

# RENTGENOFLUORESCENČNÍ ANALÝZA

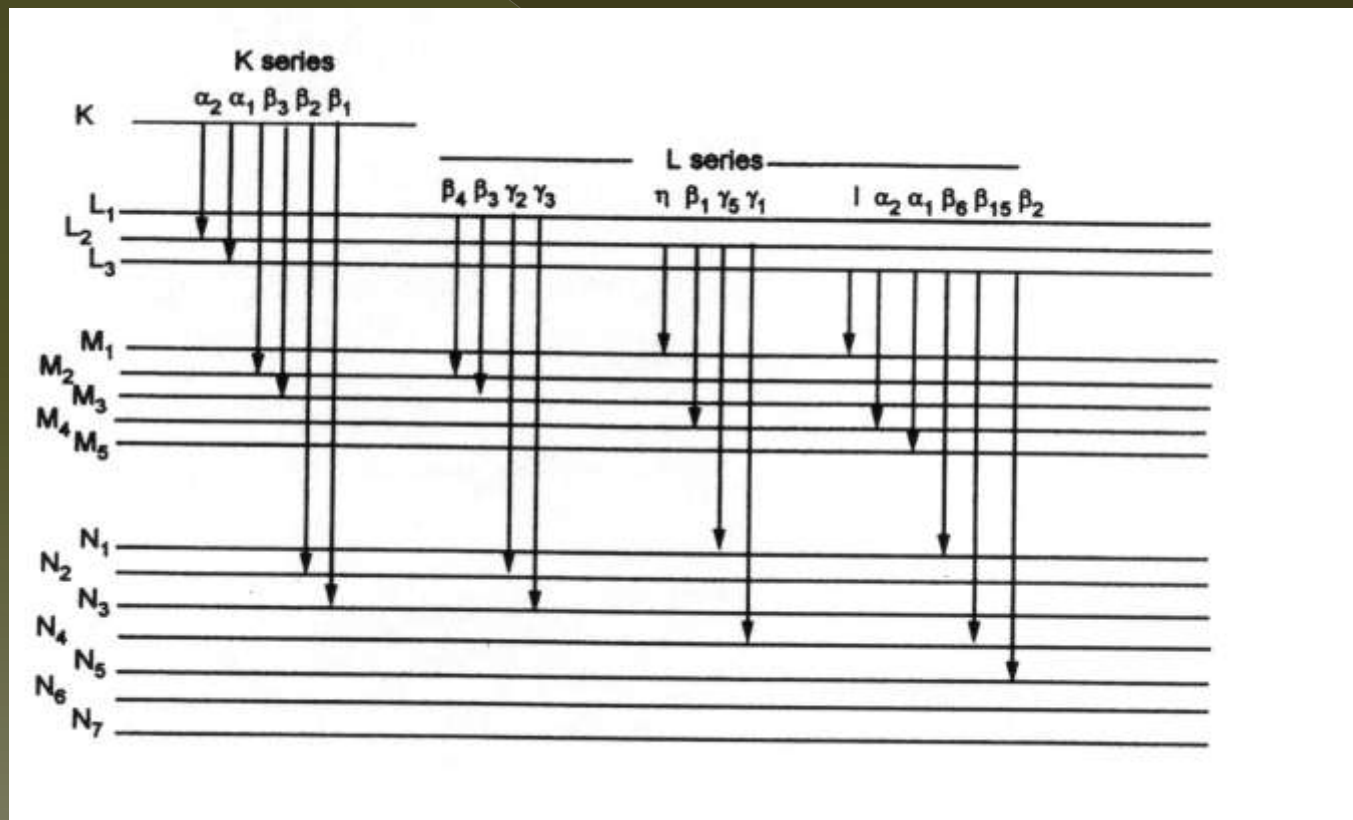
Petr Koza  
Eva Hrdličková  
Adéla Hrdličková

# OBSAH

- ◉ Princip metody
- ◉ Využití
- ◉ Možnosti měření a jejich vlastnosti
- ◉ Stanovení složení mince 20 Kč
- ◉ Inkoust z pergamenu
- ◉ Keramický střep
- ◉ Závěr (shrnutí)

# PRINCIP METODY

- Rentgenové záření > fotoefekt > vakance > charakteristické záření



# VYUŽITÍ

- Archeologie
  - Archeometrie (stanovování stáří)
  - Pravost dokumentů
- Geologie
  - Obsah v rudy
- Zviditelňování nápisů

# VÝHODY A NEVÝHODY METODY

- + Nedestruktivní
- + rychlé
- + univerzální (použitelné na různé artefakty)
- + přenosné
- Jen pro  $Z > 20$
- Chyby metody (zpětně rozptýlené záření)
- Neidentifikuje o chemickém složení

# BUDÍČÍ ZDROJE

Rentgenka,  
synchrotron

- Velice drahé

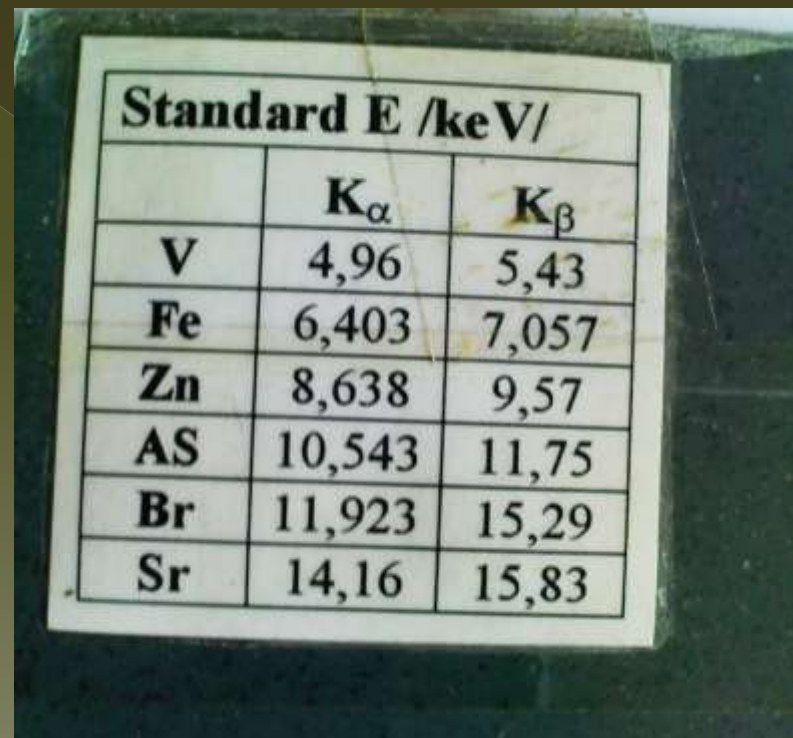


Radionuklid

- Levné
- Lehké
- Vhodné pro práci v terénu
- Nedají se vypnout

# ENERGETICKÁ KALIBRACE

- Destička se známým složením
- budící zdroj  $^{238}\text{Pu}$



The image shows a photograph of a calibration standard card. The card is white with a black border and contains a table of energy values for various elements. The table is titled "Standard E /keV/" and has three columns: the element symbol, the K $\alpha$  energy, and the K $\beta$  energy. The elements listed are V, Fe, Zn, AS, Br, and Sr. The energy values are given in keV.

	K $\alpha$	K $\beta$
V	4,96	5,43
Fe	6,403	7,057
Zn	8,638	9,57
AS	10,543	11,75
Br	11,923	15,29
Sr	14,16	15,83

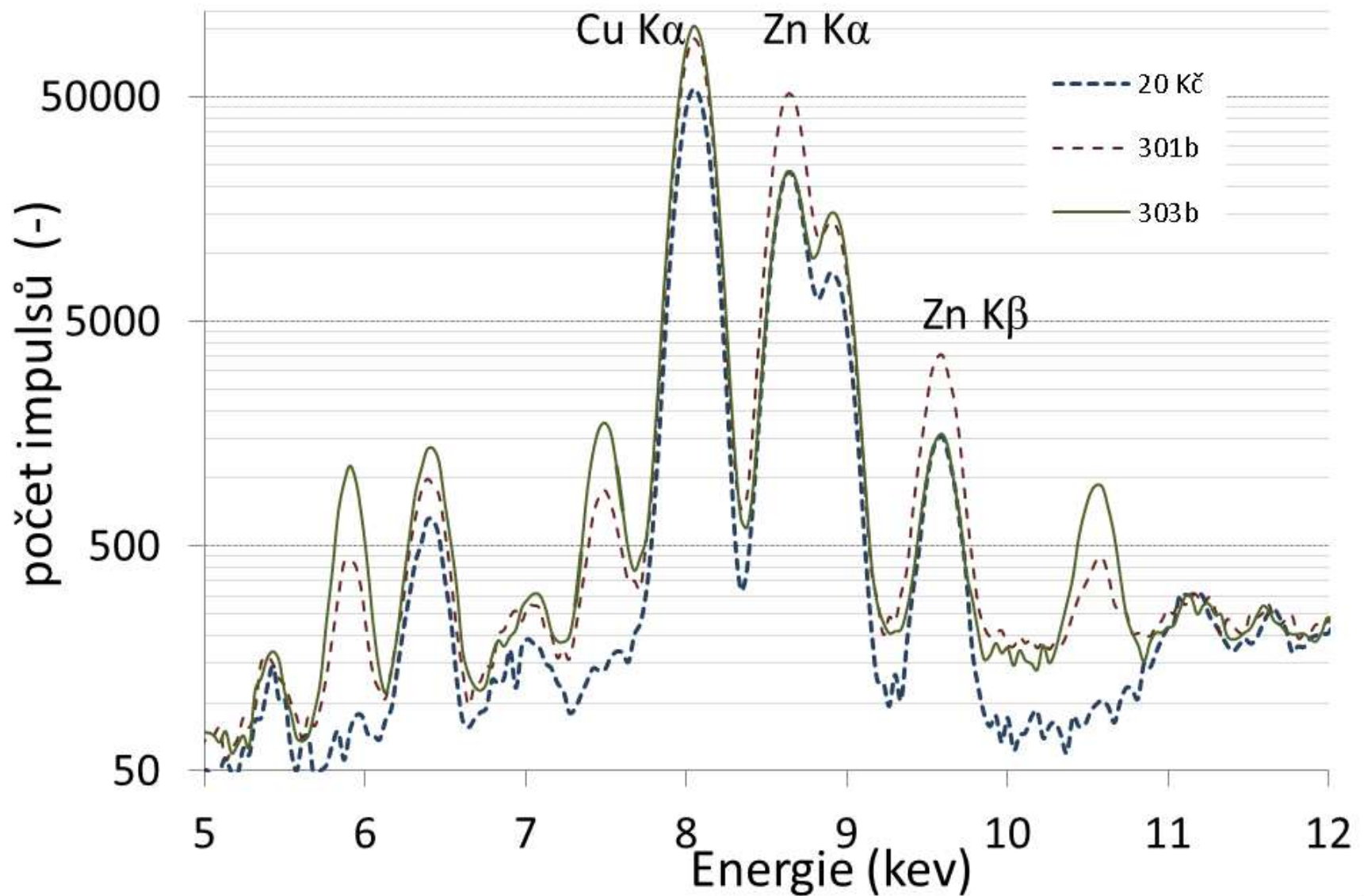
# STANOVENÍ SLOŽENÍ MINCE 20Kč



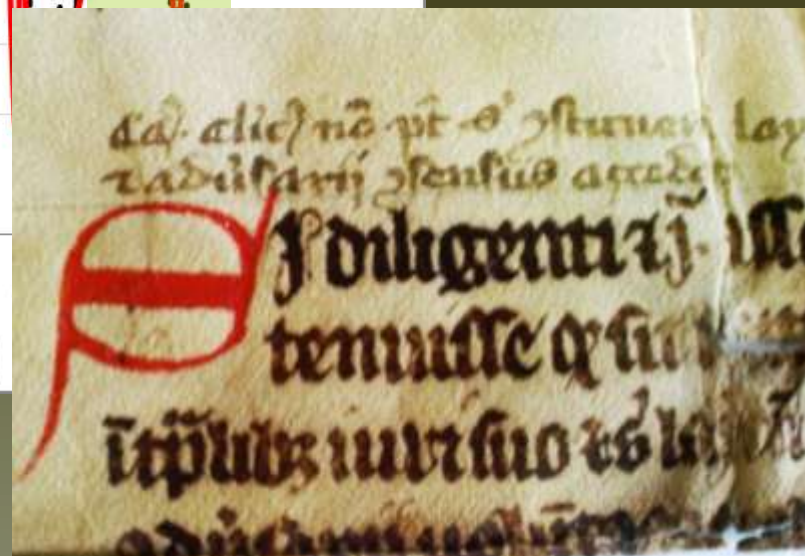
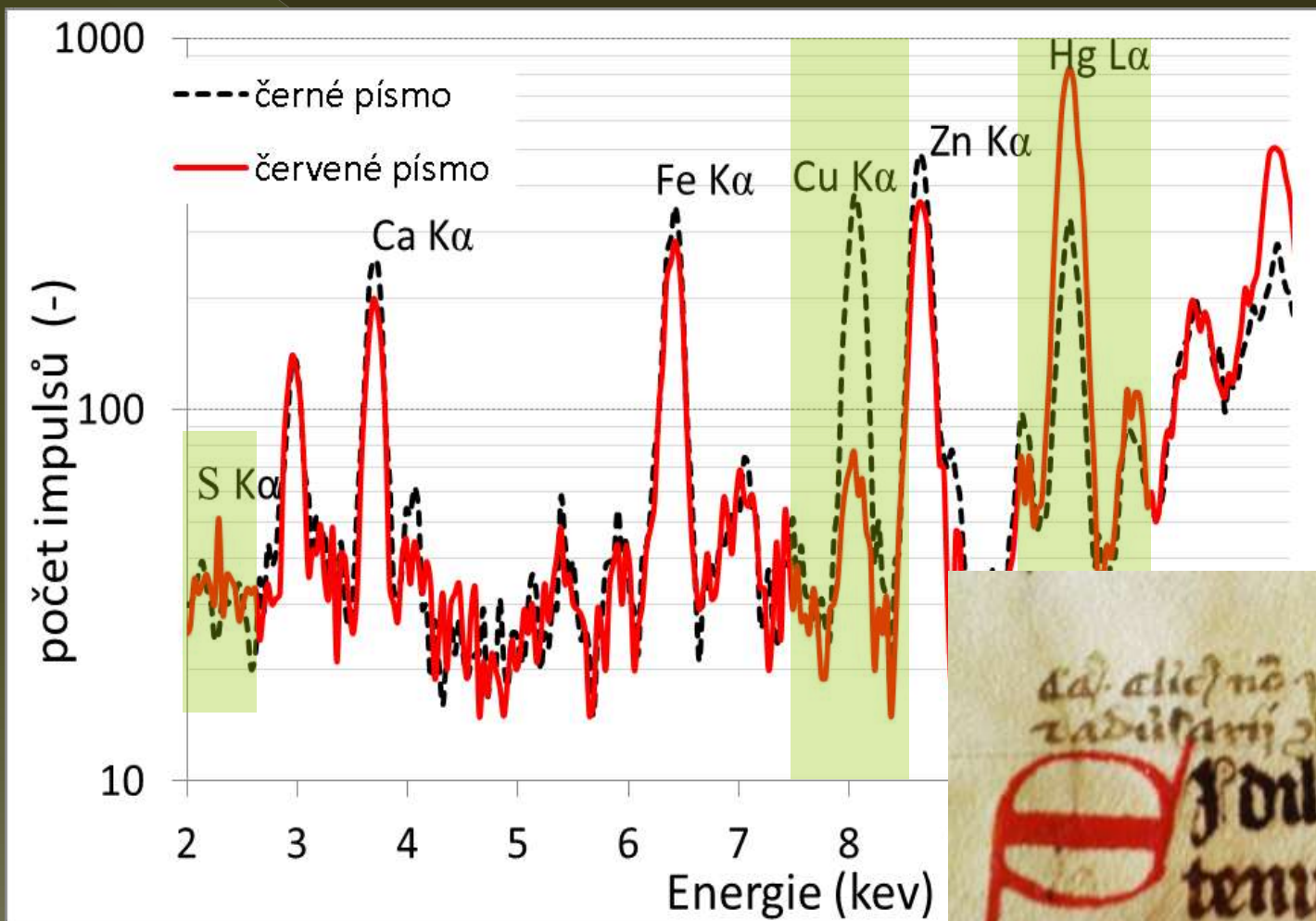
- Použity čtyři různé standardy
  - > Známé zastoupení Cu a Zn
- Vytvořena křivka závislosti odezvy měření na obsahu Cu a Zn
- Stanoven obsah Cu a Zn v 20 Kč
  - > Cu 74,68 %
  - > Zn 25,32 %
- ČNB udává: 75:25 s tolerancí  $\pm 1$  %
- Dobrá shoda měření a skutečnosti



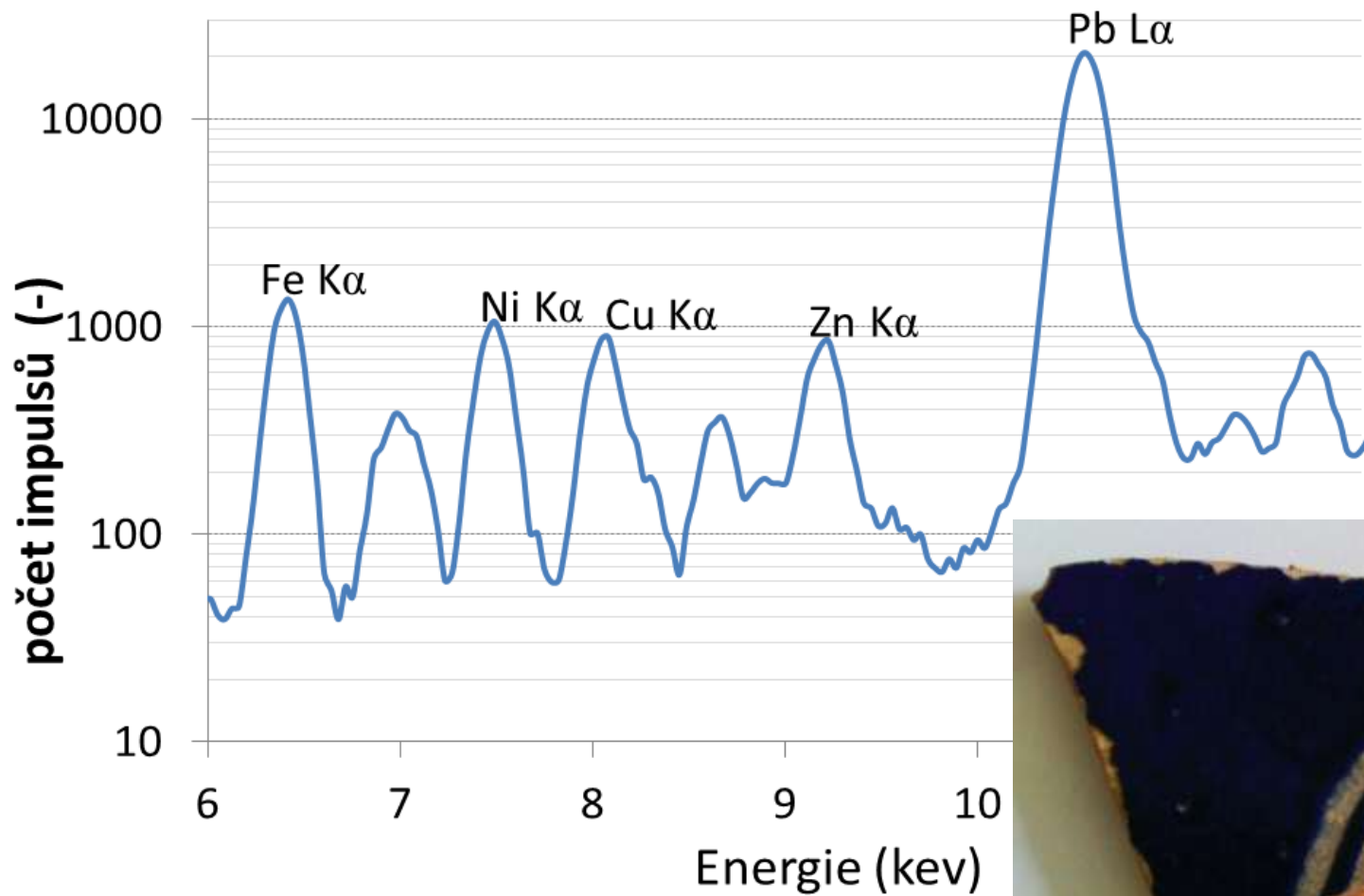
# STANDARTY a 20 KČ



# INKOUST Z PERGAMENU



# KERAMICKÝ STŘEP



# ZÁVĚR

- Provedena energetická kalibrace
- Ověřena pravost 20 Kč
- Identifikováno rozdílné složení pigmentu na pergamenu
  - > nalezené složení nevyvrací domnětku že jde o středověký materiál
- Střep
  - > Patrně použitá olovnatá glazura
  - > Modrý pigment patrně Azurit (obsah Cu)
  - > Bílý pigment patrně zinková běloba

# REFERENCE

- ◎ Průša, P., *Rentgenofluorescenční analýza* diplomová práce, FJFI ČVUT Praha, 2001
- ◎ [http://www.cnb.cz/cs/platidla/mince/mince\\_20czk.html](http://www.cnb.cz/cs/platidla/mince/mince_20czk.html), 21.6.2011