

---

## 4b. MS Excel – grafy, řazení dat, filtry

Ing. Jana Varnušková, Ph.D.  
[janavar@fav.zcu.cz](mailto:janavar@fav.zcu.cz)

---

# Trocha teorie k vizualizaci dat

---

- vizualizace dat = interdisciplinární obor, zabývající se grafickým zobrazením dat a informací
- hlavní cíle – lepší srozumitelnost a přehlednost složitých nebo velkých datových sad
- *AI: Graf není jen obrázek, je to myšlenková struktura, která překlenuje propast mezi chaotickým světem surových dat a uspořádaným světem lidského chápání a vhledu.*
- náš mozek zpracovává vizuální informace mnohem rychleji a intuitivněji než abstraktní tabulky

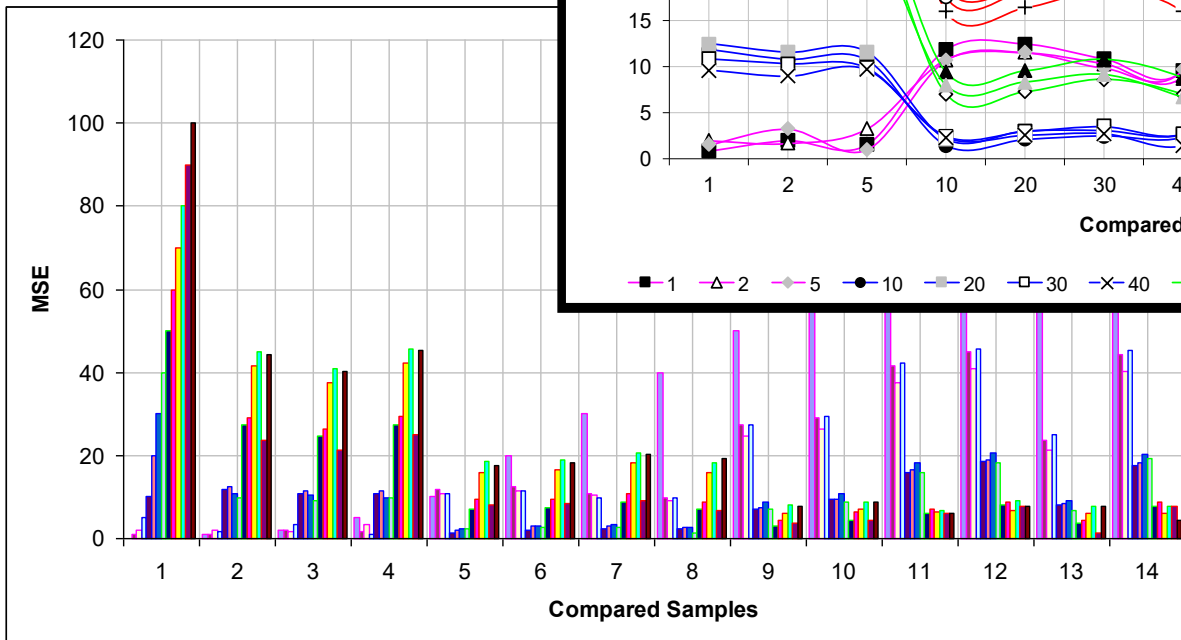
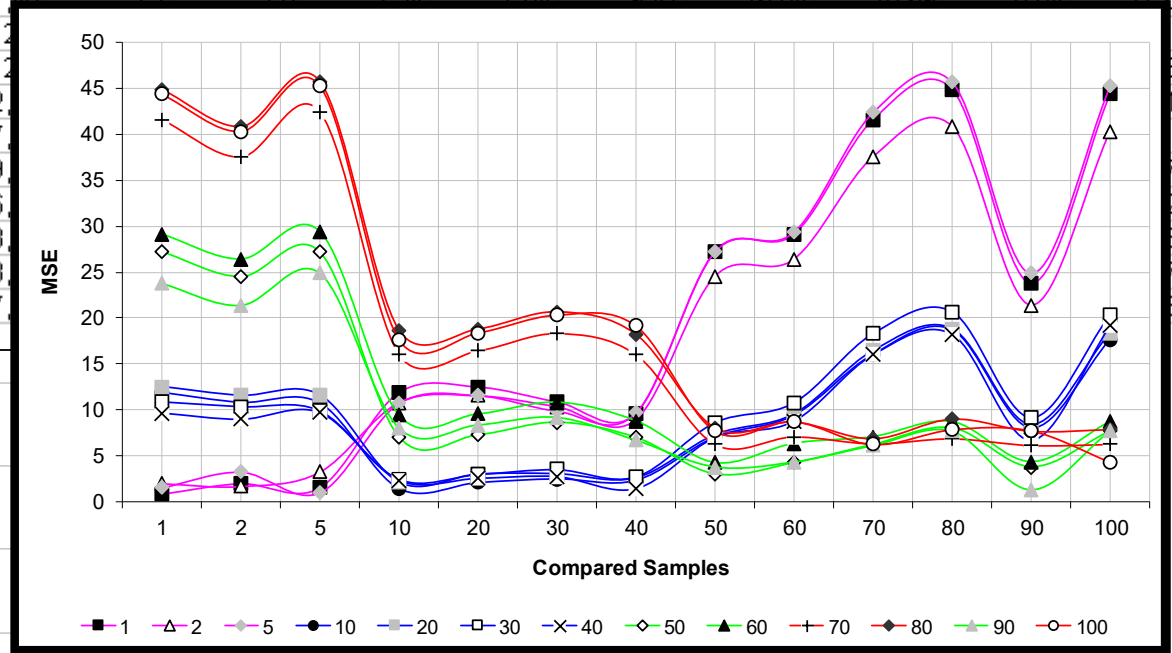
# Význam použití grafu

---

- zjednodušení složitých informací
- názornost (nutná vhodná volba typu) – každá vizualizace je interpretace dat (graf vychází vždy z tabulky hodnot)
- umožňuje vidět v samotných číslech:
  - trendy
  - vzorce
  - korelace
  - anomálie, ...
- efektivní komunikace – prezentace a rozbory, předání klíčových informací
- podpora rozhodování (kvalifikovanější rozhodnutí, podpora strategie)

# Př. – datová tabulka

Puls_u	1	2	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,86	2	1,55	11,89	12,51	10,9	9,66	27,27	29,13	41,58	44,87	23,8	44,38
2	2	1,69	3,26	10,81	11,55	10,37	8,98	24,55	26,41	37,52	40,83	21,41	40,33
5	1,55	3,26	1,01	10,73	11,59	9,91	9,7	27,24	29,4	42,41	45,73	24,91	45,27
10	11,89	10,81	10,73	1,45	2,1	2,5	2,34	7,04	8,41	16,04	18,68	8,04	17,67
20	12,51	11,55	11,59	2,1	2,5	2,34	7,04	8,41	16,04	18,68	8,04	17,67	2,1
30	10,9	10,37	9,91	2,1	2,5	2,34	7,04	8,41	16,04	18,68	8,04	17,67	2,1
40	9,66	8,98	9,7	2,1	2,5	2,34	7,04	8,41	16,04	18,68	8,04	17,67	2,1
50	27,27	24,55	27,24	7,04	8,41	16,04	18,68	8,04	17,67	2,1	2,5	2,34	7,04
60	29,13	26,41	29,4	9,7	10,37	10,9	11,89	12,51	13,4	14,3	15,2	16,1	17,0
70	41,58	37,52	42,41	16,04	18,68	21,41	24,91	27,24	29,13	30,3	31,5	32,7	33,9
80	44,87	40,83	45,73	18,68	21,41	24,91	27,24	29,13	30,3	31,5	32,7	33,9	35,1
90	23,8	21,41	24,91	8,04	8,41	8,91	9,38	9,85	10,32	10,79	11,26	11,73	12,2
100	44,38	40,33	45,27	17,67	18,04	18,41	18,78	19,15	19,52	19,89	20,26	20,63	21,0



# Systemy pro tvorbu grafů

---

- tabulkové procesory (MS Excel, Google Sheets, ...)
  - snadné použití, dostupnost, nabídka různých typů grafů, použití grafu i v ostatních aplikacích balíku nástrojů (Wodr, Powerpoint)
  - × omezené přizpůsobení vzhledu, neinteraktivní, nevhodné pro velká data
  - studenti, kancelářské využití
- online nástroje (Canva, Datawrapper, RAWGraphs.io, Draw.io)
  - moderní design, bez instalace, snadné sdílení na web, drag&drop
  - × placené pokročilé funkce, méně flexibility při práci s komplexními daty
- Specializované vizualizační nástroje
  - analýza a vizualizaci velkého objemu dat (miliony řádků dat), interaktivita
  - × drahé, třeba hlubší znalosti
  - datoví analytici, manažeři, korporace
- Programovací jazyky a knihovny (Python, JavaScript, ...)
  - na míru, neomezená kontrola nad každým detailem, integrace do webu
  - × potřebná znalost programování, časově náročnější než graf naklikat

# Co je třeba si uvědomit při tvorbě grafu

---

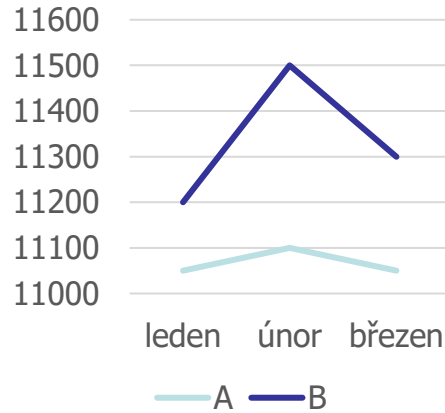
- Čeho chci vizualizací dosáhnou?
- Pro koho je vizualizace určena?
- Volba správného typu grafu:
  - sloupcový – porovnání hodnot mezi kategoriemi (diskrétními)
  - spojnicový – zobrazení vývoje v čase
  - koláčový – znázornění podílu částí na celku (100%)
  - bodový – zobrazení vztahu mezi dvěma proměnnými
  - ...
- maximálně jednoduše a přehledně (odstranit vše, co není podstatné)

# Chyby při tvorbě grafu

---

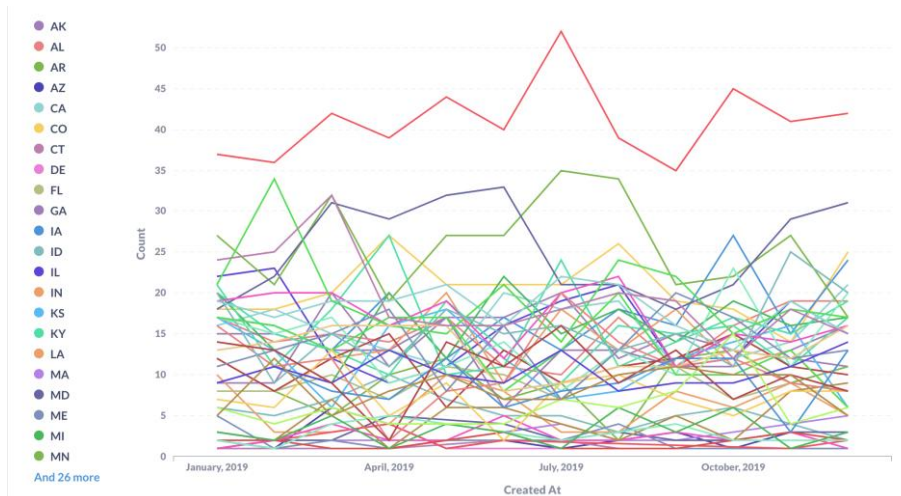
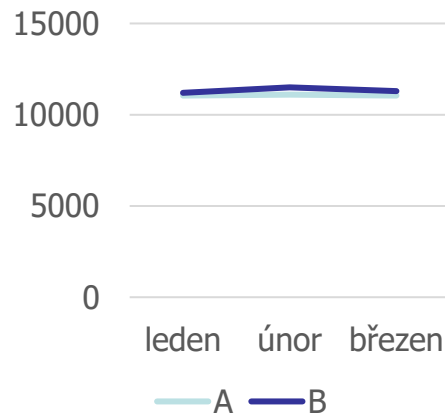
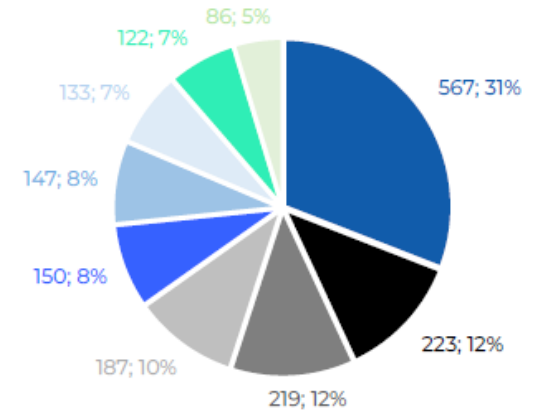
- záměrné × nechtěné
- vizuální design
  - příliš mnoho barev, čar, značek, nepřehledné 3D efekty, stíny
  - špatně odlišitelné barvy
  - použití nevhodného typu grafu
- škála
  - osa Y nezačíná v 0, v rámci 1 grafu a jedné osy X jsou zobrazené různé nesouvisející datové řady
- kontext
  - bez vysvětlivek, bez kontextu, bez legendy – špatně pochopitelný
  - vyjadřuje závěr, který data neprokazují

# Příklady...



Fakulty

- Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara ZČU
- Fakulta právnická ZČU
- Fakulta pedagogická ZČU
- Fakulta aplikovaných věd ZČU
- Fakulta strojní ZČU
- Fakulta ekonomická ZČU
- Fakulta filozofická ZČU
- Nové technologie - výzkumné centrum (NTC)
- Fakulta zdravotnických studií ZČU



# Jednotlivé části grafu

zdrojová  
tabulka

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
modré	20	18	15	10	6	8	10	17	25
žluté	5	3	30	15	10	4	1	5	2
červené	10	13	8	10	20	30	28	10	10

osa hodnot

oblast grafu

název grafu

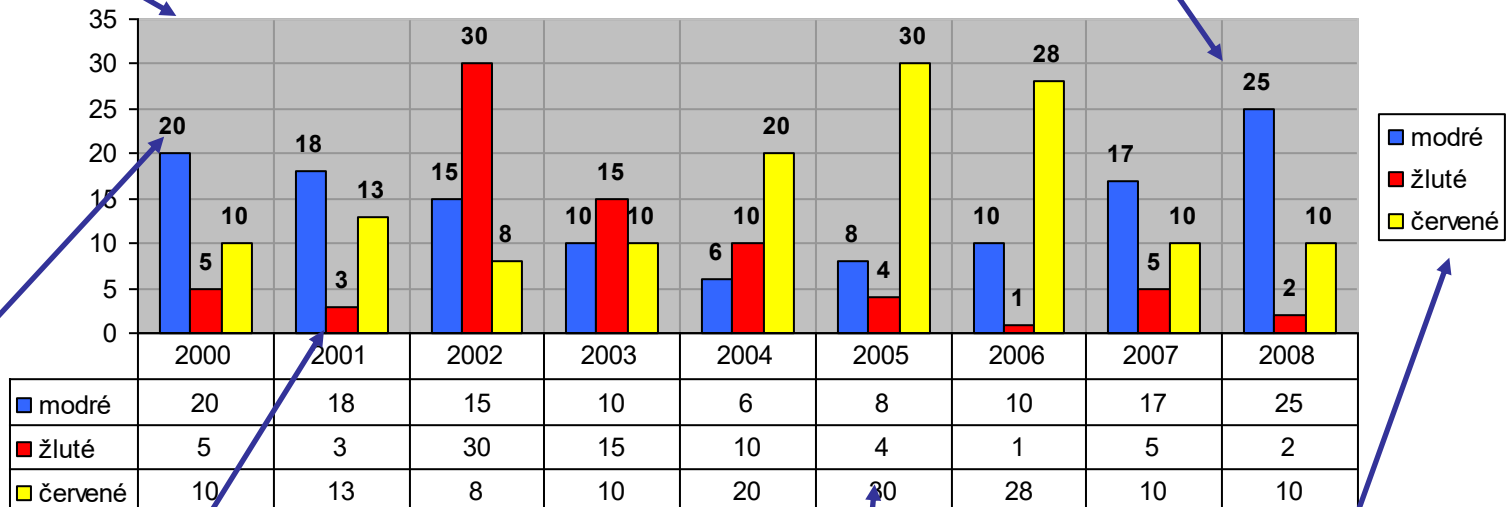
mřížka

název osy  
hodnot

prodané kusy

Vývoj počty prodaných kusů zboží

popisky dat



osa kategorií

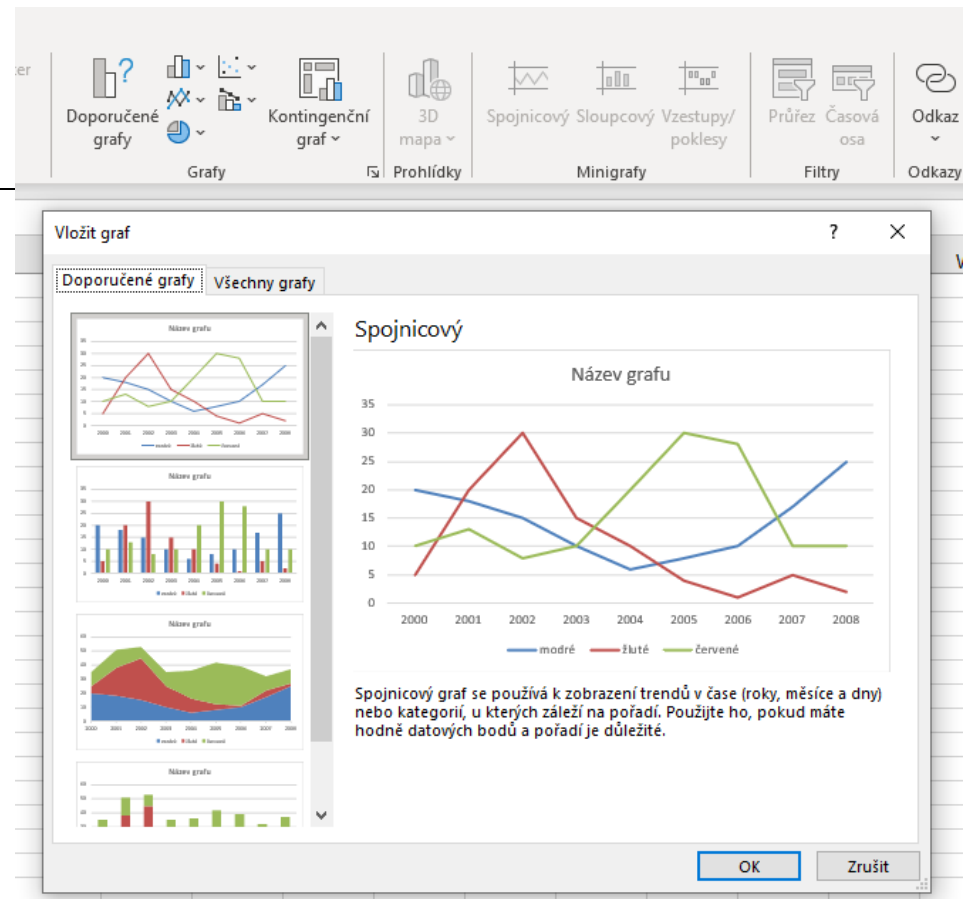
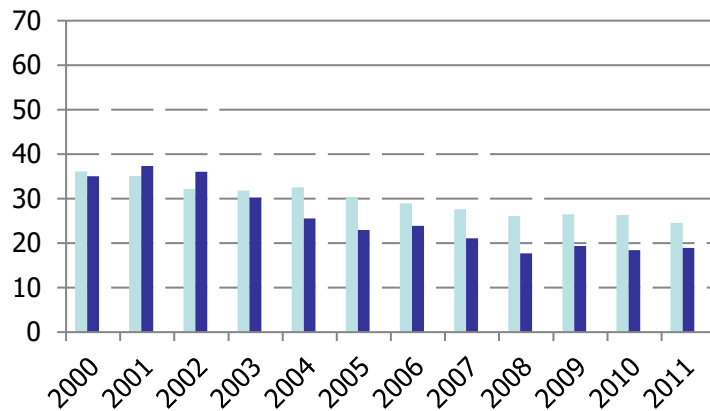
název osy  
kategorií

tabulka dat

legenda

# Vytvoření grafu

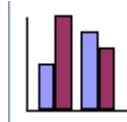
- *Vložení* typ grafu
- možnost upravovat později jednotlivé části grafu samostatně



■ EUR  
■ USD  
■ GBP

# Typy grafů

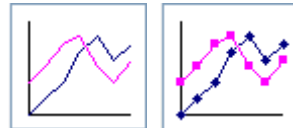
- sloupcový



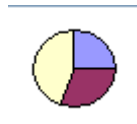
- pruhový



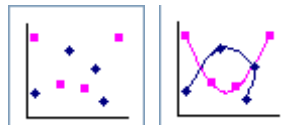
- spojnicový



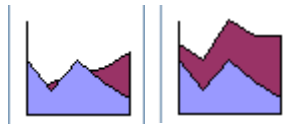
- výsečový



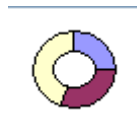
- XY bodový



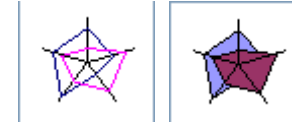
- plošný



- prstencový



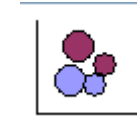
- paprskový



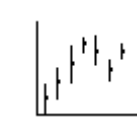
- povrchový



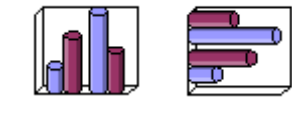
- bublinový



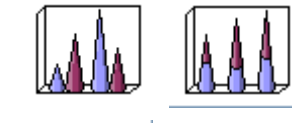
- burzovní



- válcový



- kuželový

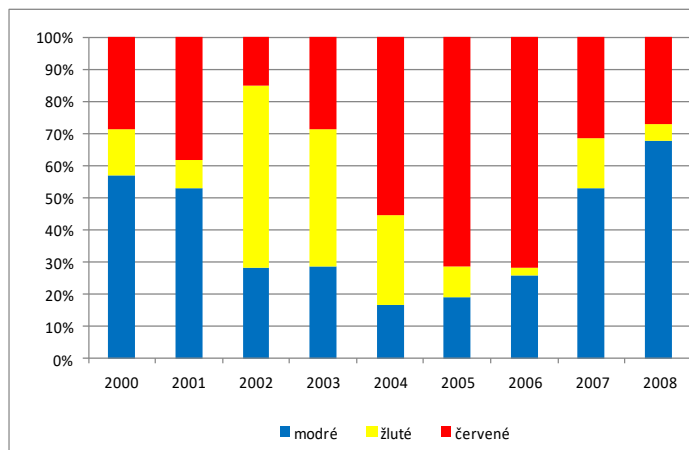
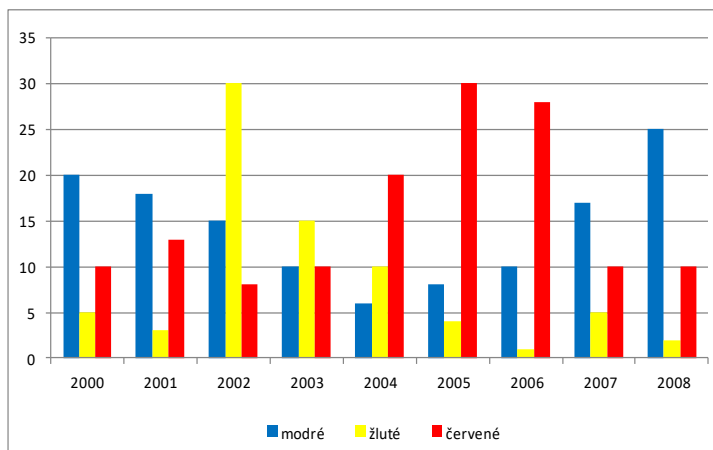


- jehlanový



# Sloupcový graf (Bar/Column Chart)

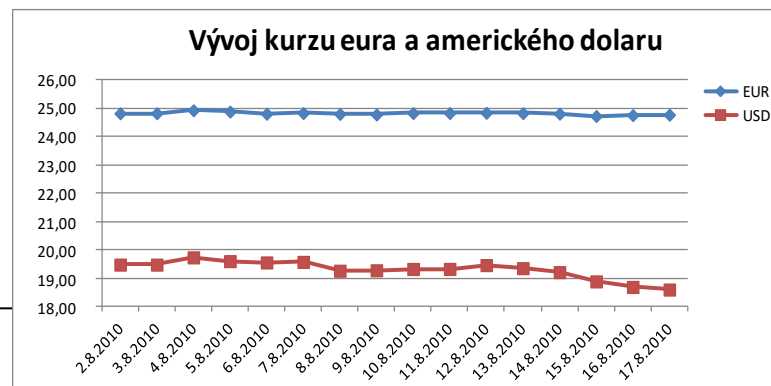
- porovnávání hodnot mezi diskrétními kategoriemi
- délka sloupce úměrná hodnotě nebo četnosti, kterou reprezentuje
- osa X – kategorie, osa Y číselná hodnota
- začátek osy Y vždy na nule (× chybná interpretace)
- varianty – skupinový, skládaný, 100% skládaný, pruhový (rot. o 90°)
- kdy ne: časové řady, rozdělení četnosti (histogram)



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
modré	20	18	15	10	6	8	10	17	25
žluté	5	3	30	15	10	4	1	5	2
červené	10	13	8	10	20	30	28	10	10

# Spojnicový graf (Line Chart)

- zobrazení vývoje, trendů a změn hodnot v čase nebo podél sekvenční osy (linie vizuálně zdůrazňuje plynulý přechod a trend)
- vizualizace časových řad nebo sekvenčních dat (přirozeně uspořádaných do posloupnosti)
- osa X – čas (konzistentní uspořádání), osa Y číselná hodnota
- příklady použití:
  - data měřená v pravidel. intervalech (kurz akcí, teplota, návštěvnost)
  - porovnání trendů u více datových řad (např. růst prodeje dvou konkurenčních produktů)
- varianta – plošný (zdůraznění celkového objemu)
- kdy ne: pro nesekvenční data



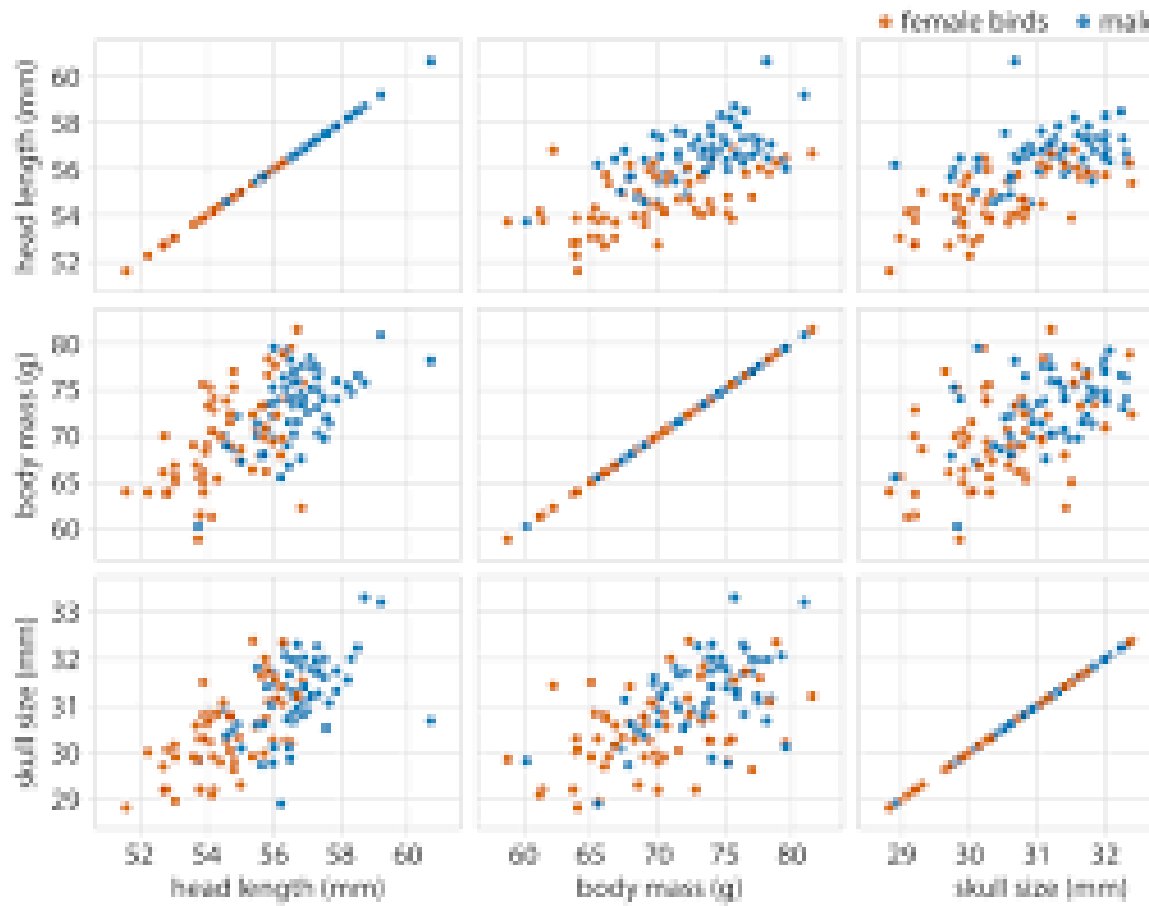
# (XY) bodový graf (Scatter Plot)

---

- zobrazuje vztah mezi dvěma hodnotami (X a Y), vynáší jednotlivé datové body do souřadnicového systému X a Y
  - každý bod = 1 pozorovaná jednotka, která má hodnotu pro X i Y osu (např. člověk – váha/výška, stát – lékařská péče/délka života) => zjištění, zda existuje vztah mezi výškou a hmotností
- identifikace shluků datových bodů (clusterů) a odlehlých hodnot
- osa X (horizontální) nezávislá proměnná (např. vynaložené úsilí, reklama, příčina) - osa Y (vertikální) závislá proměnná (např. výsledek, tržby, efekt)
- !!! Bodový graf nám ukáže, že dvě věci se pohybují společně (korelují), ale nikdy neprokáže, že jedna věc druhou způsobuje (kauzalita), může existovat třetí, skrytá proměnná.
- varianta – bublinový graf (3. proměnná: velikost bubliny/bodu)
- kdy ne: časové řady, porovnání kategorií

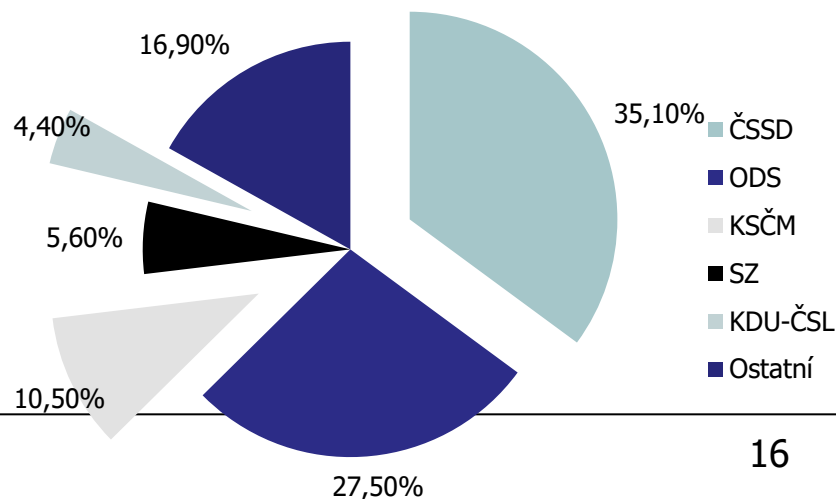
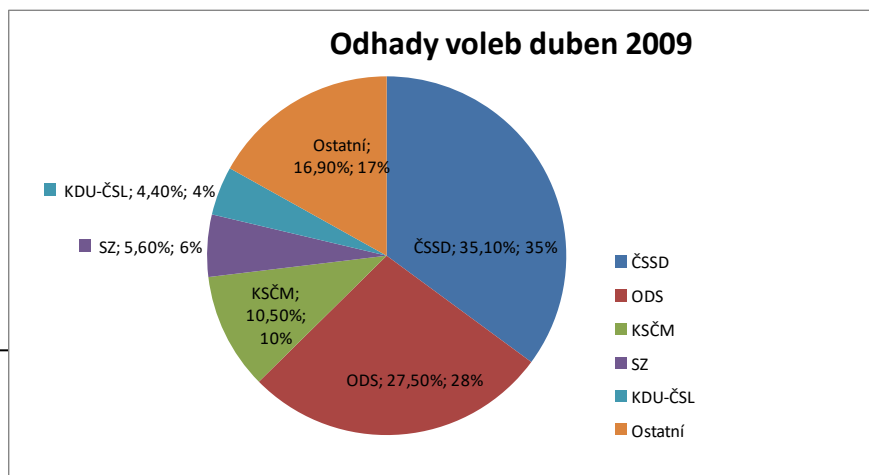
# Bodový / bublinový graf - příklady

- <https://youtu.be/Z8t4k0Q8e8Y?si=zQs32gnavjSkFJT>



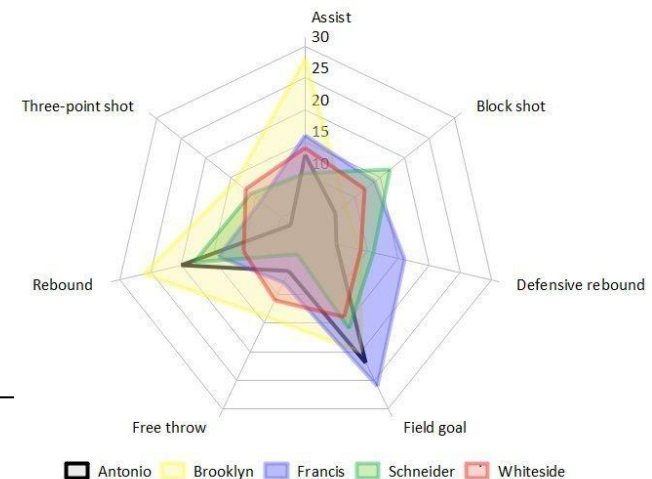
# Výsečový/koláčový graf (Pie Chart)

- vizualizace rozdělení celku na dílčí části
- zobrazení proporcionálního podílu jednotlivých částí na celku (součet všech částí musí být 100 %).
- ne více než 5–6 kategorií
  - špatně se rozeznávají velikosti úhlů
  - > kategorií – lepší sloupcový nebo pruhový graf seřazený podle velikosti
- zobrazení rozdělení trhu, procentuální složení populace podle věku, volební odhad
- varianty – rozdělený, prstencový



# Paprskový graf (Radar Chart)

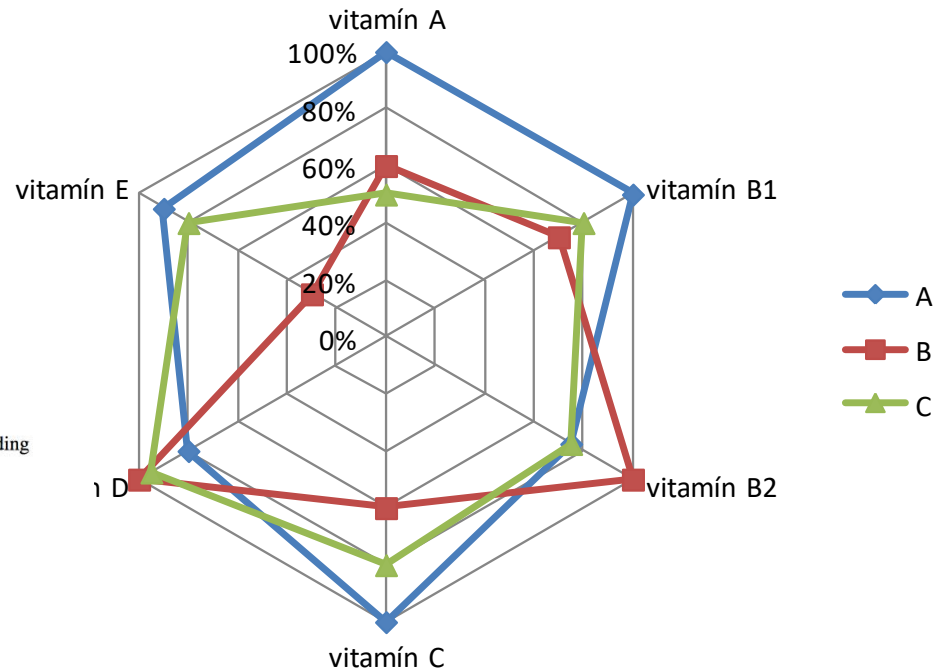
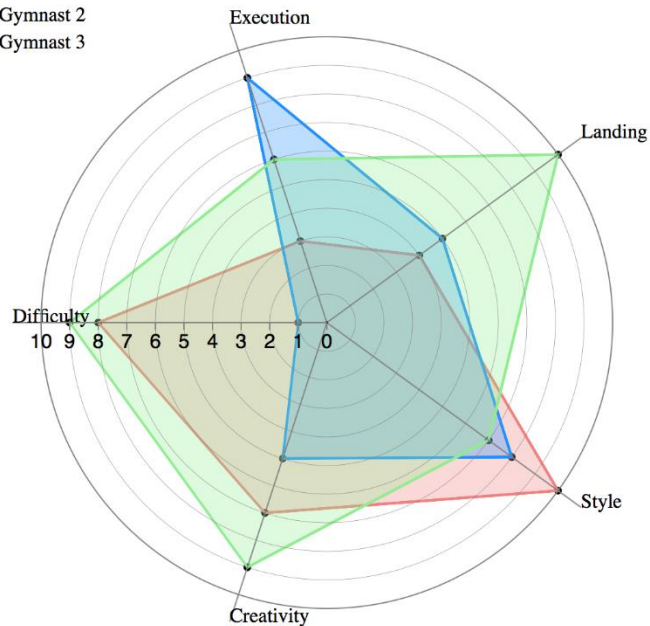
- porovnání více subjektů (např. produktů, týmů, jednotlivců) podle více kritérií nebo metrik
- porovnání probíhá vzhledem k hodnotě, která se zobrazuje ve středu mezi hodnotami
- paprskové osy rovnoměrně rozmístěné kolem středu (minima) – každá osa (paprsek) představuje jednu proměnnou nebo kritérium (např. rychlost, cena, kvalita)
- všechny proměnné musí mít stejné měřítko nebo musí být předem normalizovány do stejného rozsahu (např. 0-100%)
- hodnotí se tvar polygonu
  - větší plocha nebo výčnělky v určitých směrech = silnější výkon v dané oblasti



- př. – obsah vitamínů v různých jídlech

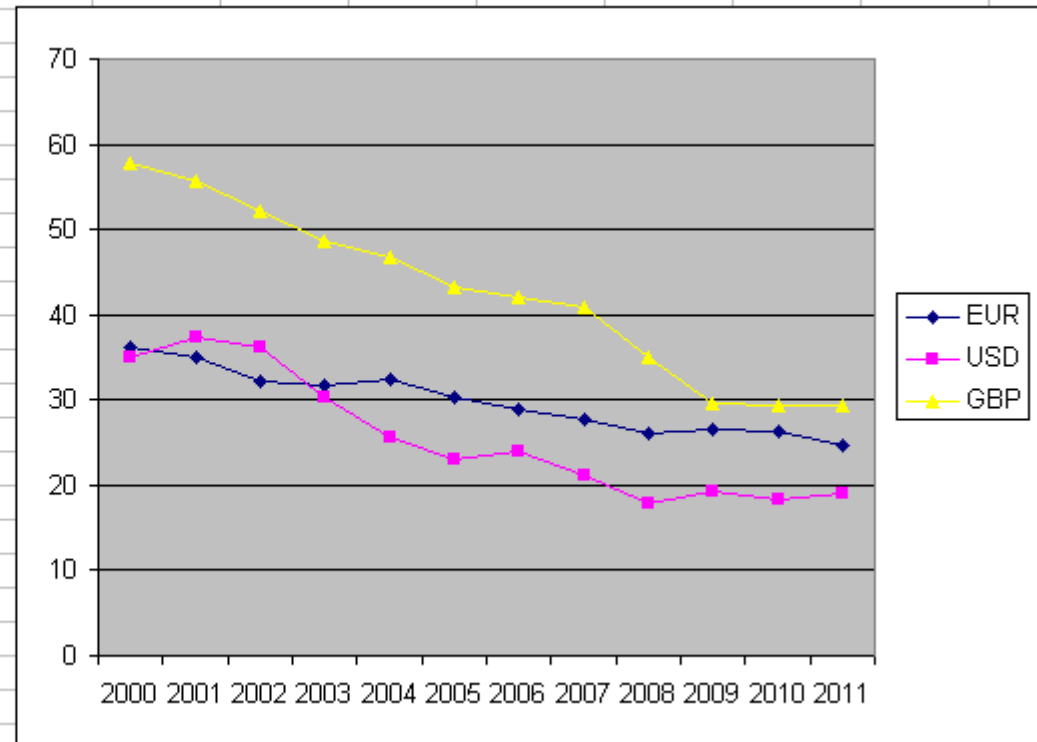
**Gymnast Scoring Radar Chart**

- Gymnast 1
- Gymnast 2
- Gymnast 3

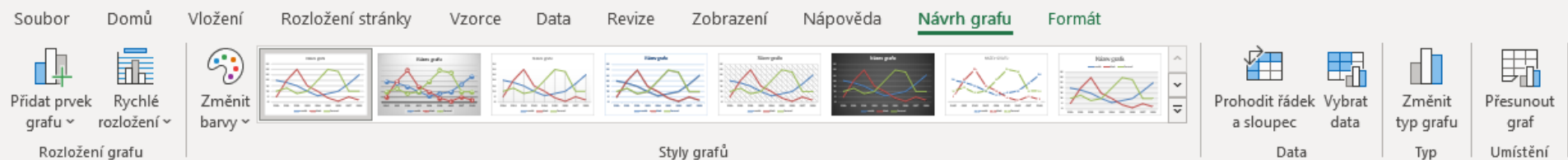


# Vytvoření grafu

	EUR	USD	GBP
2000	36,115	35,06	57,726
2001	35,115	37,323	55,577
2002	32,135	36,07	52,057
2003	31,775	30,227	48,587
2004	32,51	25,524	46,818
2005	30,305	22,965	43,118
2006	28,925	23,916	41,991
2007	27,635	21,12	40,961
2008	26,13	17,741	35,073
2009	26,48	19,351	29,592
2010	26,315	18,436	29,453
2011	24,565	18,952	29,299

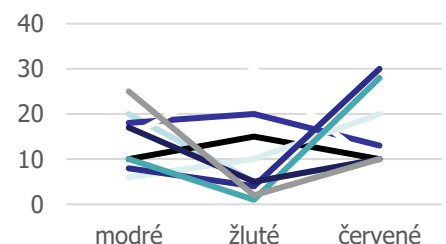


# Nástroje grafu – návrh grafu 1

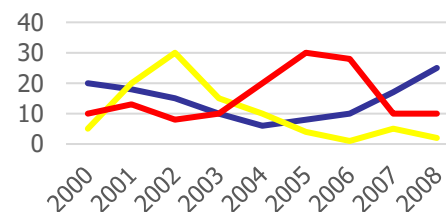


- nastavení částí grafu
- možná změna typu grafu
- výběr dat
- záměna reprezentace sloupců a řádků

	modré	žluté	červené
2000	20	5	10
2001	18	3	13
2002	15	30	8
2003	10	15	10
2004	6	10	20
2005	8	4	30
2006	10	1	28
2007	17	5	10
2008	25	2	10



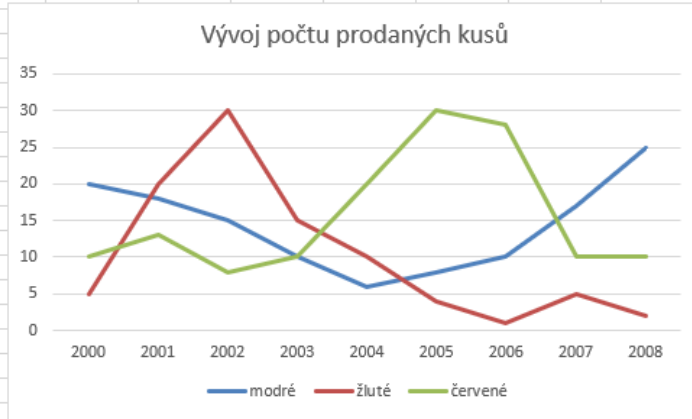
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
modré	20	18	15	10	6	8	10	17	25
žluté	5	3	30	15	10	4	1	5	2
červené	10	13	8	10	20	30	28	10	10



- přednastavené styly, rozložení + možnost individuálního nastavení
- přesunutí grafu
  - na pozici v rámci listu
  - jako nový list

# Umístění grafu

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
modré	20	18	15	10	6	8	10	17	25
žluté	5	20	30	15	10	4	1	5	2
červené	10	13	8	10	20	30	28	10	10



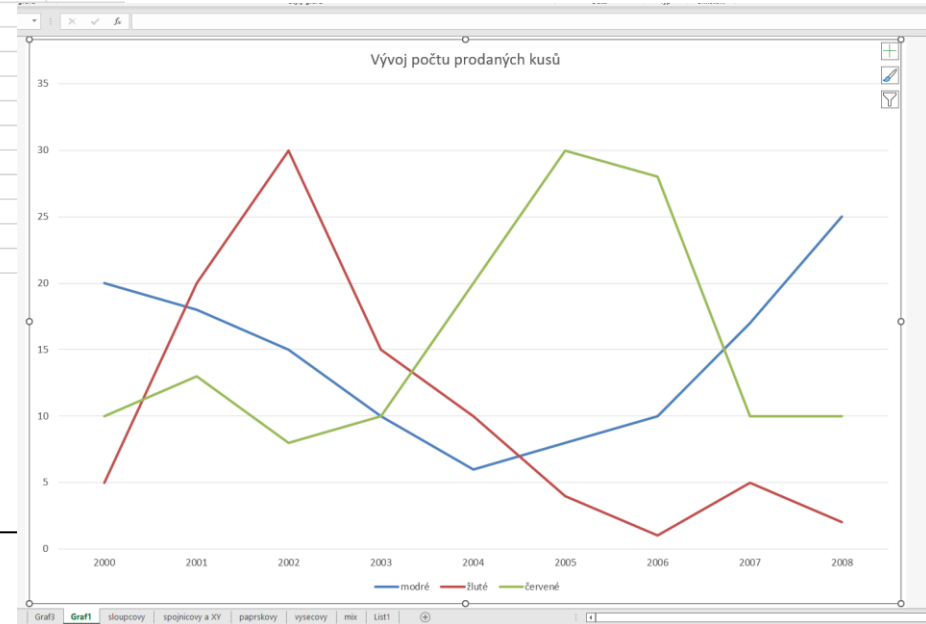
Přesunout graf

Zvolte požadované umístění grafu:

Nový list: Graf1

Objekt v: sloupcov

OK Zrušit



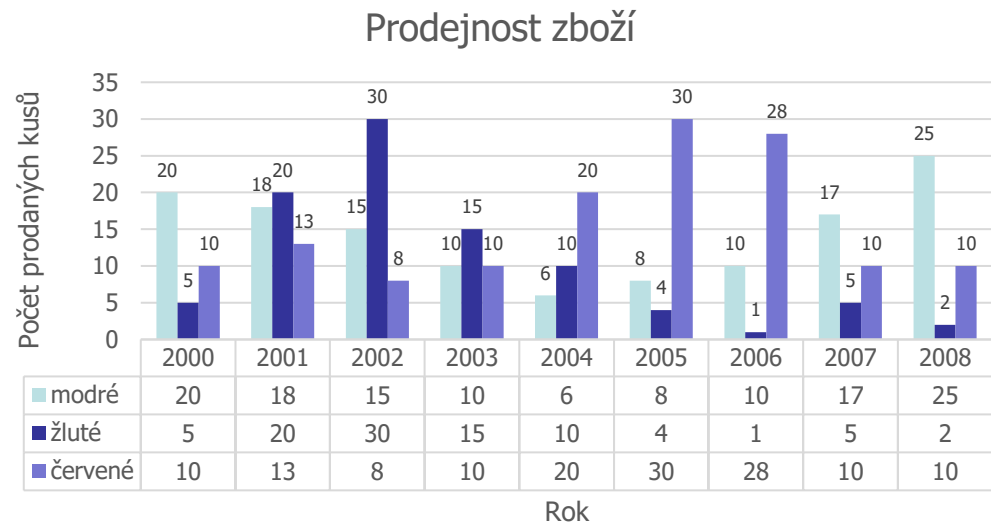
# Nástroje grafu – návrh grafu 2

- možnost nastavení částí grafu

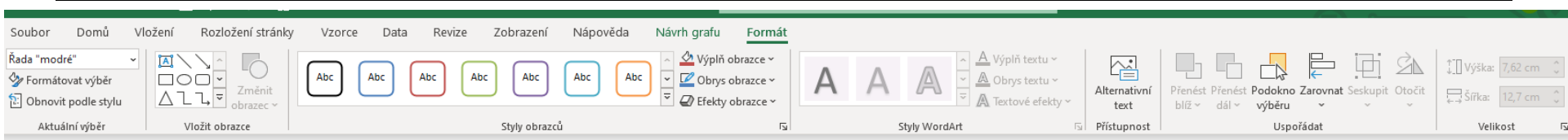
- název grafu
- osy
- mřížka
- legenda
- popisky dat
- tabulka dat
- ...

- funkce pro analýzy grafu

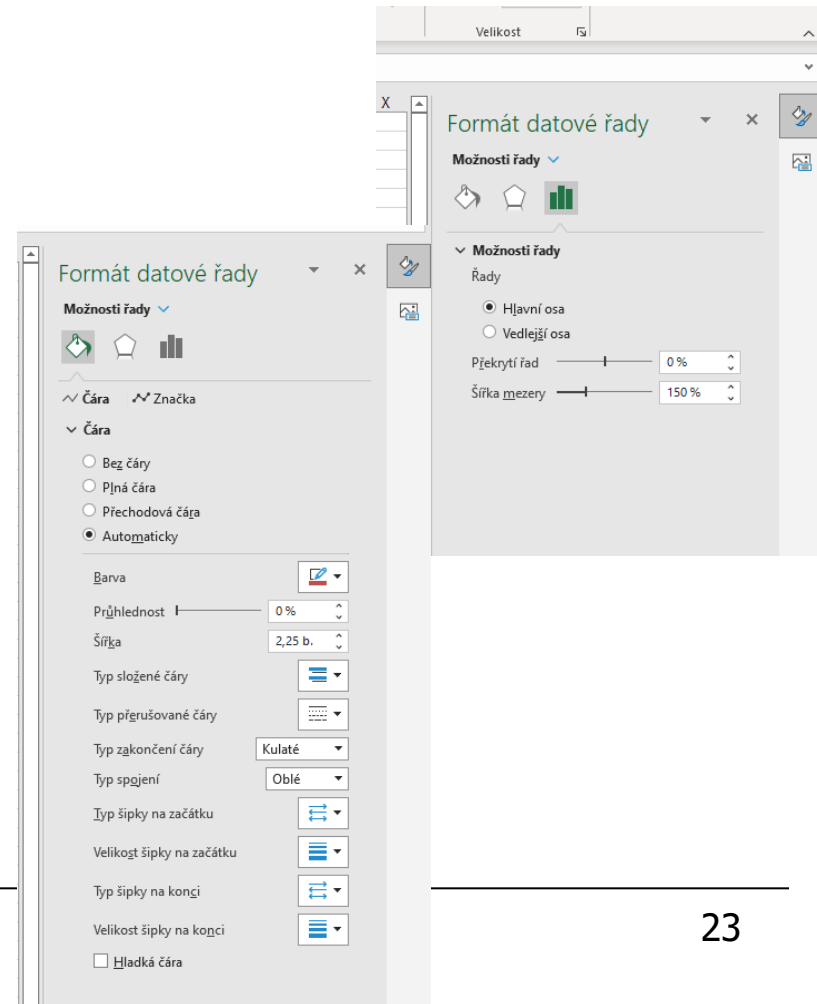
- spojnice trendu
- chybové úsečky



# Nástroje grafu - formát



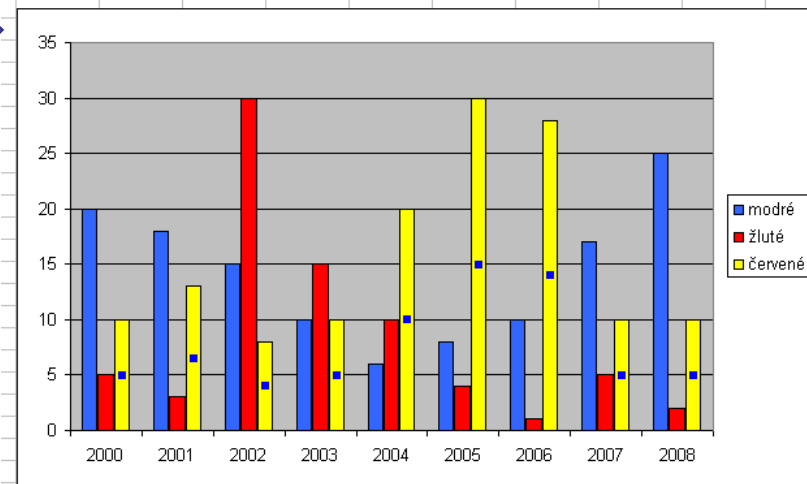
- formát jednotlivých částí grafu i datových řad
  - částečně závisí na typu grafu
    - sloupcový
      - překryv sloupců
      - mezery mezi sloupci
    - spojnicový
      - velikost, tvar a barva značky
      - zobrazení vynášecích čar
  - obrys, výplň, efekty
- velikosti
- uspořádání, ...



# Další úpravy datových řad

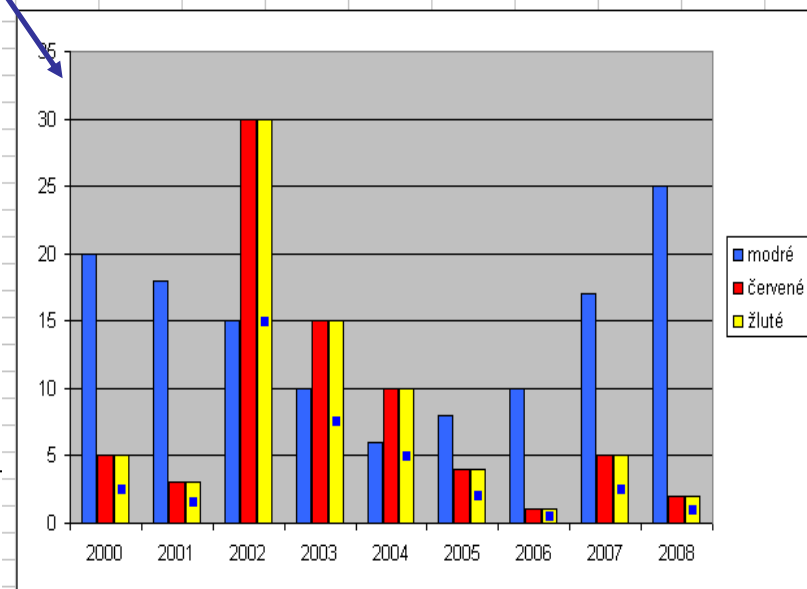
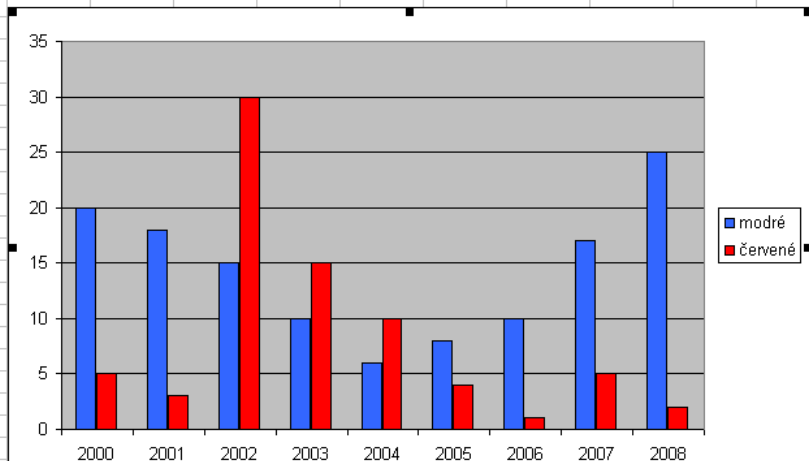
- kliknutím na řadu
  - změna řádku dat
  - smazání

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
modré	20	18	15	10	6	8	10	17	25
žluté	5	3	30	15	10	4	1	5	2
červené	10	13	8	10	20	30	28	10	10



	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
modré	20	18	15	10	6	8	10	17	25
červené	5	3	30	15	10	4	1	5	2
žluté	10	13	8	10	20	30	28	10	10

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
modré	20	18	15	10	6	8	10	17	25
červené	5	3	30	15	10	4	1	5	2
žluté	10	13	8	10	20	30	28	10	10



# Formát osy

- *Formát* › *Formátovat výběr*
- u grafů používat popisy os
  - [včetně jednotek]
- formát čísla
- různé pro vodorovnou a svislou osu
- další možná nastavení
  - závisí na typu grafu
  - minimum a maximum
  - velikosti jednotek
    - po kolika hodnotách se uvádí značky
  - protnutí os
  - logaritmické měřítko

Formát osy

Možnosti osy Možnosti textu

Možnosti osy

Meze

Minimum 0,0 Automaticky

Maximum 35,0 Automaticky

Jednotky

Hlavní 5,0 Automaticky

Vedlejší 1,0 Automaticky

Vodorovná osa protíná

Automaticky

Hodnota na ose 0,0

Maximální hodnota na ose

Zobrazované jednotky Žádné

Zobrazit v grafu popisek zobrazených jednotek

Logaritmické měřítko Základ 10

Hodnoty v obráceném pořadí

> Značky

> Popisky

Číslo

Kategorie

Číslo

Desetinná místa: 2

Oddělovat 1000 (mezera)

Záporná čísla:

-1 234,00

1 234,00

-1 234,00

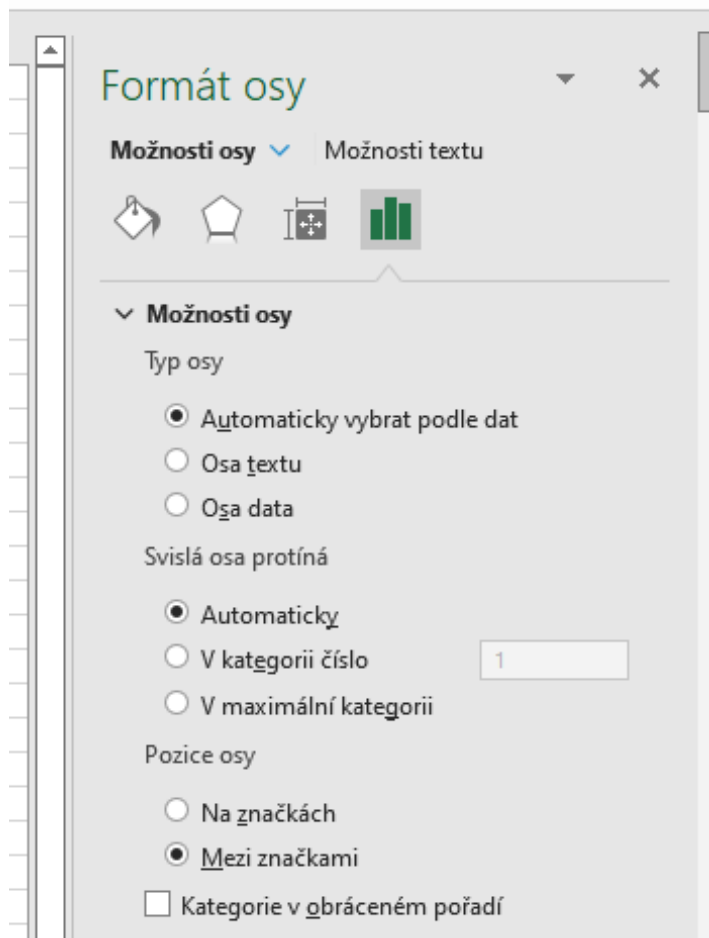
-1 234,00

Kód formátu

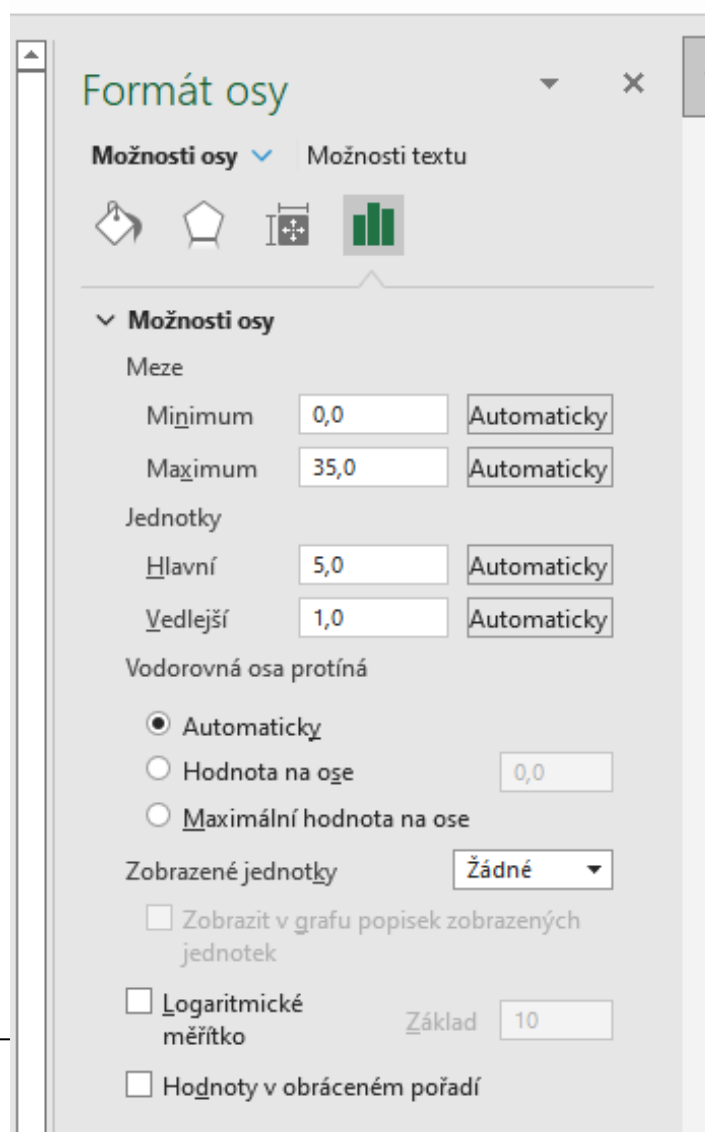
###0,00 Přidat

Propojeno se zdrojem

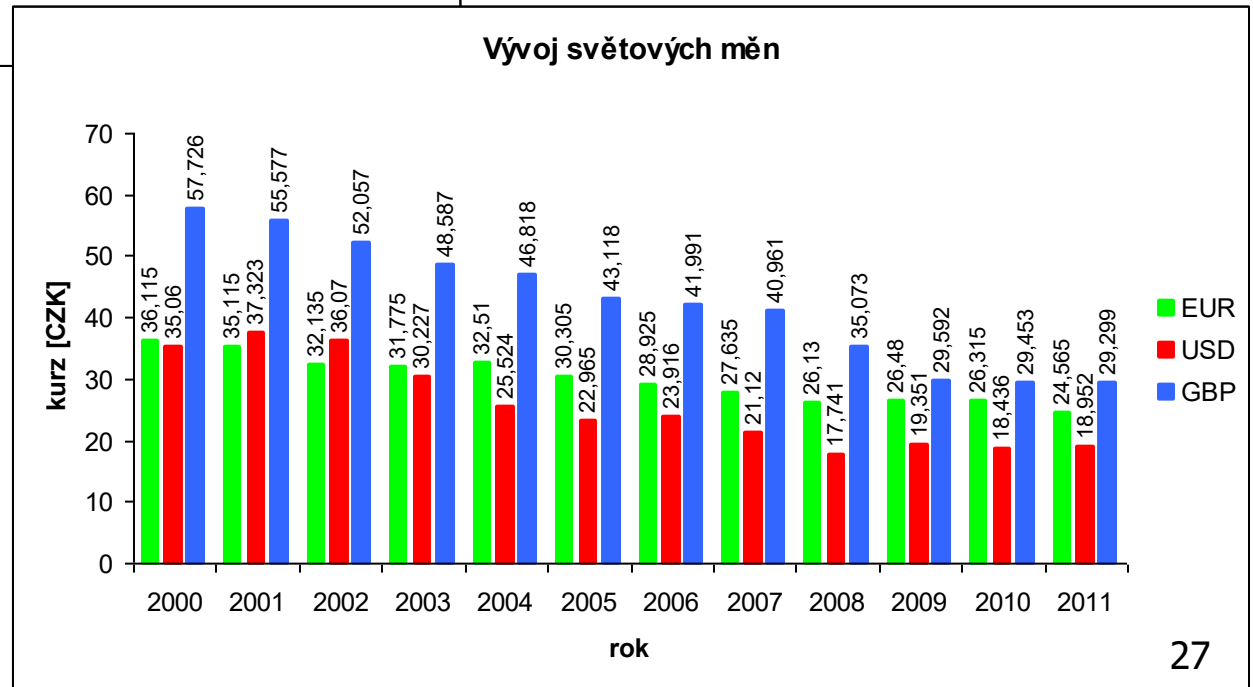
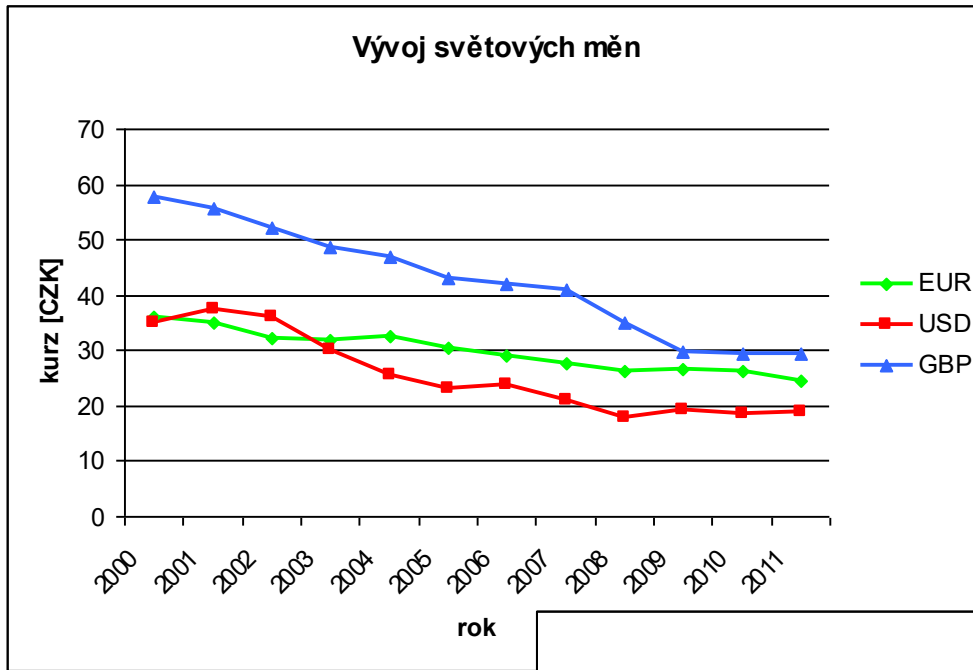
- vodorovná osa



- svislá osa

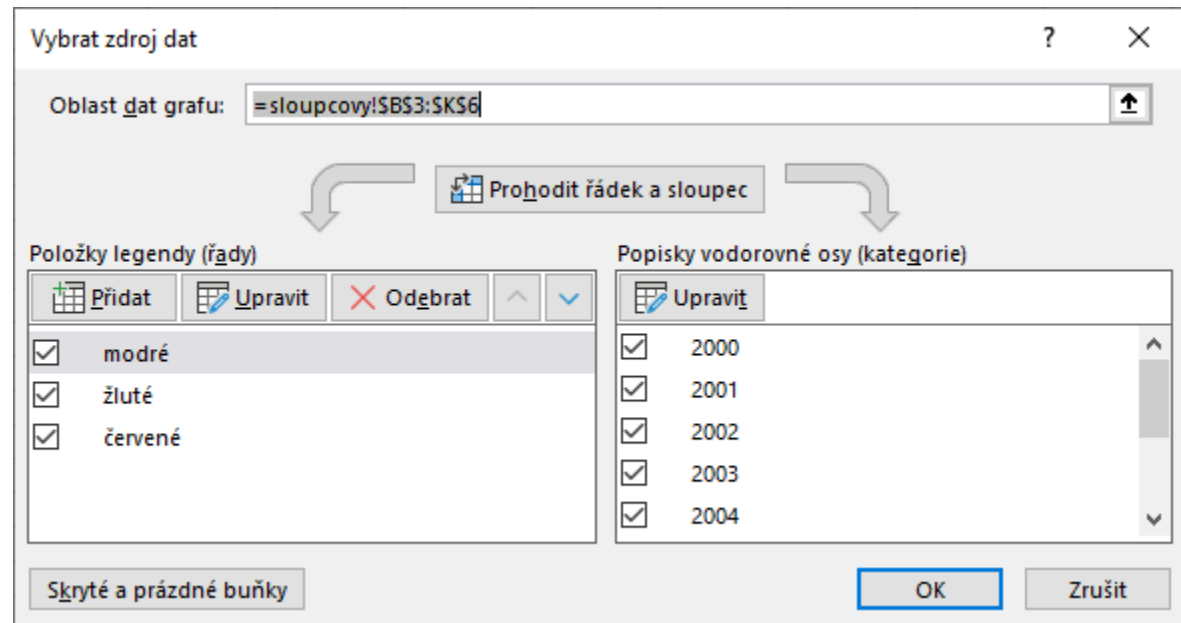


# 2D grafy – nastavení vzhledu



# Změna dat, popis os

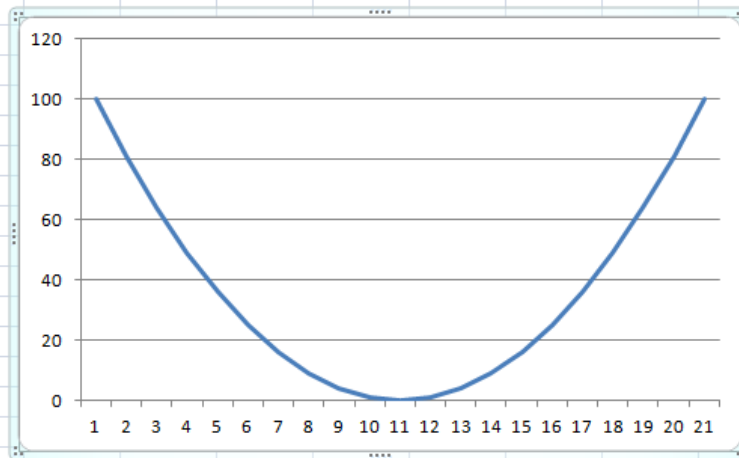
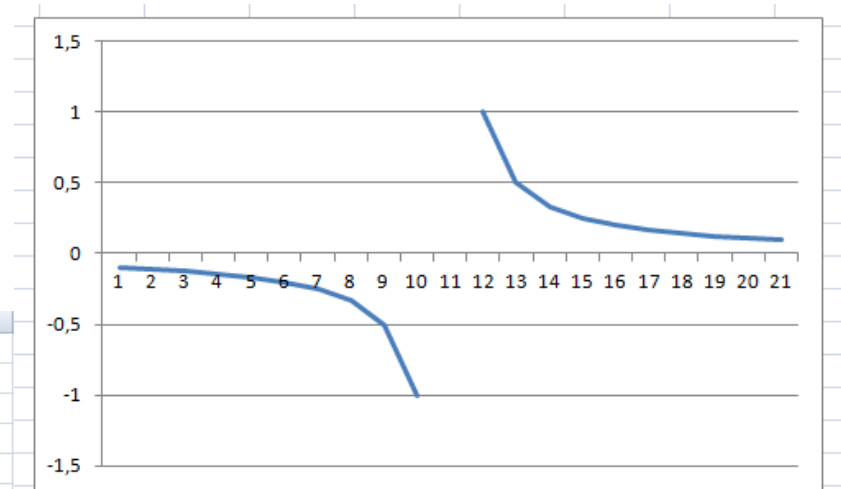
- možnost úpravy dat
  - *Návrh grafu* › *Vybrat data*
- popis grafu z tabulky



# Graf funkce

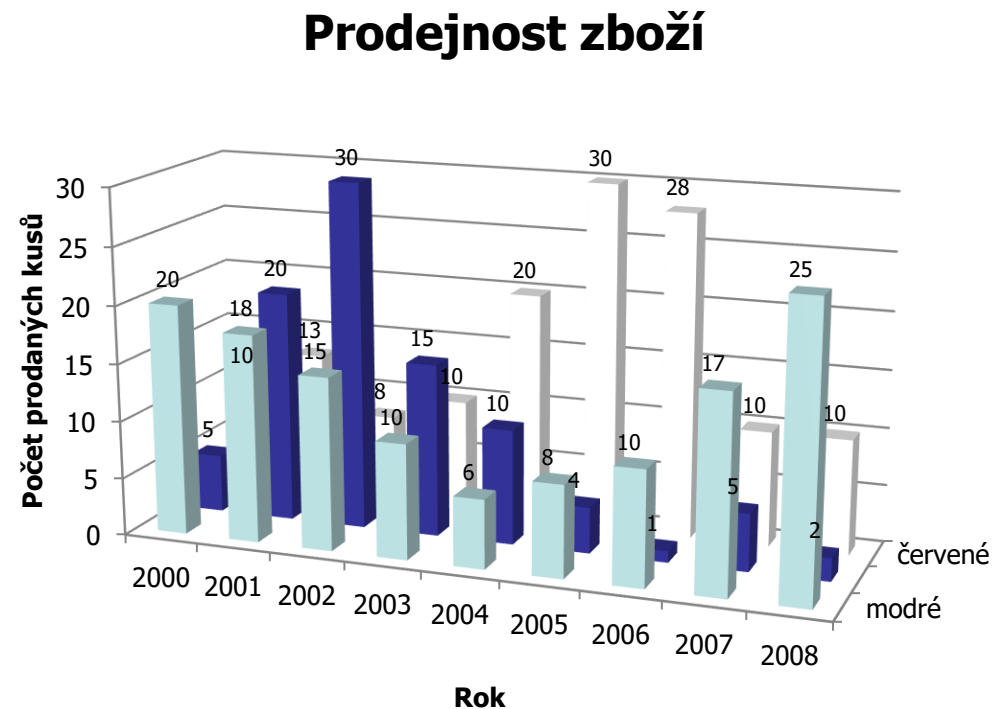
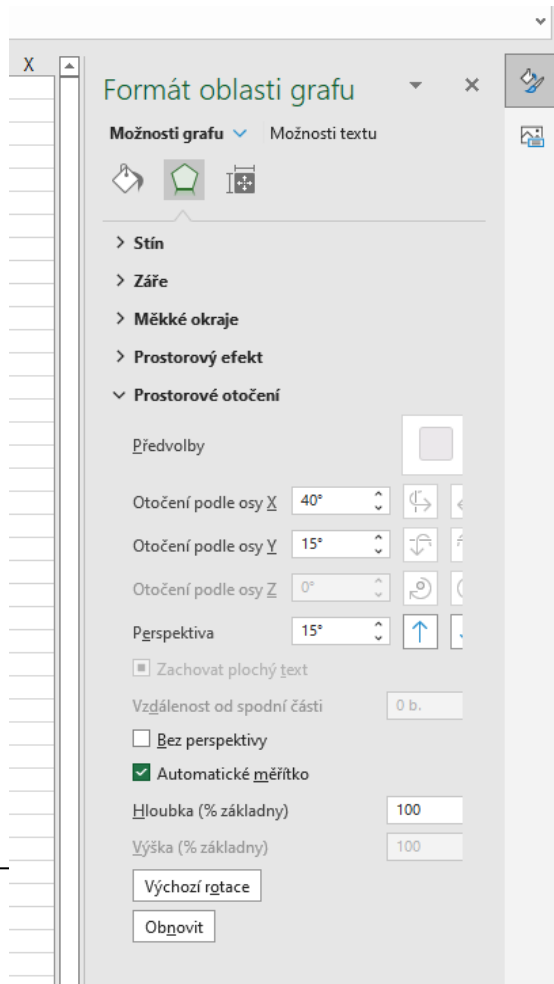
- vytvoření grafu funkce ( $x^2$ ,  $1/x$ , ...)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	-10	100							
2	-9	81							
3	-8	64							
4	-7	49							
5	-6	36							
6	-5	25							
7	-4	16							
8	-3	9							
9	-2	4							
10	-1	1							
11	0	0							
12	1	1							
13	2	4							
14	3	9							
15	4	16							
16	5	25							
17	6	36							
18	7	49							
19	8	64							
20	9	81							
21	10	100							
22									
23									



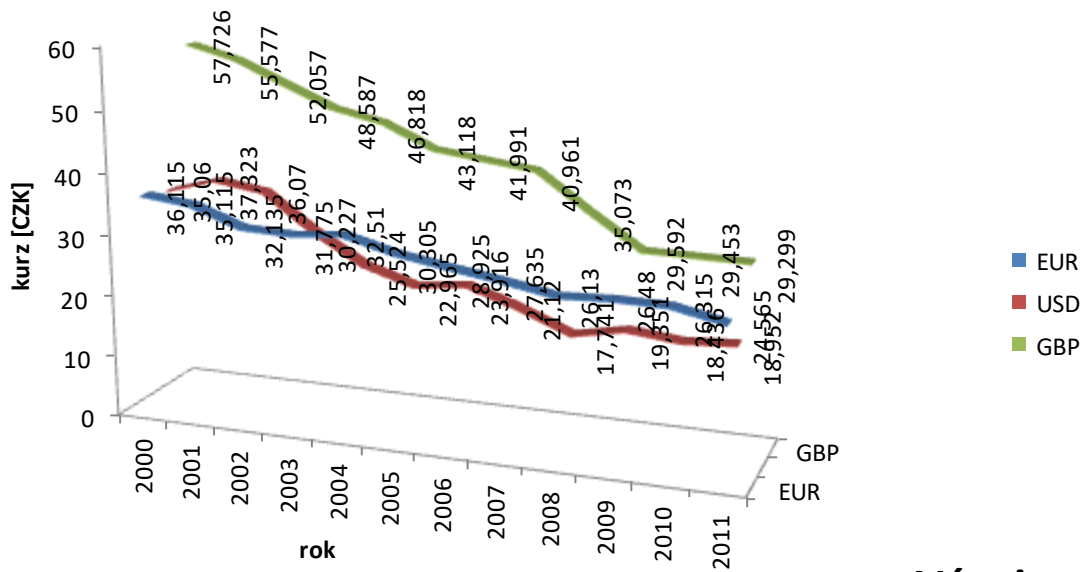
# 3D grafy

- nastavení jako u 2D grafu  
+ *formát oblasti grafu* › *možnosti grafu* › *efekty*

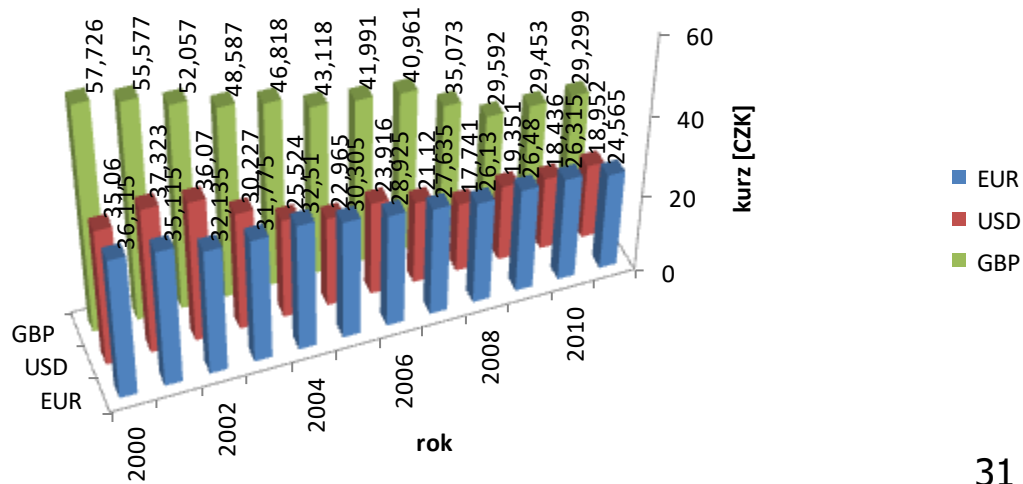


# 3D grafy

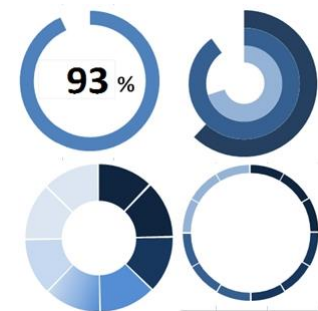
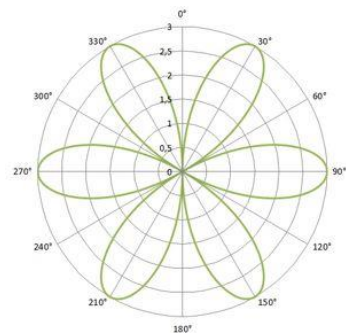
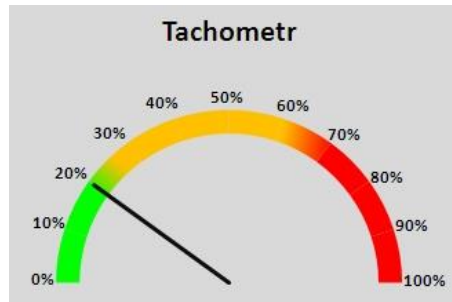
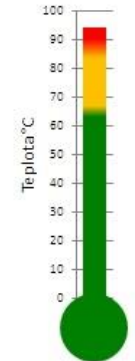
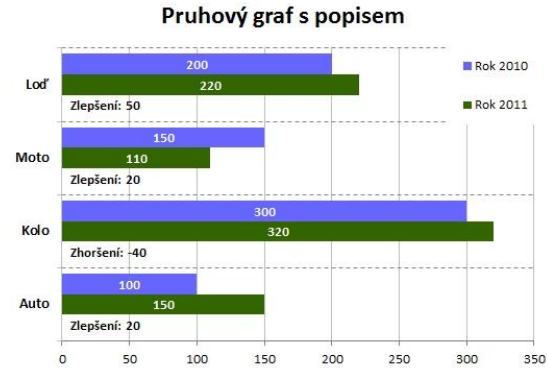
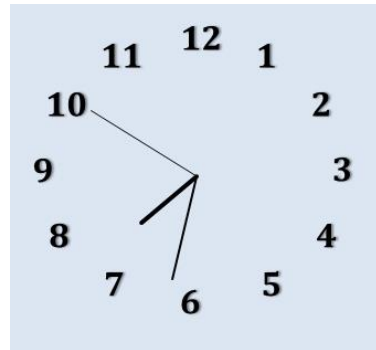
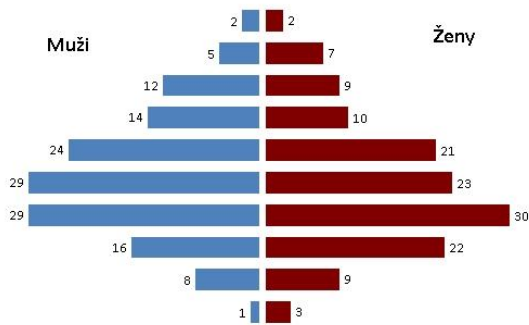
## Vývoj světových měn



## Vývoj světových měn



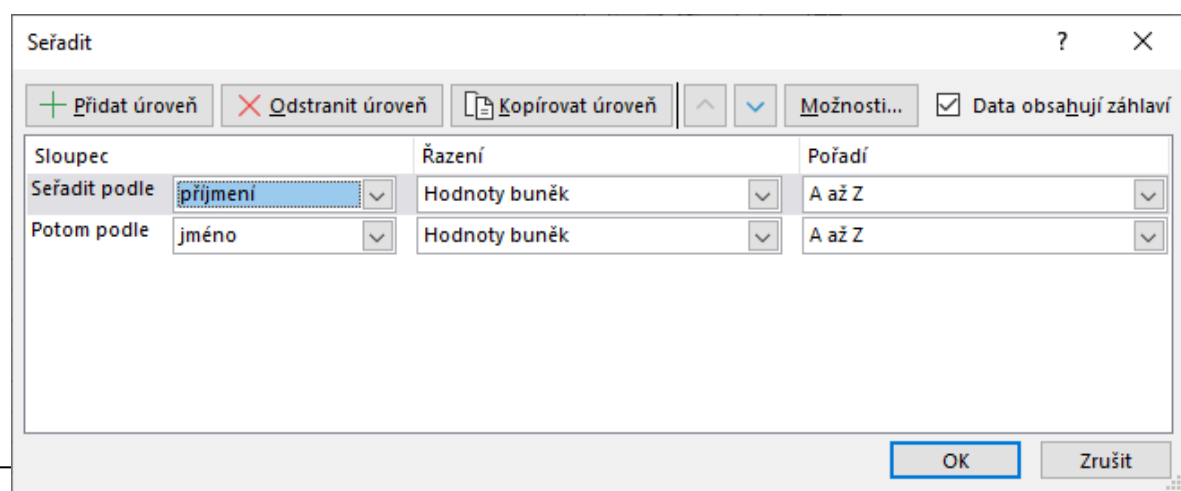
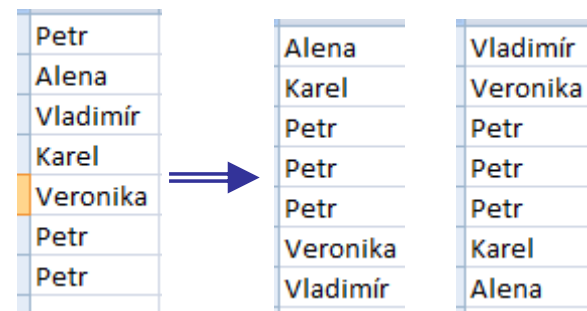
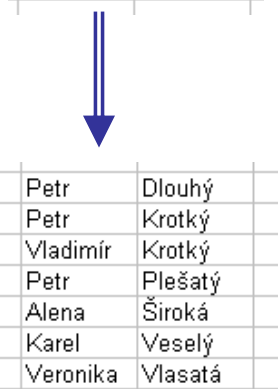
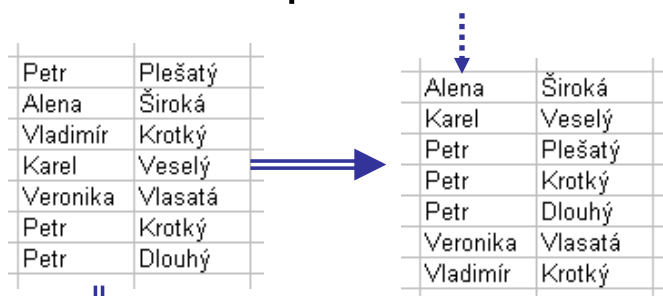
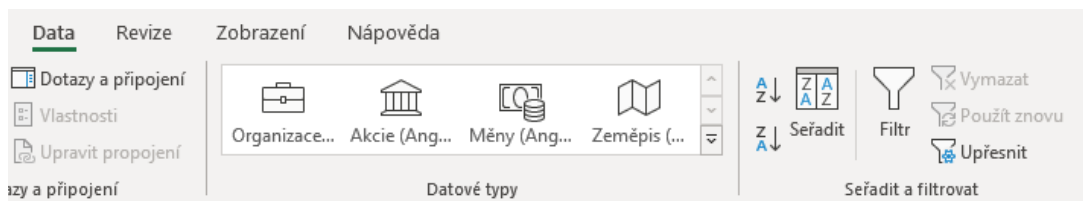
# Netradiční grafy



- <https://office.lasakovi.com/excel/grafy/netradicni-grafy-v-ms-excelu/>

# Řazení dat

- vzestupné × sestupné
  - *Data* ▶ *Seřadit*
- více sloupců



# Filtry

- výběr položek ze seznamu podle kritéria
- *Data* ▸ *Filtr* (zapnout/vypnout)
- tvoří se pro celou tabulku v 1. řádku (záhlaví) pro všechny sloupce
  - filtr pouze pro některé (sousední) sloupce – výběr (označení) sloupce
  - položky ve filtru – všechny hodnoty v daném sloupci (kromě hodnoty záhlaví)

<i>jméno</i>	<i>příjmení</i>
Petr	Plešatý
Alena	Široká
Vladimír	Krotký
Karel	Veselý
Veronika	Vlasatá
Petr	Krotký
Petr	Dlouhý

H	I
<i>jméno</i>	<i>příjmení</i>
Petr	Plešatý
Alena	Široká
Vladimír	Krotký
Karel	Veselý
Veronika	Vlasatá
Petr	Krotký
Petr	Dlouhý

<i>jméno</i>	<i>příjmení</i>
Petr	Plešatý
Alena	Široká
Vladimír	Krotký
Karel	Veselý
Veronika	Vlasatá
Petr	Krotký
Petr	Dlouhý

<i>jméno</i>	<i>příjmení</i>
Pe	Seřadit vzestupně
Al	Seřadit sestupně
Vl	(vše)
Ka	(Prvních 10...)
Ve	(Vlastní...)
Pe	Dlouhý
Pe	Krotký
Pe	Plešatý
	Široká
	Veselý
	Vlasatá

# Vlastní filtr

- např. výběr všech položek začínajících určitým písmenem
  - položka *Filtry textu* v daném filtru

Vlastní automatický filtr

Zobrazit řádky:  
příjmení

Má na začátku V

A  Nebo

Má na začátku Z

Znak ? zastupuje jeden znak.  
Znak \* zastupuje posloupnost znaků.

OK Storno

Seřadit od A do Z  
Seřadit od Z do A  
Seřadit podle barvy  
Vymazat filtr z příjmení  
Filtrovat podle barvy  
Filtry textu

- (Vybrat vše)
- 9
- 13
- Autorský
- Bubáková
- celkem
- Cipísek
- Dudák
- Elfová
- Fialová
- Gumový
- Houska
- Ilich
- Jelínková
- Kropáček

OK Storno

- Rovná se...
- Nerovná se...
- Má na začátku...
- Má na konci...
- Obsahuje...
- Neobsahuje...
- Vlastní filtr...

artovn	příjmení	jméno	Ž/M	datum naroze	věk	1. puku	2. puku	3. puku	součet	kvalifika	??	pořadí
21	Věnečková	Václava	Ž	5.6.1980	32	1	16	18	35	ANO	Ž	2.
22	Zalezlý	Zdeněk	M	6.11.1983	29	10	9	5	24	NE		14.

# Zpracování rozsáhlejších dat

- rozsáhlejší soubor dat (např. body ze cvičení)

Č. kr.	Příjmení	Jméno	Os. číslo	P1'	P2'	P3'	P4'	P5'	P6'	P7'	P8'	Σ Test	
1	net	ANDERT	Luboš	A05029	3,0	4,0	8,0	6,0	6,0	6,0	7,0	4,0	+ 44,0
5	koh	AUGUSTA	Martin	A05032	4,0	4,0	8,0	6,0	6,0	6,0	8,0	8,0	+ 50,0
3	net	BABOVÁK	Jana	A05263	2,0	4,0	8,0	5,0	4,0	6,0	8,0	5,0	+ 42,0
7	haj	BENEŠ	Lukáš	A05035	4,0	4,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	8,0	+ 44,0
3	koh	BERAN	Ondřej	A05240	4,0	4,0	2,0	6,0	0,0	0,0	8,0	0,0	+ 24,0
9	haj	BIZZARRI	Michal	A05225	1,0	4,0	8,0	6,0	2,0	3,0	8,0	1,0	+ 33,0
0	net	BRANDL	Tomáš	A05037	0,0	4,0	8,0	5,0	6,0	6,0	8,0	8,0	+ 45,0
1	haj	BROŽÍK	David	A05038	3,0	4,0	1,0	0,0	6,0	3,0	6,0	2,0	+ 25,0
2	net	BRYCHCÍ	Tomáš	A05039	4,0	4,0	8,0	6,0	6,0	5,0	5,0	1,0	+ 39,0
3	net	BRYXÍ	Michal	A05040	4,0	4,0	8,0	6,0	5,0	6,0	8,0	5,0	+ 46,0
4	koh	CAMPR	Michal	A05042	3,0	4,0	8,0	5,0	6,0	4,0	8,0	5,0	+ 43,0
5	net	CIGÁNEK	Daniela	A05043	2,0	4,0	2,0	6,0	0,0	0,0	8,0	2,0	+ 24,0

- činnosti

- řazení, filtrování
- skrývání sloupců a řádků (např. kvůli tisku)
  - označení sloupce/řádku; pravé tlačítko myši, v menu *Skrýt / Zobrazit*
  - pozor na řazení, pokud jsou skryté sloupce (zkontrolovat, že se vše seřadilo správně)

---

?