

# ***ENERGETICKÉ ZDROJE A SYSTÉMY PRO BUDOVY***



***František HRDLIČKA***

***Czech Technical University in Prague, Czech Republic  
Faculty of Mechanical Engineering***

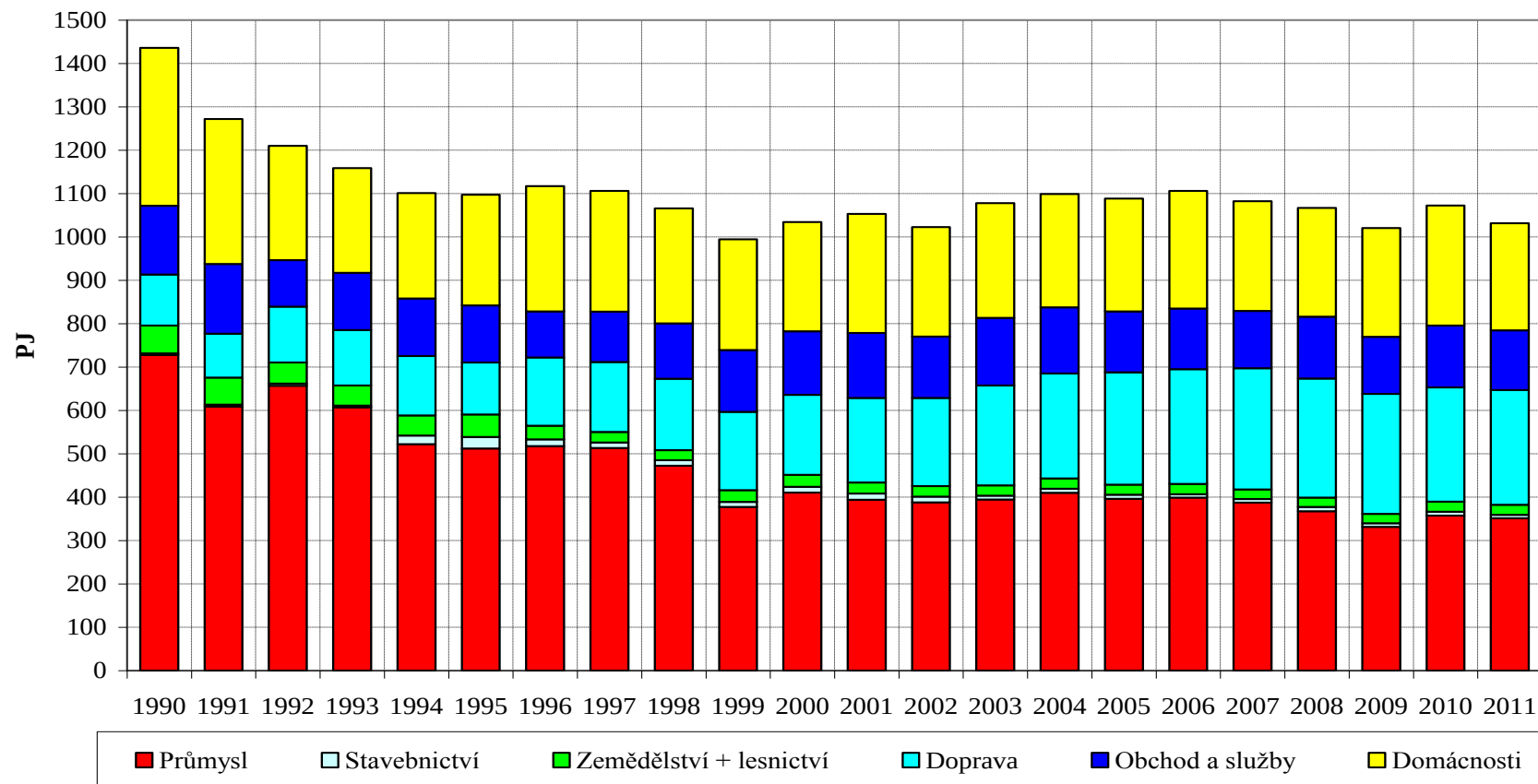
# **Směrnice EU důležité pro koncepci zdrojů pro budovy**

- 2010/31/EU energetická náročnost budov
- 2009/28/ES ze dne 23. dubna 2009 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů a o změně a následném zrušení směrnic 2001/77/ES a 2003/30/ES.
- 
- 2009/125/ES ze dne 21. října 2009 o stanovení rámce pro určení požadavků na ekodesign výrobků spojených se spotřebou energie.
- 
- 2010/30/EU ze dne 19. května 2010 o uvádění spotřeby energie a jiných zdrojů na energetických štítcích výrobků spojených se spotřebou energie a v normalizovaných informacích o výrobku.
- 
- 2010/31/EU ze dne 19. května 2010 o energetické náročnosti budov.“.
- **Directive 2012/27/EU of 25 October 2012 on energy efficiency**

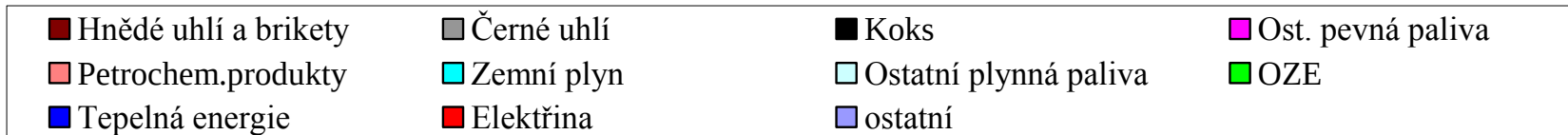
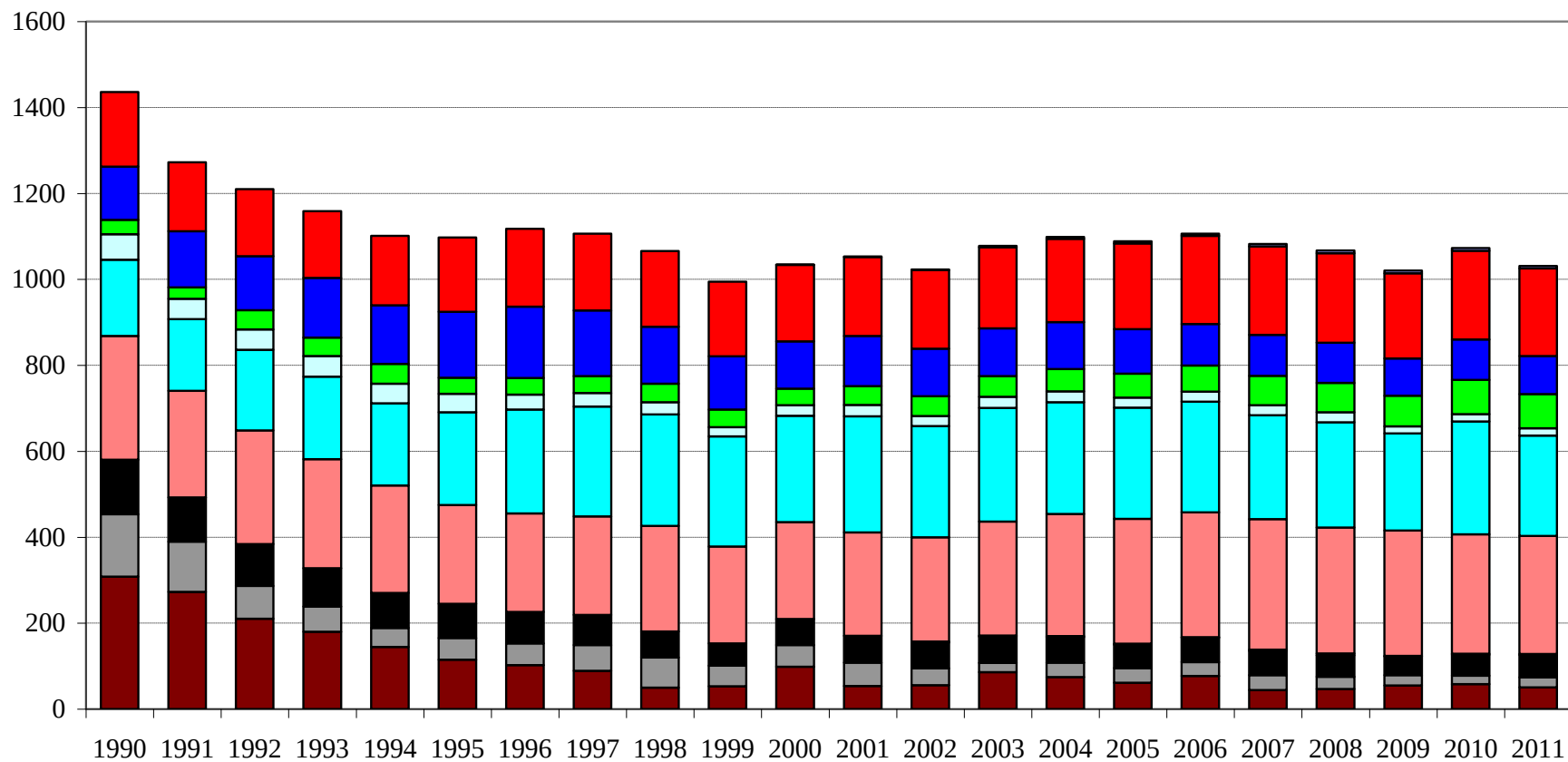
# **PODÍL ENERGIE PRO BUDOVY**

- **EU uvádí hodnotu 40 % z hrubé konečné spotřeby energie**
  - **V ČR lze skutečnou spotřebu energie pro budovy odhadnout:**
    - 1. Domácnosti 26 %**
    - 2. Obchod a služby 13 % (včetně technologií výroby u živnostníků)**
- Proto pro ČR lze odhadnou spotřebu energie pro budovy na cca **35 %****

## Vývoj konečné spotřeby energie podle sektorů



## Vývoj konečné spotřeby energie (PJ)



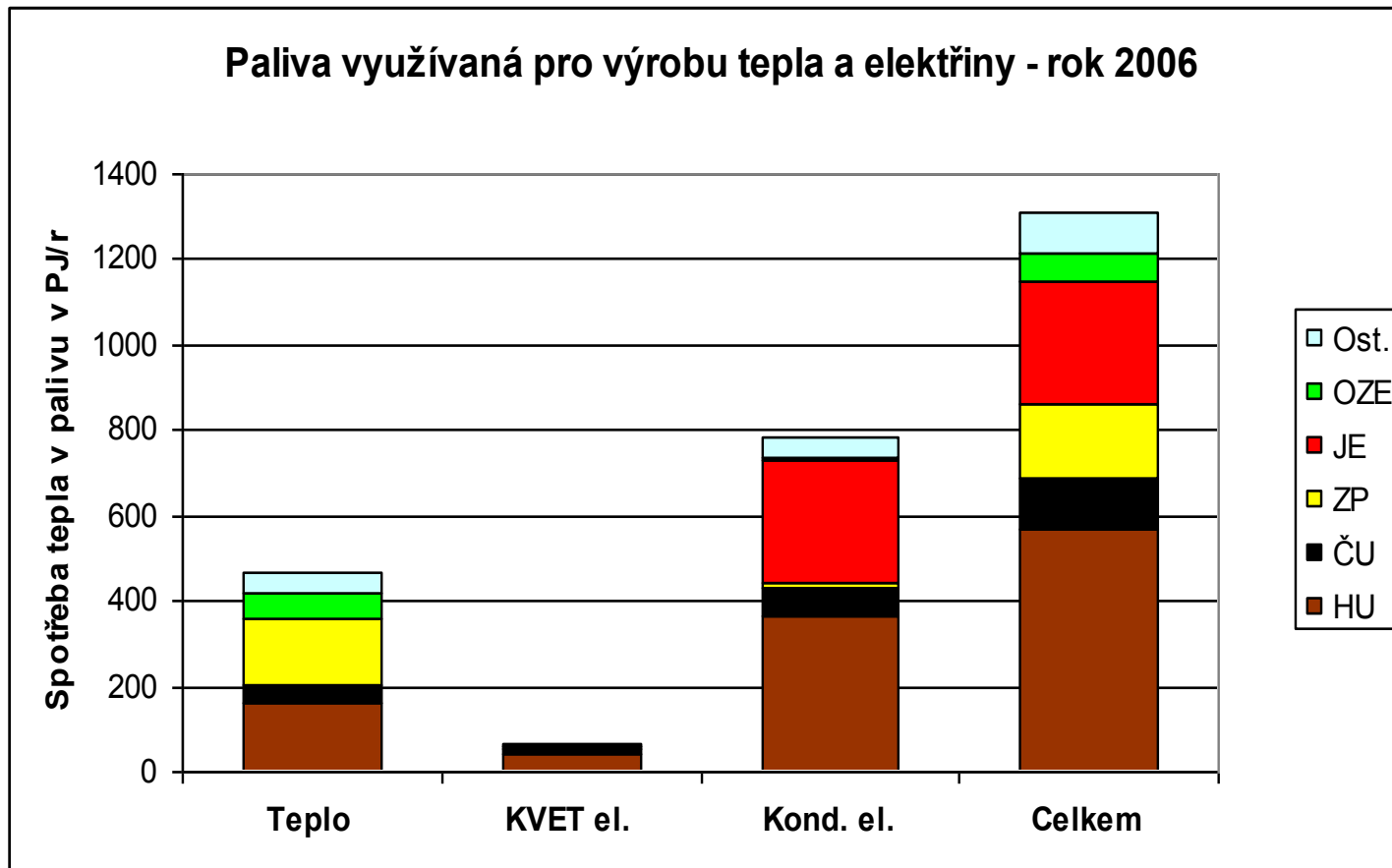
# HRUBÁ KONEČNÁ SPOTŘEBA

- **Jedná se o spotřebu energií bez ztrát transformacemi primární energie**
- **Hlavní ztráty transformacemi v pořadí klesající účinnosti (rostoucí ztráty):**
  - 1. Černé uhlí – koks ( $\eta \approx 90 \%$ )**
  - 2. Ropa – petrochemické produkty ( $\eta \approx 85 \%$ )**
  - 3. Primární palivo – teplo z uhlí ( $\eta \approx 79 \%$ )**
  - 4. Primární paliva – elektřina ( $\eta \approx 36 \%$ )**

# ZMĚNY SPOTŘEB TEPLA, ELEKTŘINY A OZE

| PJ                     | 1990           | 1995           | 2000           | 2005           | 2006          | 2007          | 2008          | 2009          | 2010           | 2011           | Δ2011- 1990  |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|--------------|
| <b>OZE</b>             | <b>33,9</b>    | <b>37,2</b>    | <b>39,1</b>    | <b>56</b>      | <b>60,4</b>   | <b>68</b>     | <b>67,9</b>   | <b>71,2</b>   | <b>79,4</b>    | <b>80,1</b>    | <b>46,2</b>  |
| <b>Tepelná energie</b> | <b>123,9</b>   | <b>153,4</b>   | <b>109,8</b>   | <b>103,7</b>   | <b>96,9</b>   | <b>95,2</b>   | <b>93,3</b>   | <b>86,7</b>   | <b>94,2</b>    | <b>87,9</b>    | <b>-36</b>   |
| <b>Elektřina</b>       | <b>173,4</b>   | <b>173,1</b>   | <b>177,8</b>   | <b>199</b>     | <b>205,3</b>  | <b>206,1</b>  | <b>208,9</b>  | <b>197,7</b>  | <b>206</b>     | <b>204</b>     | <b>30,6</b>  |
| <b>El.zdroje</b>       | <b>485,52</b>  | <b>484,68</b>  | <b>497,84</b>  | <b>557,2</b>   | <b>574,84</b> | <b>577,08</b> | <b>584,92</b> | <b>553,56</b> | <b>576,8</b>   | <b>571,2</b>   | <b>85,68</b> |
|                        |                |                |                |                |               |               |               |               |                |                |              |
|                        |                |                |                |                |               |               |               |               |                |                |              |
| %                      |                |                |                |                |               |               |               |               |                |                |              |
| <b>OZE</b>             | <b>100,00%</b> | <b>109,80%</b> | <b>115,40%</b> | <b>165,30%</b> |               |               |               |               | <b>234,60%</b> | <b>236,30%</b> |              |
| <b>Tepelná energie</b> | <b>100,00%</b> | <b>123,80%</b> | <b>88,70%</b>  | <b>83,70%</b>  |               |               |               |               | <b>76,00%</b>  | <b>70,90%</b>  |              |
| <b>Elektřina</b>       | <b>100,00%</b> | <b>99,80%</b>  | <b>102,50%</b> | <b>114,80%</b> |               |               |               |               | <b>118,80%</b> | <b>117,60%</b> |              |

# SPOTŘEBA PRIMÁRNÍCH PALIV NA PRODUKCI 380 PJ TEPLA A 200 PJ ELEKTŘINY





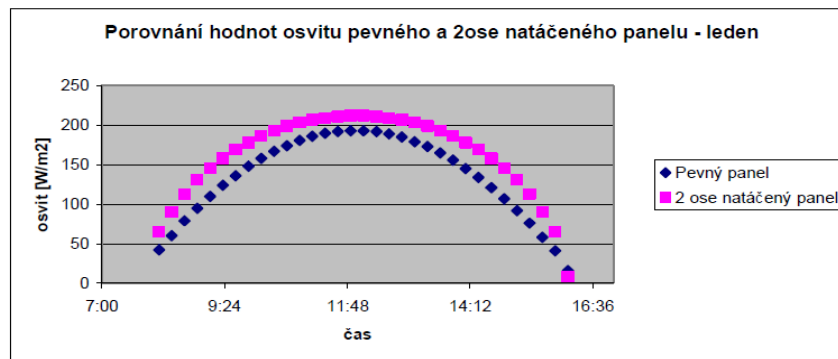
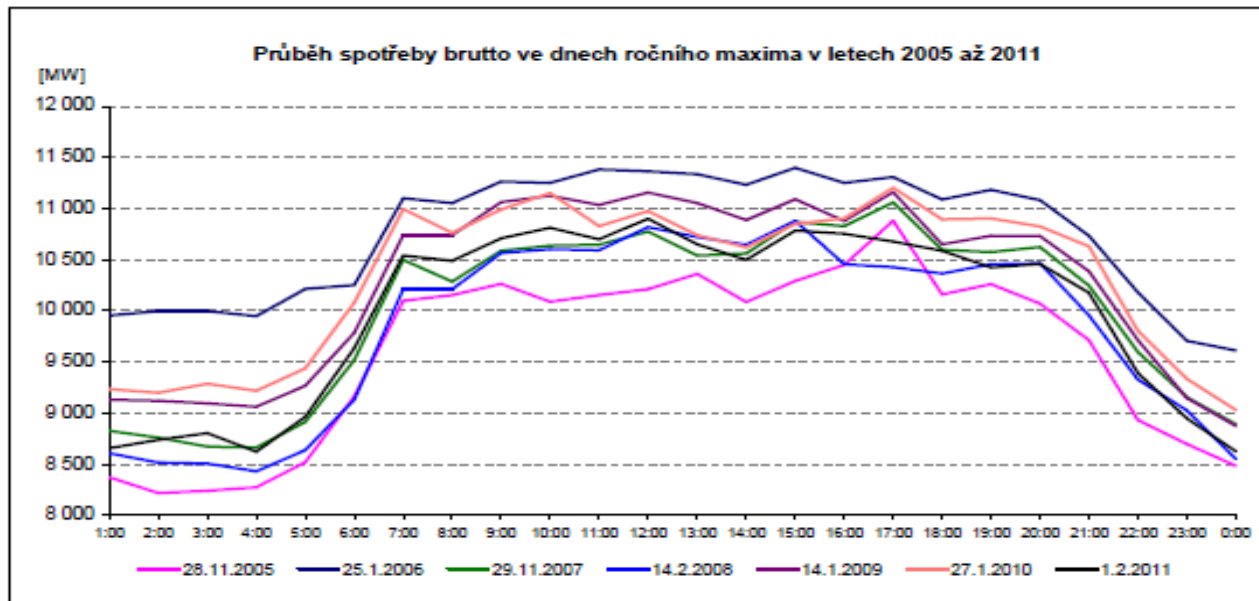
# **TYPY ZDROJŮ ELEKTRICKÉ ENERGIE**

- 1. TVRDÉ ZDROJE – dodají energii podle okamžité potřeby až do výše svého instalovaného výkonu**
  - základní výkon (fosilní paliva + biomasa)**
  - pološpičkový výkon (plyn, olej, průtočné vodní)**
  - špičkové + modulace (přečerpávací vodní, plynové a olejové s rychlým startem)**
- 2. STOCHASTICKÉ ZDROJE – bez akumulace dodají energii v závislosti na okamžitých přírodních, meteorologických a geografických podmínkách (energie větru a slunce)**

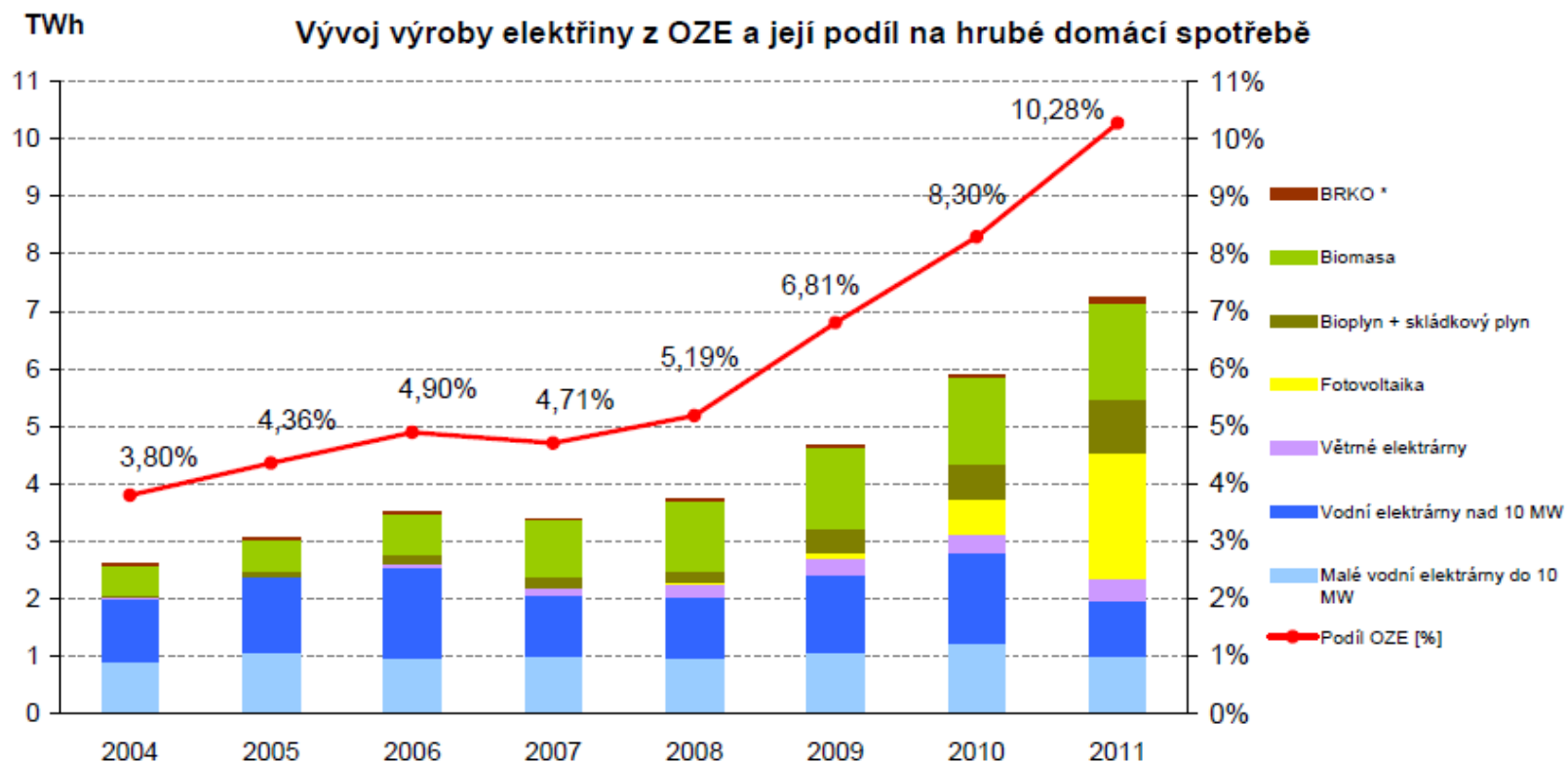
# **VLASTNOSTI STOCHASTICKÝCH ZDROJŮ**

- **nízké využití instalovaného výkonu (nízký „load factor“ – v ČR u větrných elektráren kolem 21 % a u fotovoltaických je necelých 12 %).**
- **Vysoká účinnost přeměny primární energie**
- **Vysoké investiční náklady**
- **Nízké provozní náklady**

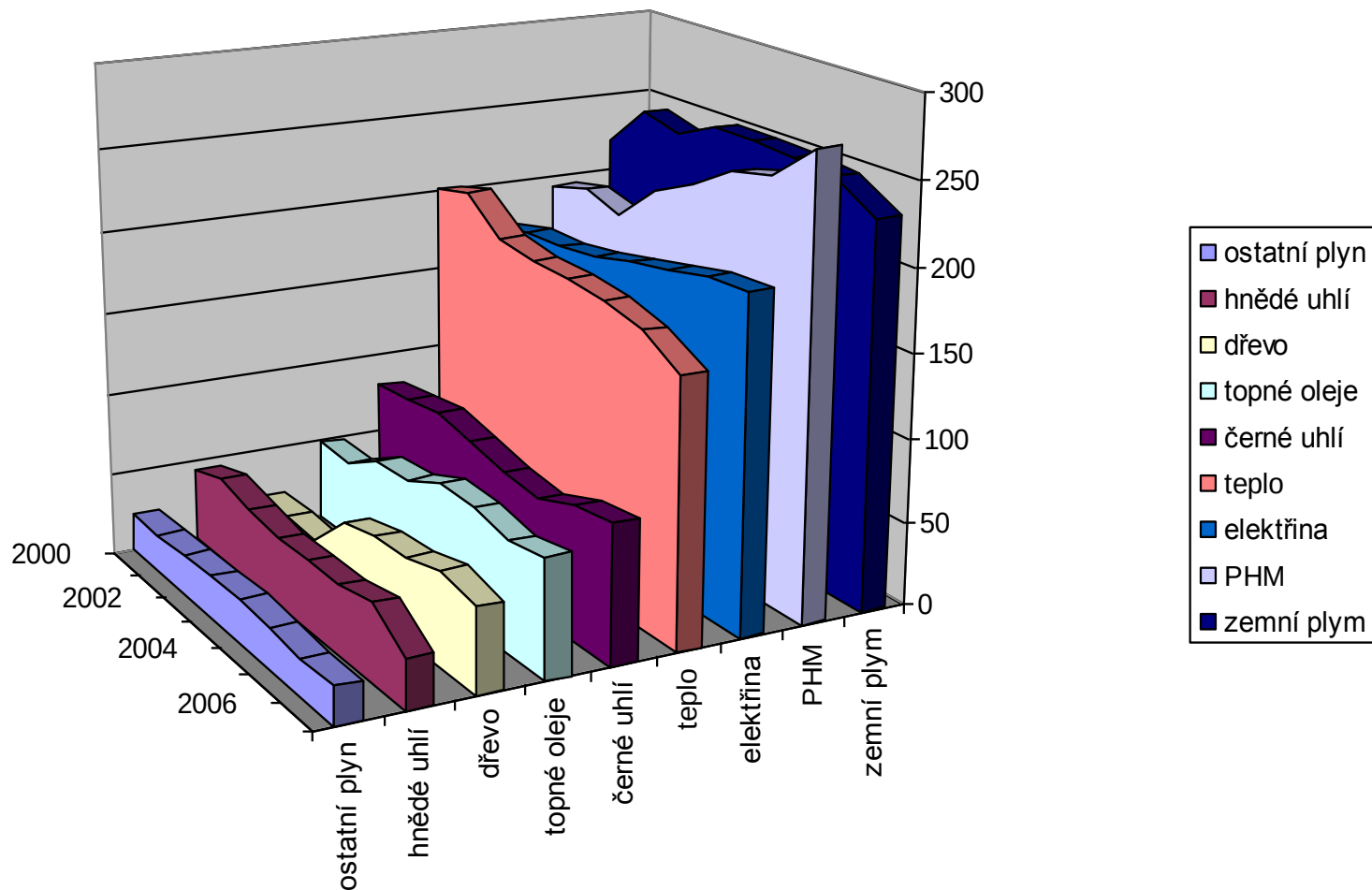
# ***Průběh lednového denního maxima spotřeby elektřiny (Zdroj ERÚ) a příspěvek 1 m<sup>2</sup> (0,5 kW instalovaného výkonu) fotovoltaického panelu.***



# Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů kryje 10,28 % ze spotřeby elektřiny ČR, podíl těchto zdrojů na instalovaném výkonu je však téměř 25 %

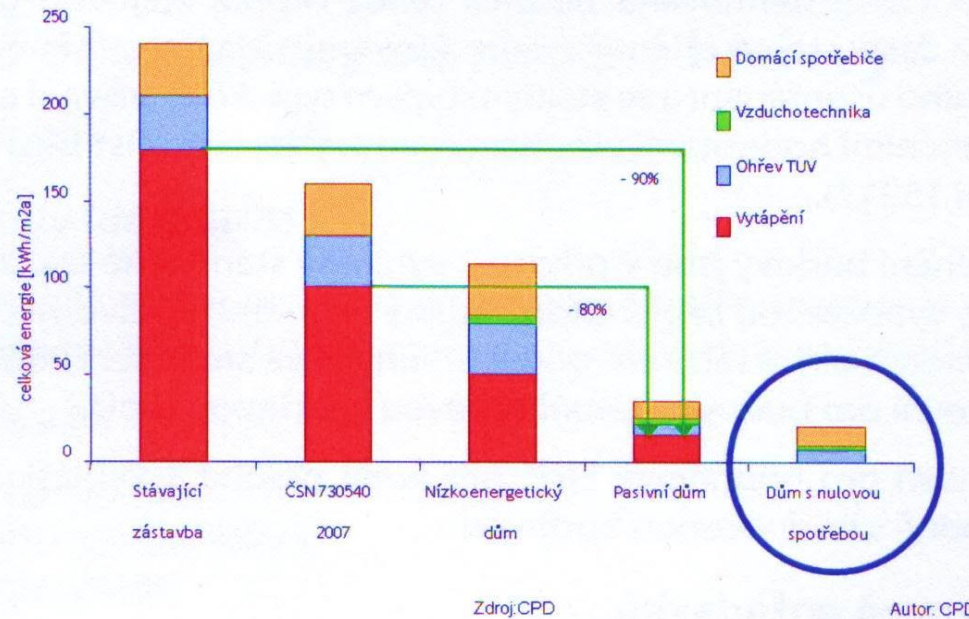


**NÁRŮST ELEKTŘINY 2,3 %/rok, PHM O 6 %/rok, TEPLA pokles 2,8 %/rok**



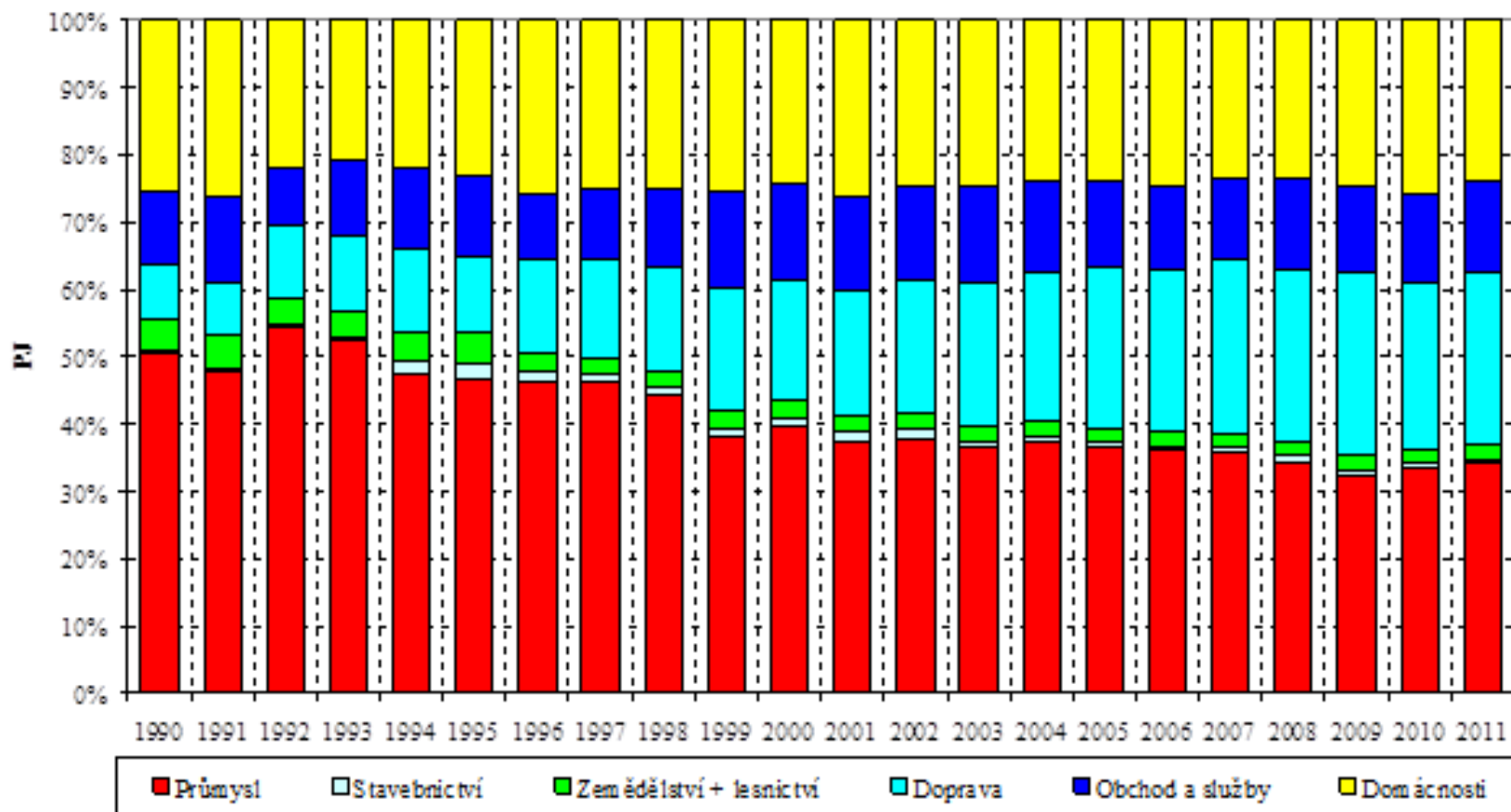
# PASIVNÍ DŮM

## POROVNÁNÍ POTŘEBY ENERGIE



# ŘEŠÍ PROBLÉM SNÍŽENÍ SPOTŘEBY PRO BUDOVY ZATEPLOVÁNÍ, KDYŽ SPOTŘEBA TEPLA KLESÁ 10 ROKŮ O VÍCE NEŽ 2% ROČNĚ?

Vývoj konečné spotřeby energie podle sektorů

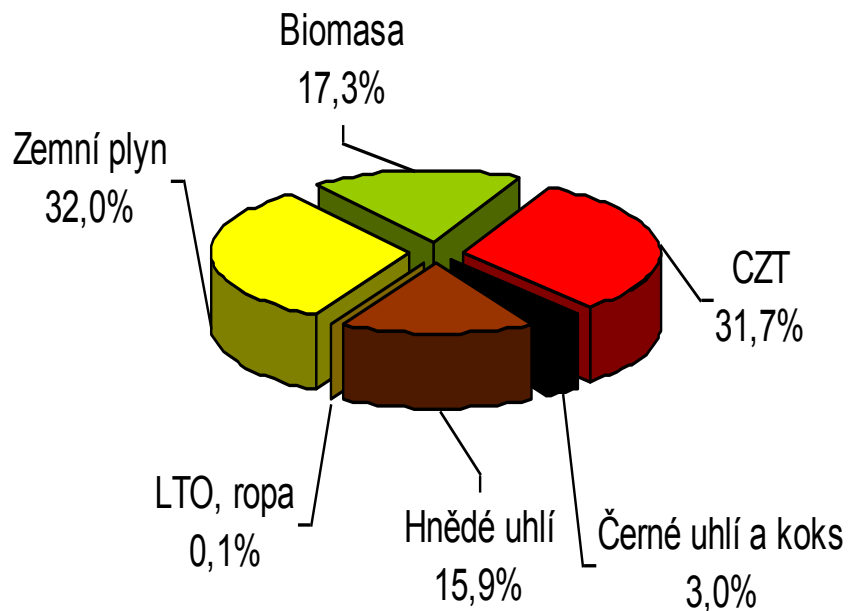


# **Directive 2012/27/EU of 25 October 2012 on energy efficiency**

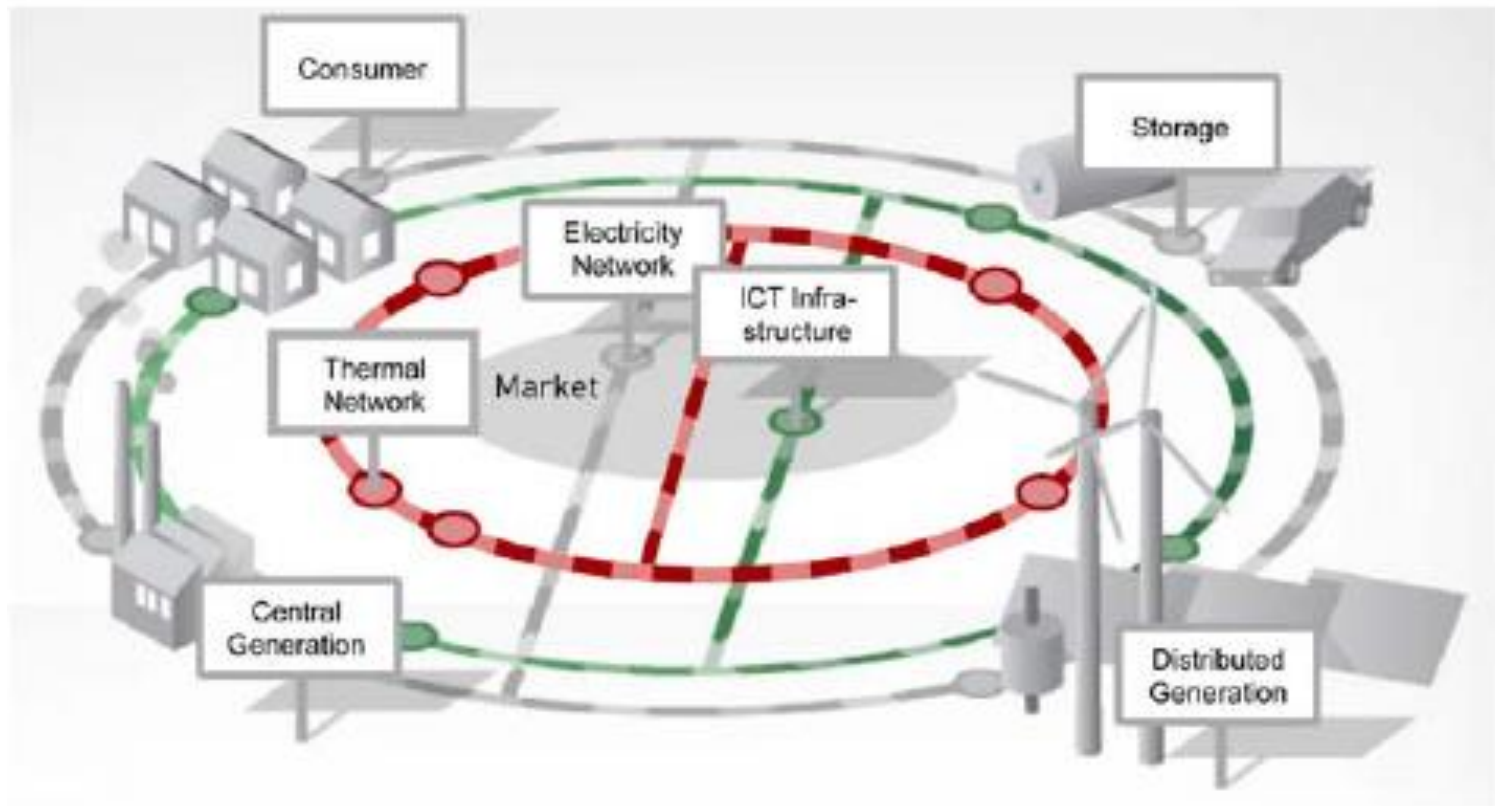
- **3% užitné plochy objektů státu ročně uvést do nízkoenergetického standardu**
- **Povinný podíl OZE 50 %**
- **Vysokoúčinná kogenerace s úsporou 10 % paliva oproti oddělené výrobě elektřiny a tepla (chladu)**



# PROCENTUÁLNÍ SKLADBA ZDROJŮ TEPLA PRO DOMÁCNOSTI



# **SOUČASNÉ TYPY CENTRÁLNÍCH ZDROJŮ PRO BUDOVY NEBUDOU PO ROCE 2020 POUŽITELNÉ**



**DĚKUJI ZA POZORNOST**

***Porovnání průměrné roční výroby elektrické energie vyrobené  
v podmínkách ČR z 1000 MW instalovaného výkonu v uhelné,  
v jaderné, fotovoltaické a ve větrné elektrárně.***

| ZDROJ                 | INSTALOVANÝ<br>VÝKON [MW] | ROČNÍ VÝROBA<br>[GWh] | Pozn.                                        |
|-----------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|
| Jaderná<br>elektrárna | 1000                      | 6000                  |                                              |
| Uhelná<br>elektrárna  | 1000                      | 4500 až 5000          |                                              |
| Fotovoltaická el.     | 1000                      | 1000                  | 1/6 výroby<br>jaderné el.<br>stejného výkonu |
| Větrná elektrárna     | 1000                      | 1700                  |                                              |