesunout (outsourcing)
- Zelená infrastruktura – stromy ochlazují klima ve městech



# Plán energetické účinnosti EU



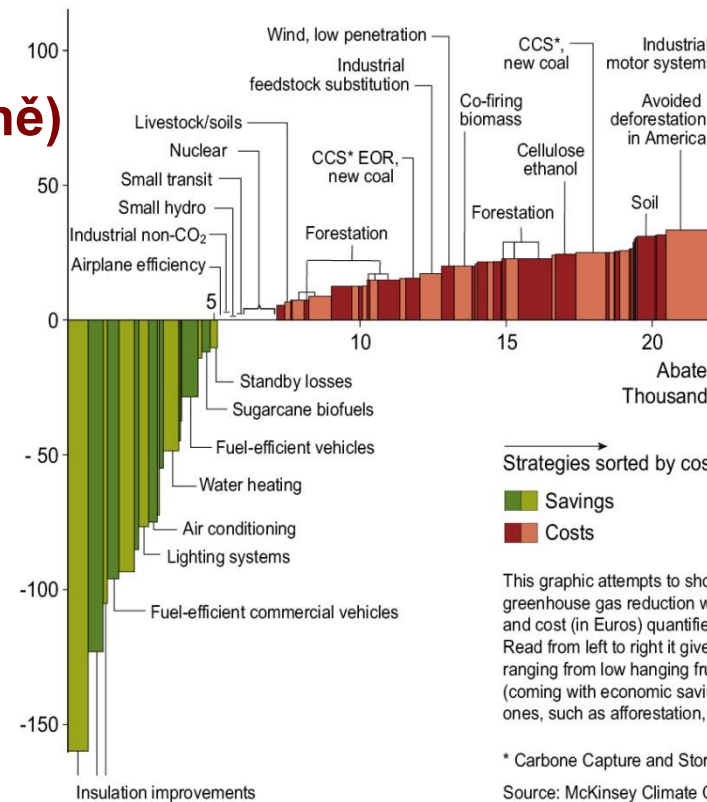
## Budovy

- 40 % konečné spotřeby energie (v ČR 28 %)
- z toho 2/3 vytápění
  - lze snížit až o 80 % (nákladově efektivně)
- CZT (KVET)
- EPC
- neochota investovat (vlastník nechce a nájemník ani nemůže)
- až 1,5 mil. nových pracovních míst



## Strategic options for climate change mitigation Global cost curve for greenhouse gas abatement measures

Cost of reducing greenhouse gas emissions by 2030  
Euros per tonne of CO<sub>2</sub> equivalent avoided per year

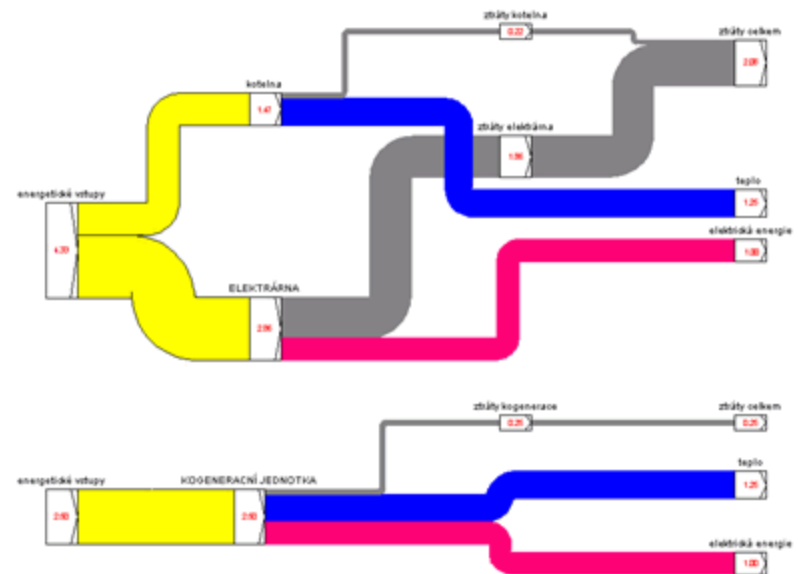




# ► Plán energetické účinnosti EU

## Energetika

- 30 % primárních energetických zdrojů
- obnova infrastruktury a zdrojů
- zavést priority energetické účinnosti do předpisů (ERÚ)
- BAT – nové i rekonstrukce (EU ETS jako motivace)
- využití odpadního tepla (**KVET**)
- od prodeje energie k prodeji energetických služeb (úspor)
- Komise navrhne, aby státy zavedly povinné úspory potenciál 100 Mtoe v roce 2020

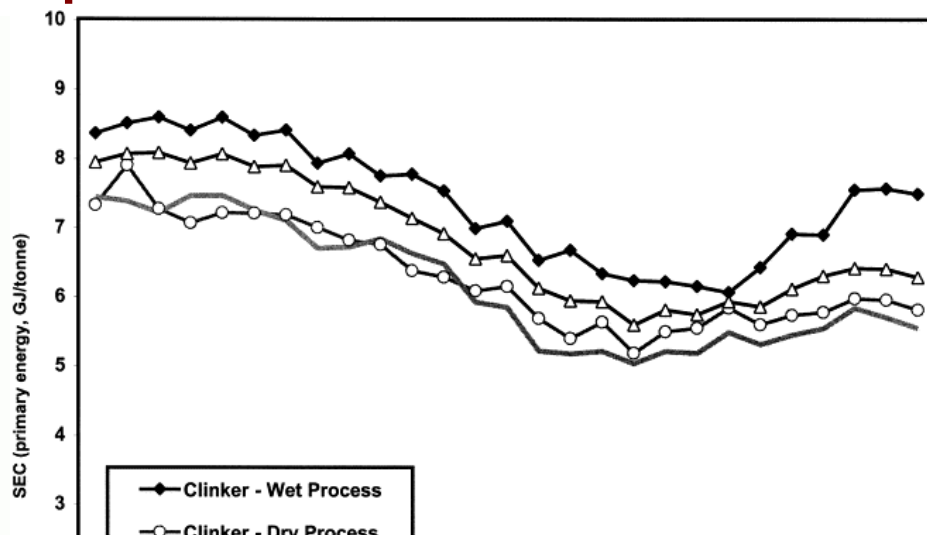
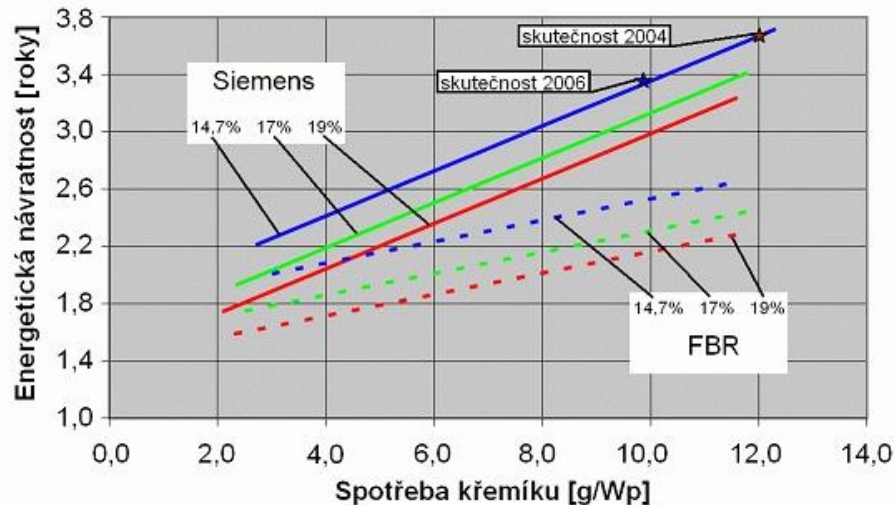


© 2014 TSB-Info s.r.o. Všechna práva vyhrazena.



## Zpracovatelský průmysl

- 20 % primárních energetických zdrojů
- snížena spotřeba o 30 % za 20 let
- stále zůstávají nevyužité příležitosti
- poskytování informací zejména pro malé a střední podniky
- povinné energetické audity pro velké podniky
- standardy ekodesignu pro vybraná zařízení (motory)
- podpora výzkumu a inovací – SET plán





# » Plán energetické účinnosti EU

## Finanční motivace

- zdanění energií a CO<sub>2</sub>
- povinné úspory ve veřejných službách
- vhodné finanční produkty na národní úrovni
- na úrovni EU
  - Politika soudržnosti (celkem 4,4 mld. € v letech 2007 až 2013)
  - Program IEE (celkem 730 mil. € v letech 2007 až 2013)
  - Zprostředkované financování
  - Plán evropské hospodářské obnovy
  - Rámcový program pro výzkum, technologický rozvoj a demonstrace (2007–2013, zatím 1 mld. €)

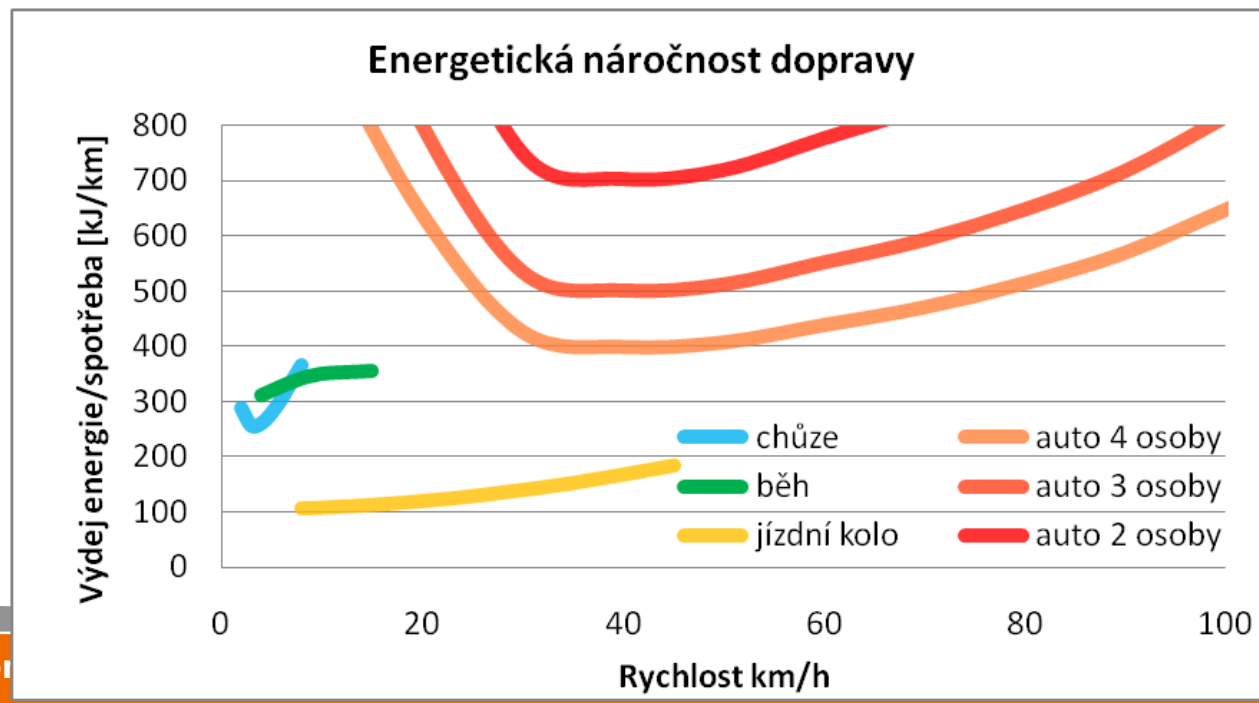




# ► Plán energetické účinnosti EU

## Doprava

- 32 % konečné spotřeby energie
- nejrychlejší růst spotřeby, převážně fosilní paliva
- normy účinnosti pro vozidla
- podpora inovativních vozidel
- kombinovaná doprava (vlak)

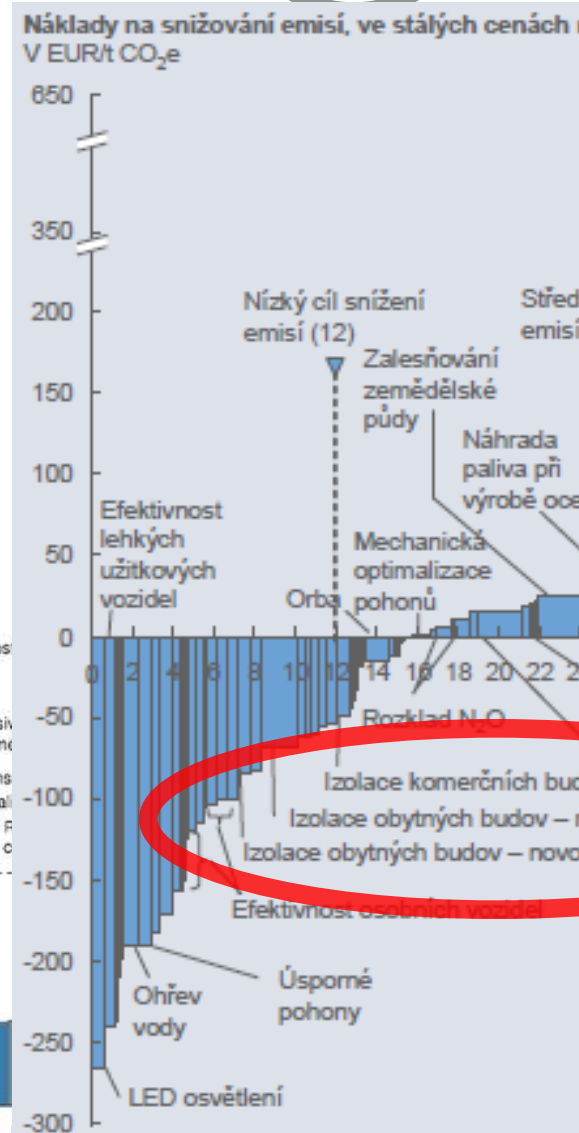
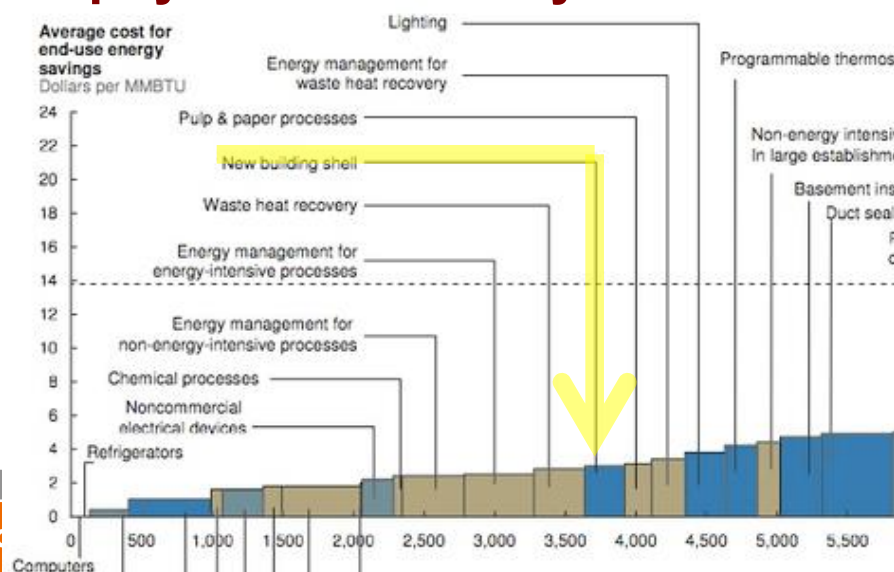




# Chytrá energie

## Budovy

- 28 % konečné spotřeby energie
- lze snížit o 175 PJ
  - 144 PJ – vytápění (z toho 60 až 70 PJ z CZT)
  - 20 PJ – školy, nemocnice, úřady...
  - 31 PJ – ohřev vody a elektrospotřebiče
- standardní technická opatření:
  - zateplení, výměna oken
  - regulace otopných soustav a výměna kotle
  - pasivní stavby

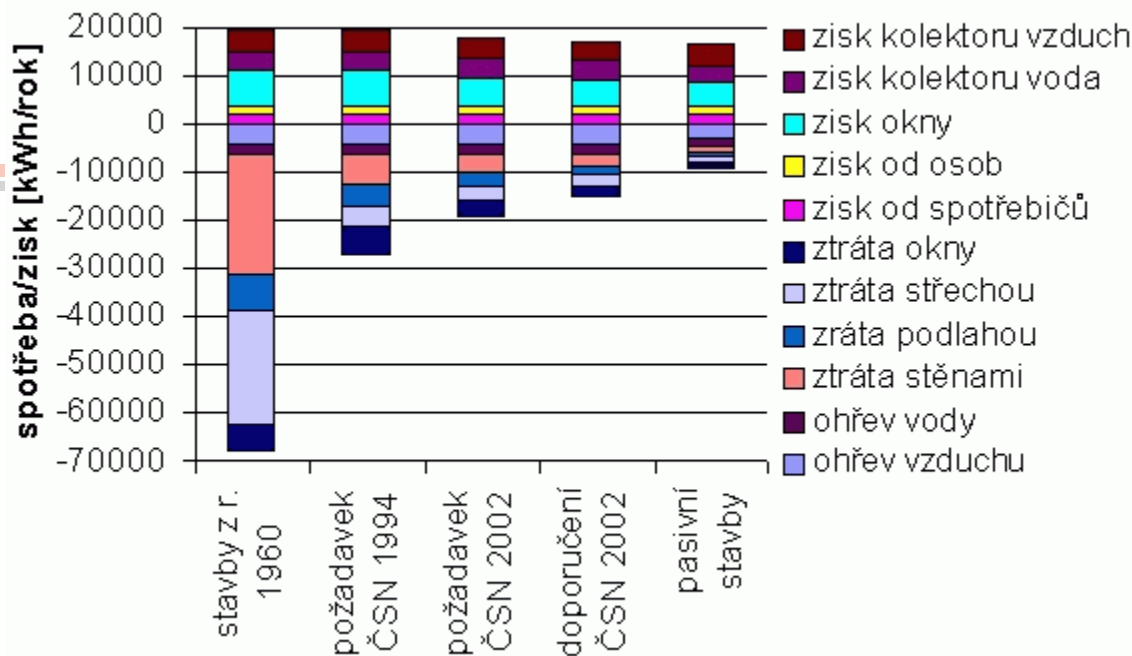


# Chytrá energie

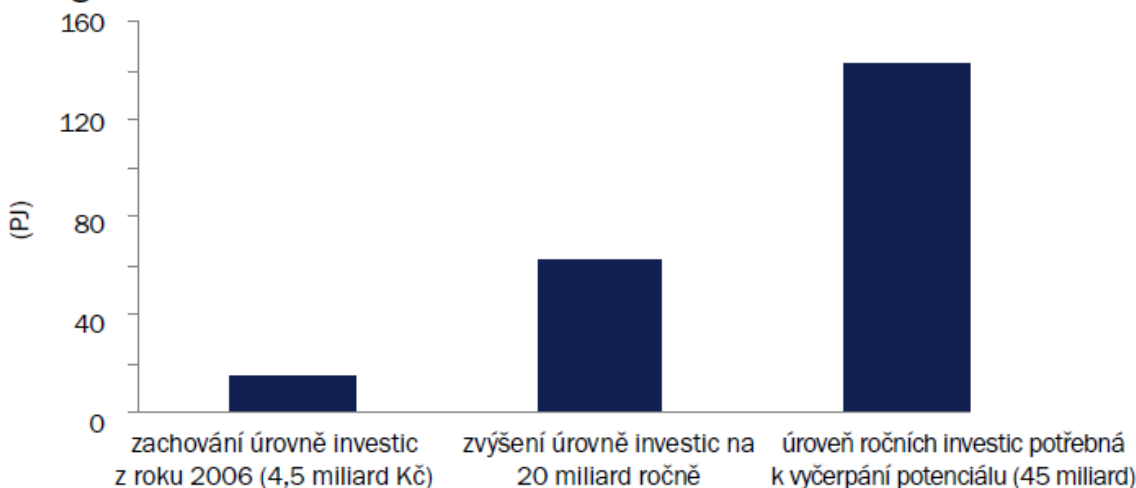
## Budovy

- potenciál úspor 175 PJ

Složky energetické bilance různých standardů



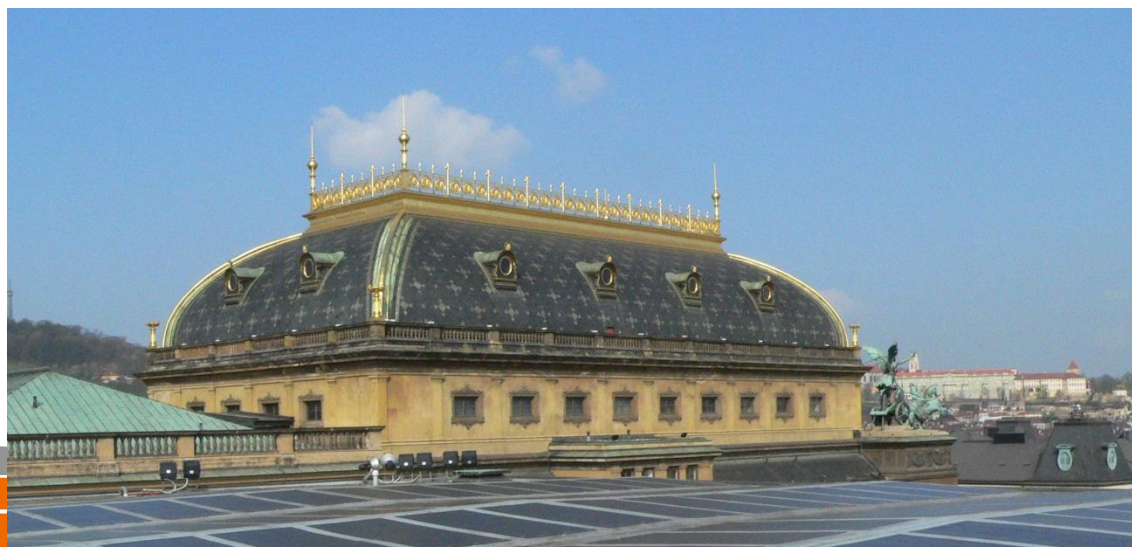
Graf 7: Jakého snížení spotřeby lze dosáhnout při různých objemech ročních investic do zvýšení energetické efektivity v budovách





# Energy performance contracting

- vklad provozovatele nulový
- EPC firma
  - Garantuje úspory
  - Zainvestuje a
  - Provede opatření
  - Z úspor splácí úvěr

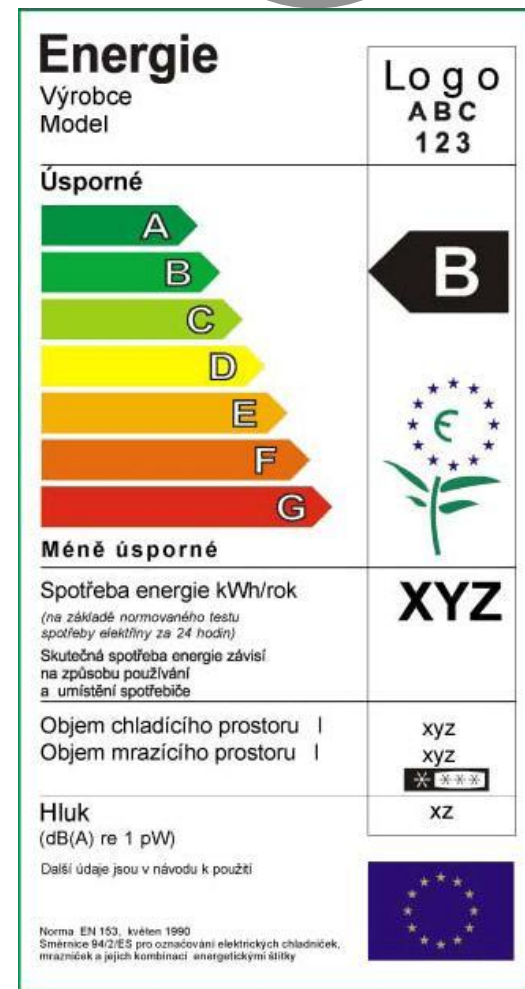




# » Štítkování

## Spotřebiče

- zavedeno v roce 2001
- na začátku kategorie A až G
  - Nejhorší povolená D
  - Postupný zákaz žárovek
    - Diskuse žárovky nebo zářivky
    - Vítěz: LED
- v současnosti A až A+++
  - Nejhorší povolená A
  - Cena A+ dnes = cena C před 10 lety
  - C dnes neprodejná
  - Nejlepší spotřebiče až o 50 % lepší než A





# » Štítkování

## Budovy

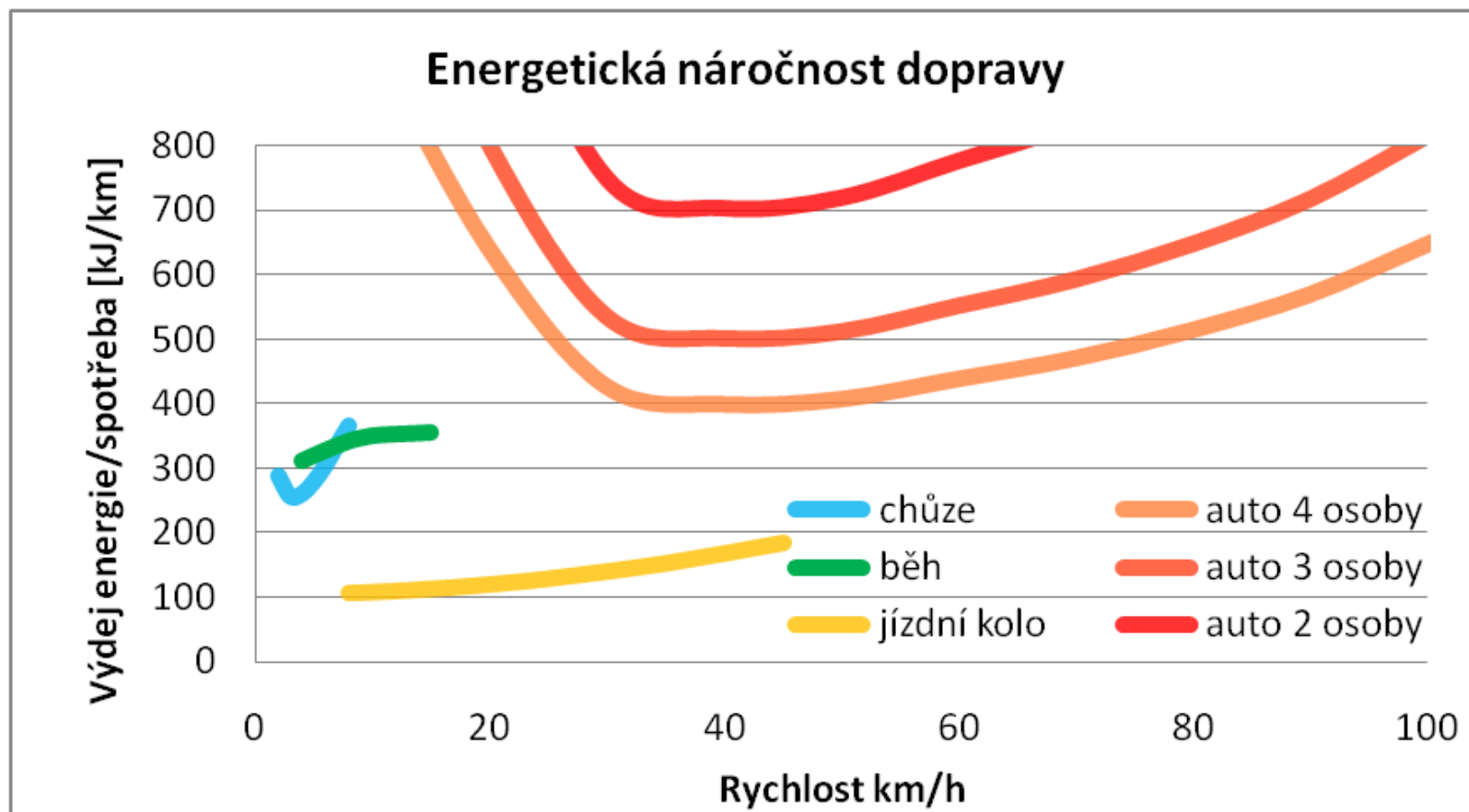
- na začátku kategorie A až G
  - Nejhorší povolená C (novostavby)
  - Ve Francii cena C až o 50 % nižší než A
- certifikát udržitelnosti (šetrná budova)
  - LEED
  - BEEAM
  - SBToolCZ
  - spotřeba energie + další parametry

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY		Hodnocení budovy			
dle vyhlášky 148/2007 Sb.		stávající stav	po realizaci doporučení		
Rodinný dům NOVA 101/38°-P					
Celková podlahová plocha: 136,5 m <sup>2</sup>					
<b>VELMI ÚSPORNÁ</b>		kWh/m <sup>2</sup> třída EN	kWh/m <sup>2</sup> třída EN		
<51	A	A			
51	B				
97	C				
142	D				
143	E				
191	F				
240					
241					
286					
>286	<b>MIMOŘÁDNĚ NEHOSPODÁRNÁ</b>				
Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m <sup>2</sup> rok		50,6	0		
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ		24,9	0,0		
Podíl dodané energie připadající na:					
Vytápění	Chlazení	Větrání	Teplá voda	Osvětlení	Celkem
72,2%	0,0%	12,7%	6,5%	8,7%	100%



## » Efektivní využití energie

### Energetická náročnost dopravy





## » Efektivní využití energie

### Energetická náročnost dopravy

Aptera – 0,78 l/100 km – 2 osoby (klasifikováno jako motocykl)  
při rychlosti 100 km/h

(ještě FV na střechu...)

Bohužel, firma Aptera  
vstoupila do likvidace

Na druhou stranu  
hybridní Toyota  
se chystá na Le Mans



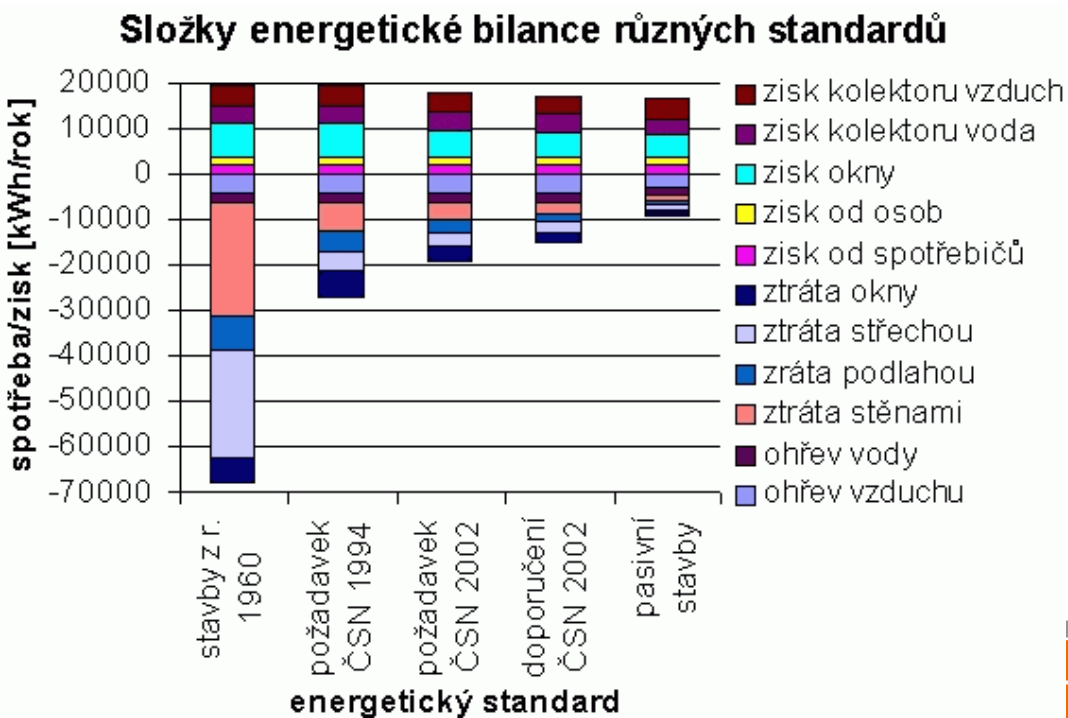




# » Lokální energetika

## 1) Optimalizace spotřeby

- 1990 – pasivní dům = akumulace tepla v dobře zateplených stavebních konstrukcích
- Optimalizace celého systému stavba + zdroj tepla



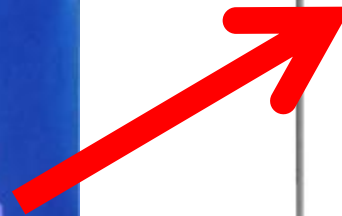


# » Lokální energetika

## 1) Optimalizace spotřeby

= Výběr vhodných spotřebičů

- Notebook
- Spotřebiče kategorie A++



**Obsahuje akumulátor**



## » Lokální energetika

### 1) Optimalizace spotřeby

- Dražší spotřebiče = levnější (menší) akumulátory





# » Lokální energetika

## 2) Výběr a dimenzování zdroje

- 24 V=
- Spotřebiče pro kamiony
- Střídač pro klasické spotřebiče
- Běžné FV panely ~200 W
- Malé VTE 500 až 1000 W

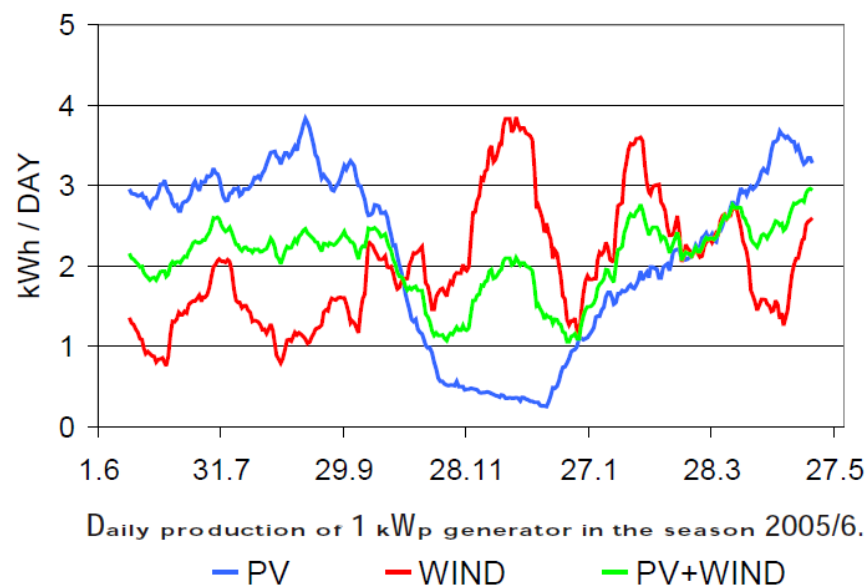
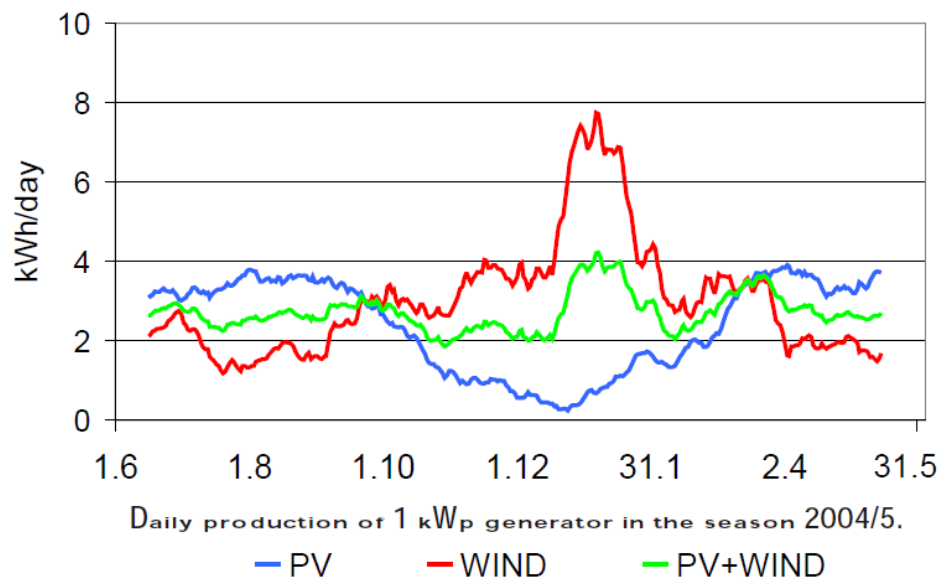




# » Lokální energetika

## 3) Kooperace zdrojů

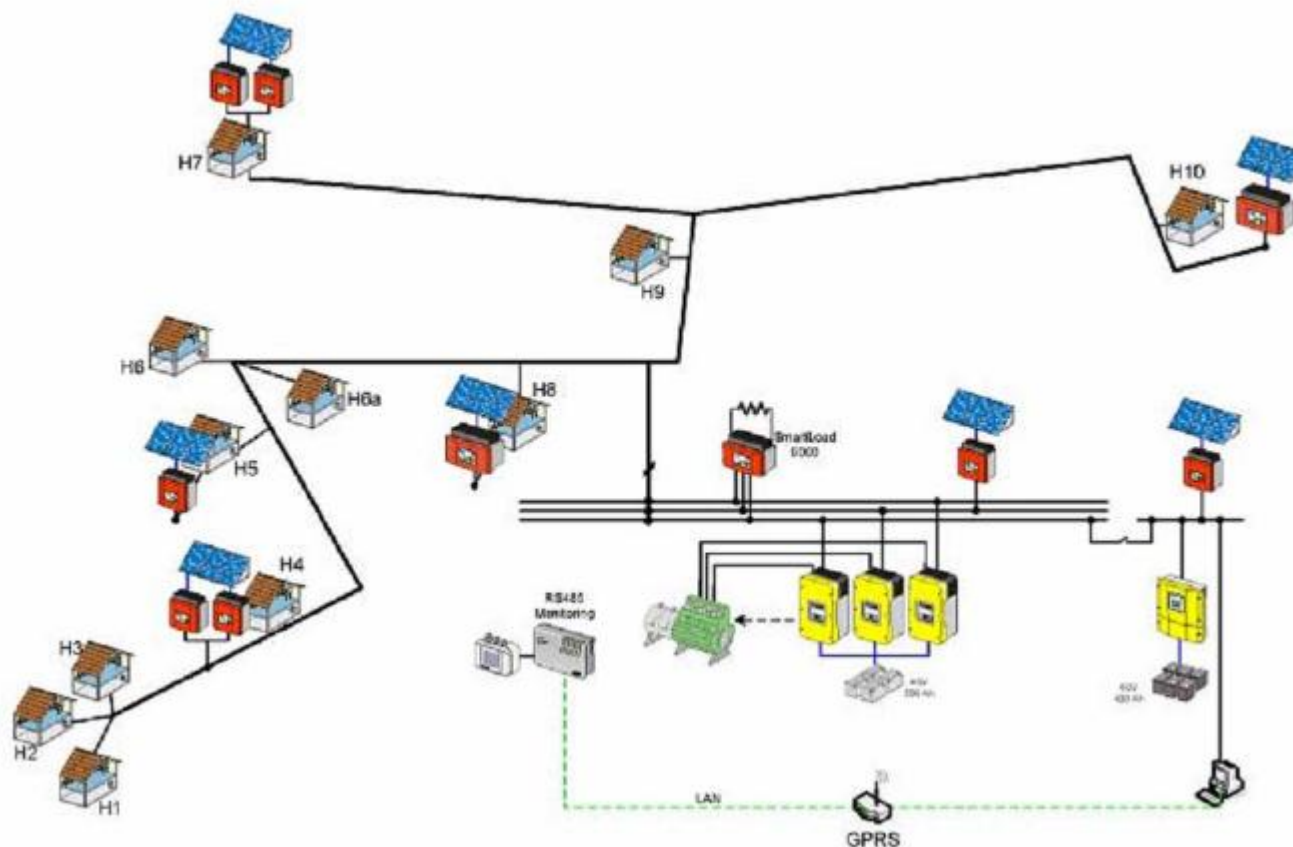
- FVE – více v létě
- VTE – více v zimě
- Volbou poměru FVE:VTE lze optimalizovat pokrytí místní spotřeby
- =
- Nižší potřeba akumulace
- Vyšší podíl OZE s nižšími investičními náklady





# » Lokální energetika

## 3) Kooperace zdrojů – Smart Grid





## » Lokální energetika

### Ztráty

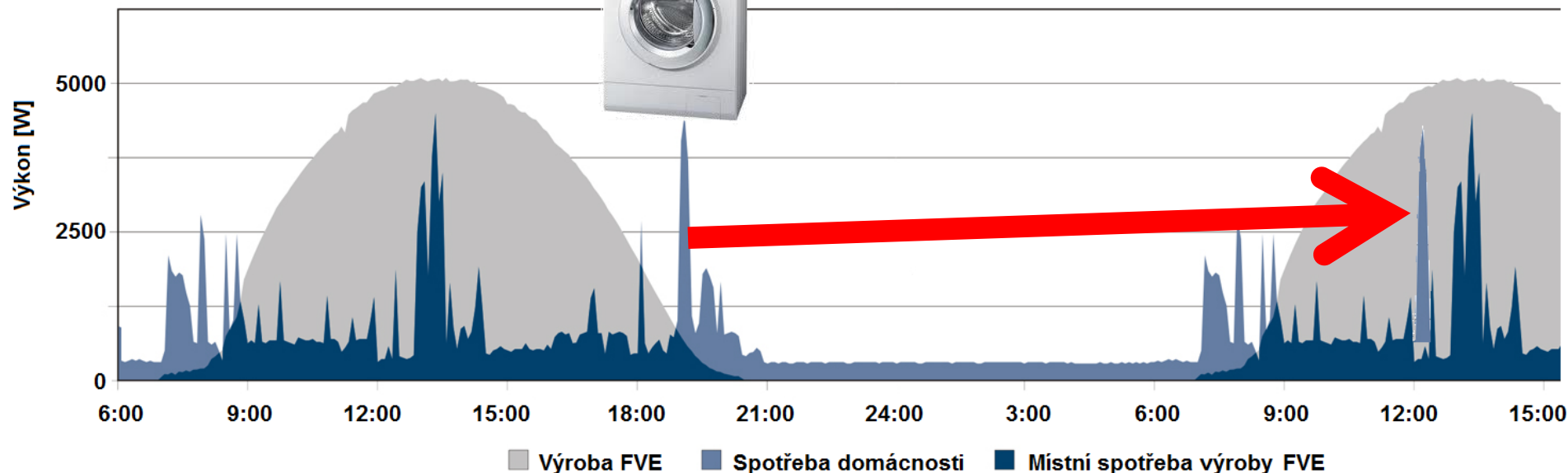
V elektrizační soustavě 6 až 8 %

Při lokální spotřebě 0 %

V lokální Smart Grid 1 až 2 %

Akumulace 10 až 30 % (za celý životní cyklus až 50 %)

- přesun spotřeby

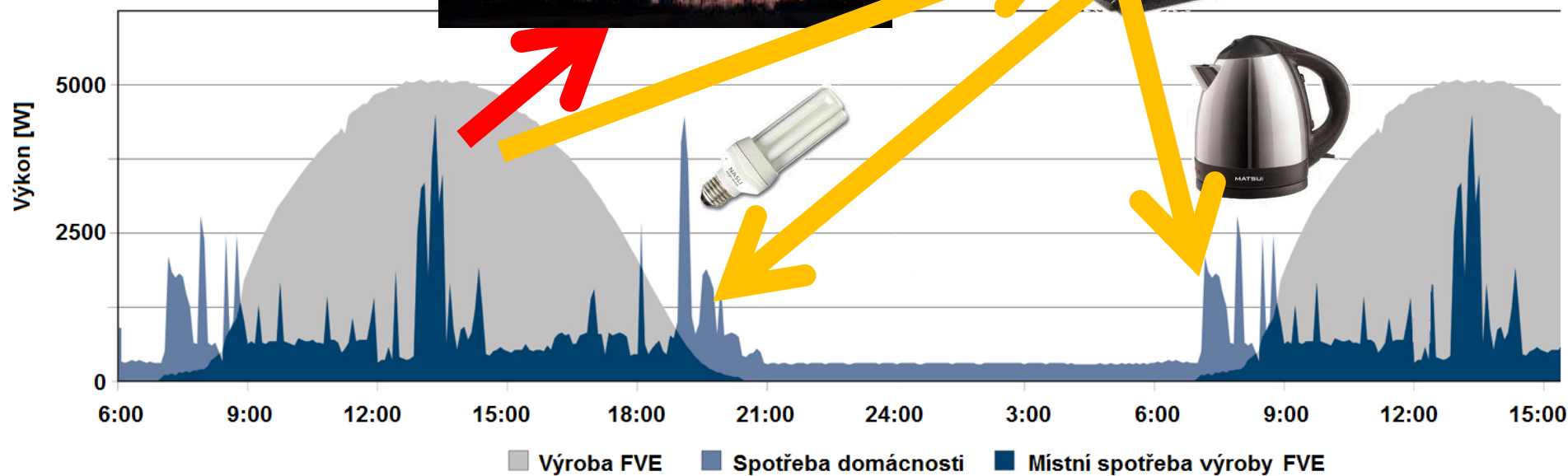


# » Lokální energetika



## Akumulace nebo export?

Řešení lze nalézt jedině s využitím LCA (analýza životního cyklu)







**tzbinfo**  
stavebnictví, úspory energií  
technická zařízení budov

Internetový portál  
**www.tzb-info.cz**

# Efektivní využití energie



**Ing. Bronislav Bechník, Ph.D.**

odborný garant oboru

Obnovitelná energie a úspory energie

[energie.tzb-info.cz](http://energie.tzb-info.cz)

[bronislav.bechnik@topinfo.cz](mailto:bronislav.bechnik@topinfo.cz)