
3b. MS Excel – grafy, řazení dat, filtry

Ing. Jana Varnušková, Ph.D.

janavar@fav.zcu.cz

Trocha teorie k vizualizaci dat

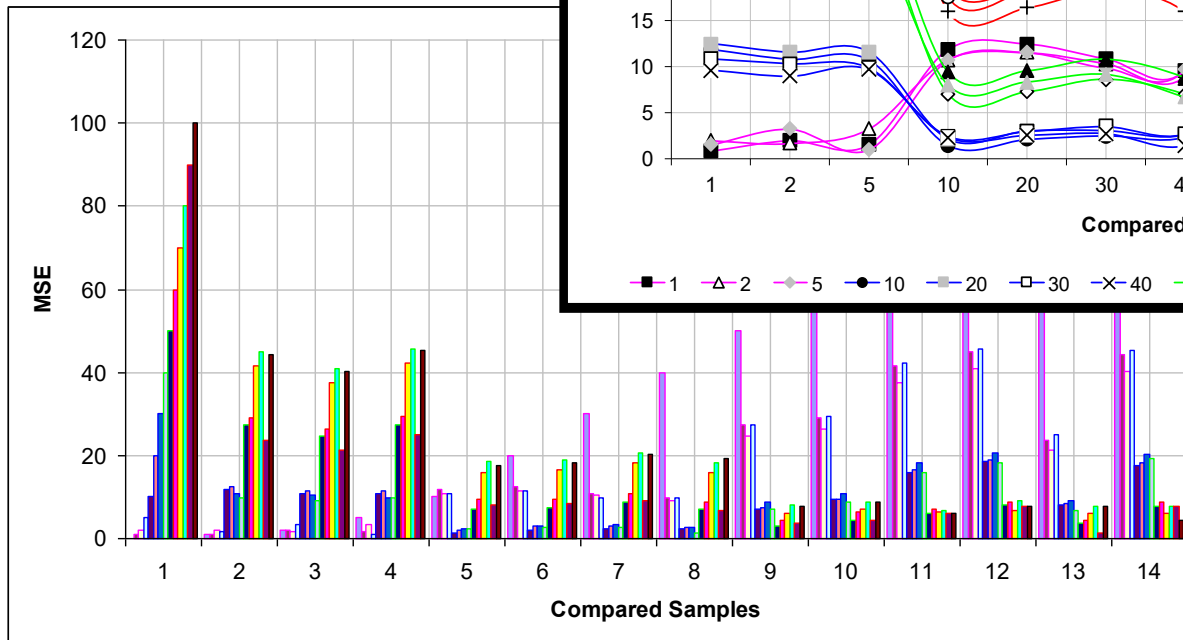
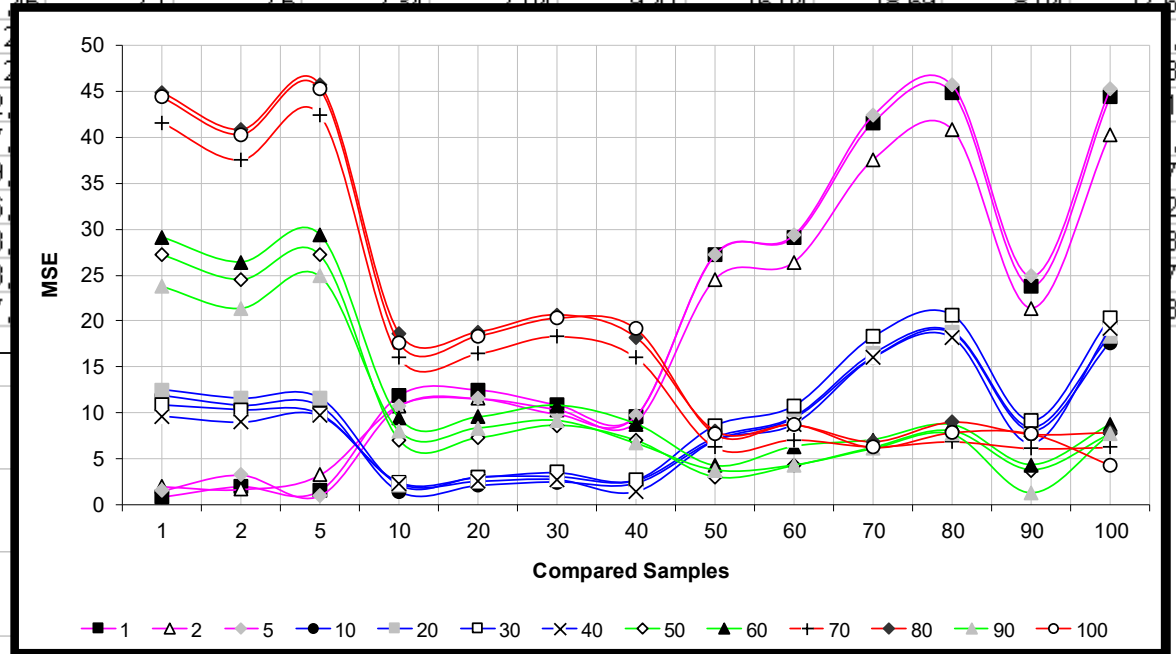
- vizualizace dat = interdisciplinární obor, zabývající se grafickým zobrazením dat a informací
- hlavní cíle – lepší srozumitelnost a přehlednost složitých nebo velkých datových sad
- *AI: Graf není jen obrázek, je to myšlenková struktura, která překlenuje propast mezi chaotickým světem surových dat 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 rozbor, 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	1,45	1,45	1,45	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34
30	10,9	10,37	9,91	2,5	1,45	1,45	1,45	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34
40	9,66	8,98	9,7	2,34	1,45	1,45	1,45	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34
50	27,27	24,55	27,24	7,04	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34
60	29,13	26,41	29,4	8,41	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34
70	41,58	37,52	42,41	16,04	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34
80	44,87	40,83	45,73	18,68	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34
90	23,8	21,41	24,91	8,04	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34
100	44,38	40,33	45,27	17,67	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34



Systémy 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

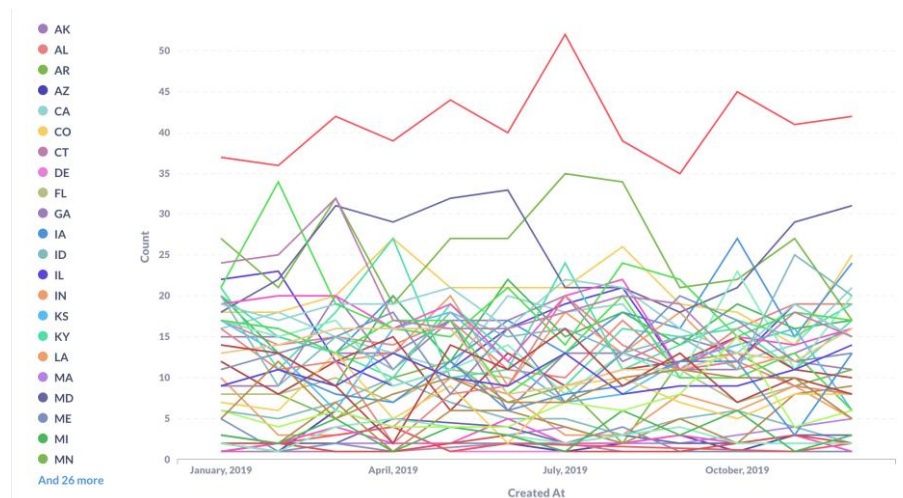
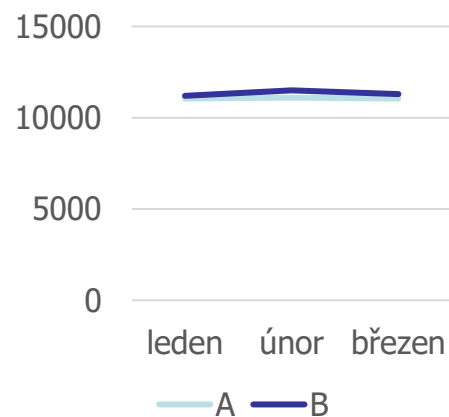
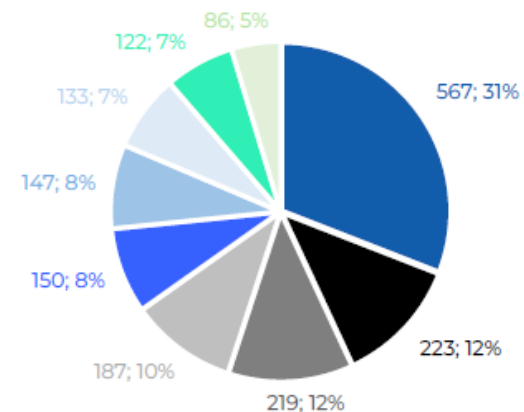
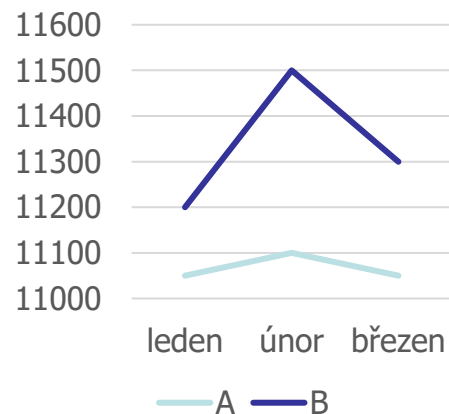
Co je třeba si uvědomit při tvorbě grafu

- Čeho chci vizualizací dosáhnou?
- Pro koho je vizualizace určená?
- 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...



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

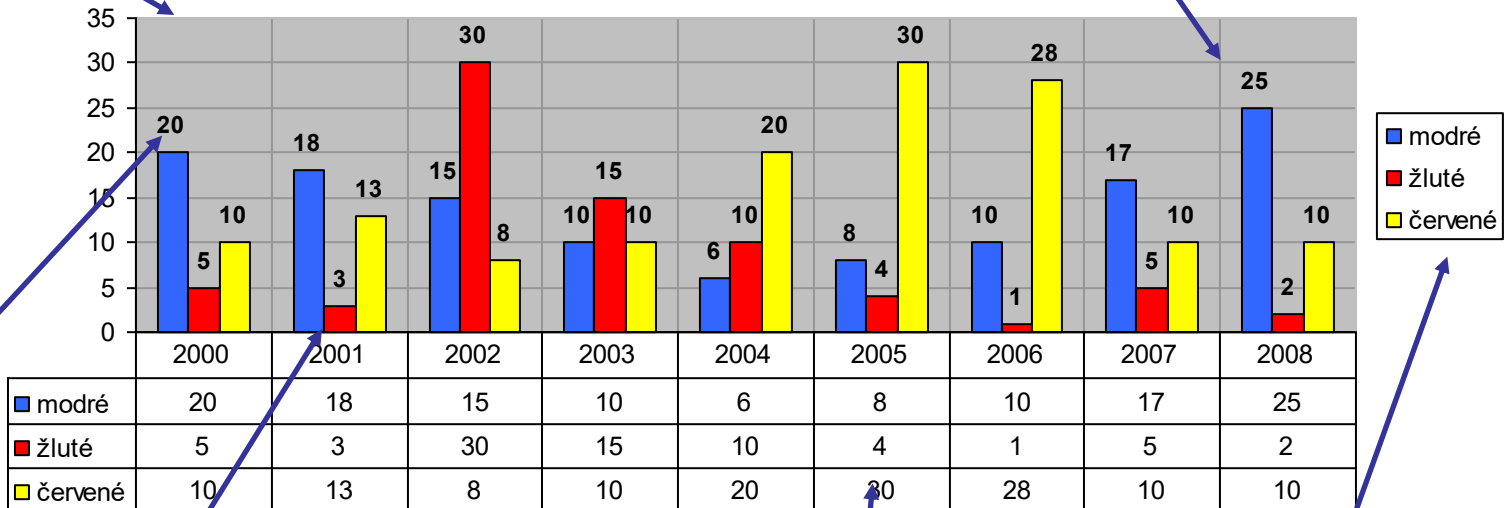
mřížka

Vývoj počty prodaných kusů zboží

název osy
hodnot

prodané kusy

popisky dat



osa kategorií

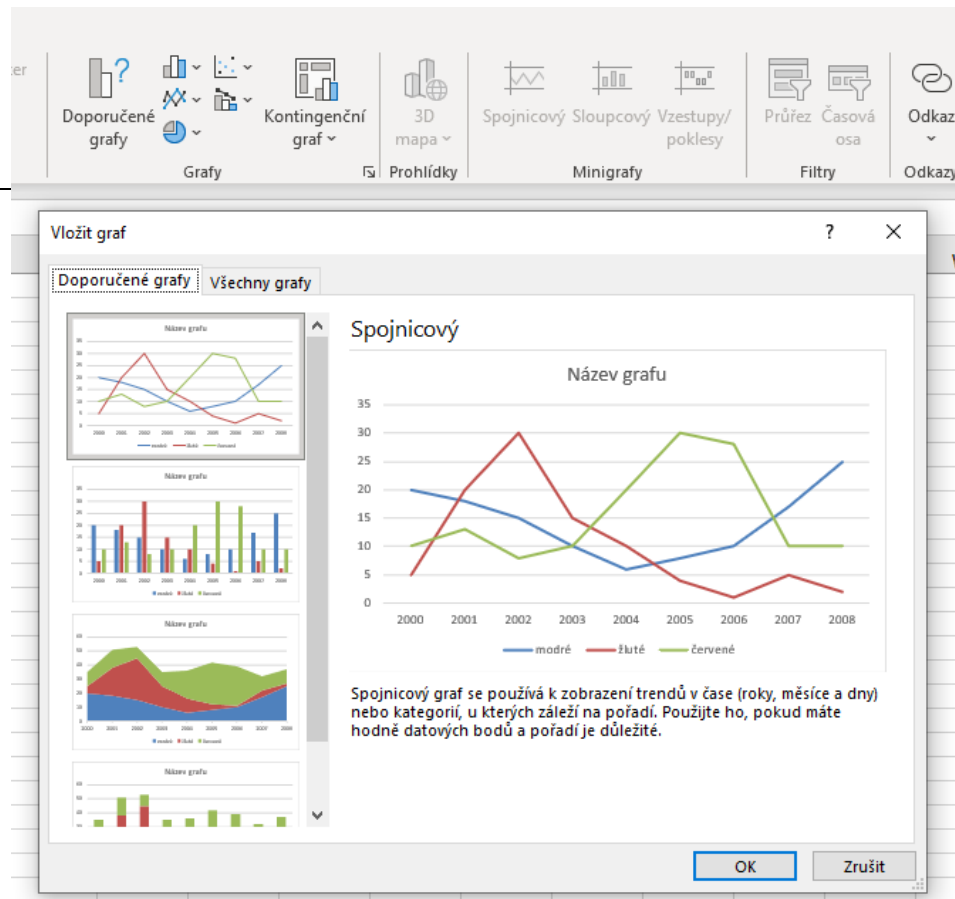
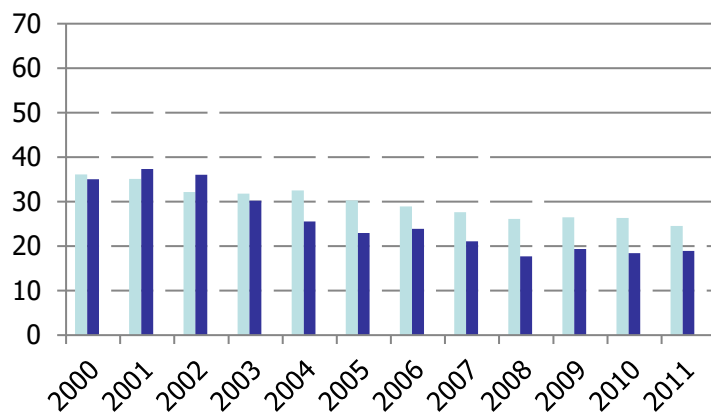
název osy
kategorií

tabulka dat

legenda

Vytvoření grafu

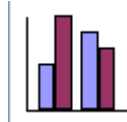
- *Vložení* typ grafu
- možnost upravovat později jednotlivé části grafu samostatně



EUR
USD
GBP

Typy grafů

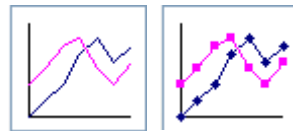
- sloupcový



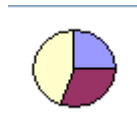
- pruhový



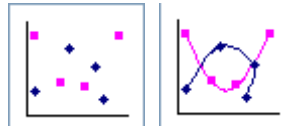
- spojnicový



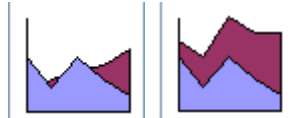
- výsečový



- XY bodový



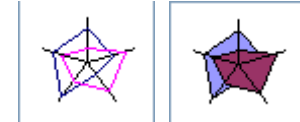
- plošný



- prstencový



- paprskový



- povrchový



- bublinový



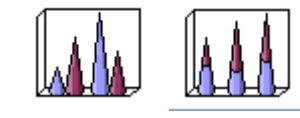
- burzovní



- válcový



- kuželový

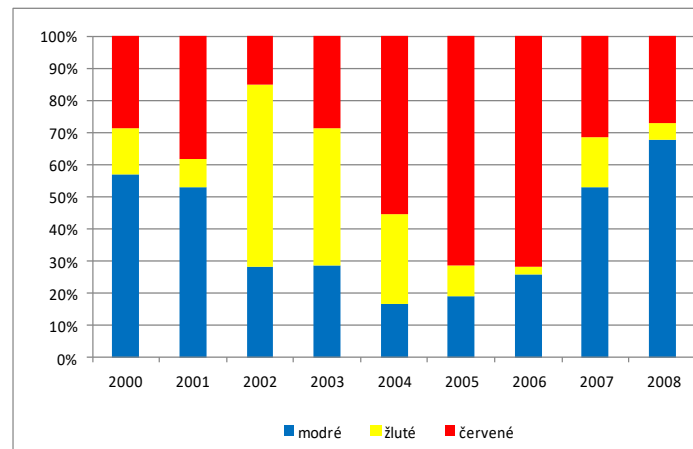
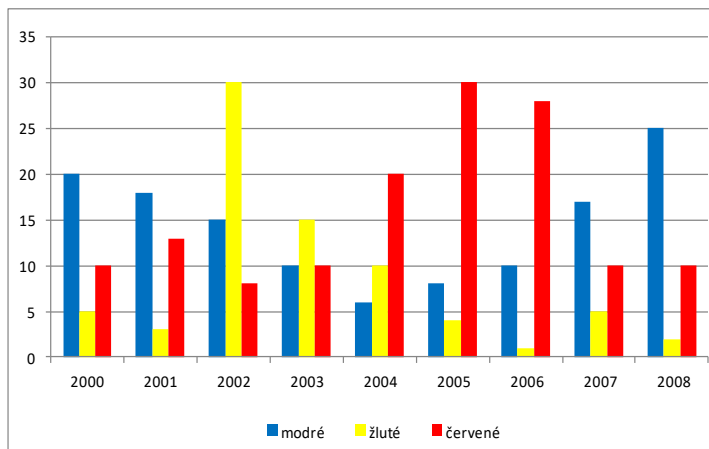


- jehlanový



Sloupcový graf (Bar/Column Chart)

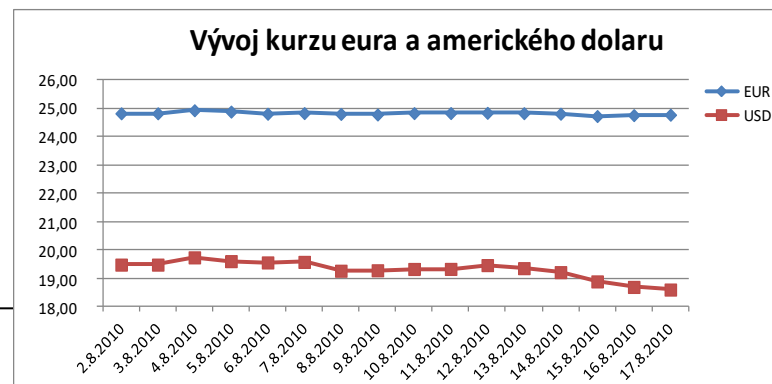
- porovnávání hodnot mezi diskrétními kategoriemi
- délka sloupce úměrná hodnotě nebo četnosti, kterou reprezentuje
- osa X – kategorie, osa Y číselná hodnota
- začátek osy Y vždy na nule (× chybná interpretace)
- varianty – skupinový, skládaný, 100% skládaný, pruhový (rot. o 90°)
- kdy ne: časové řady,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

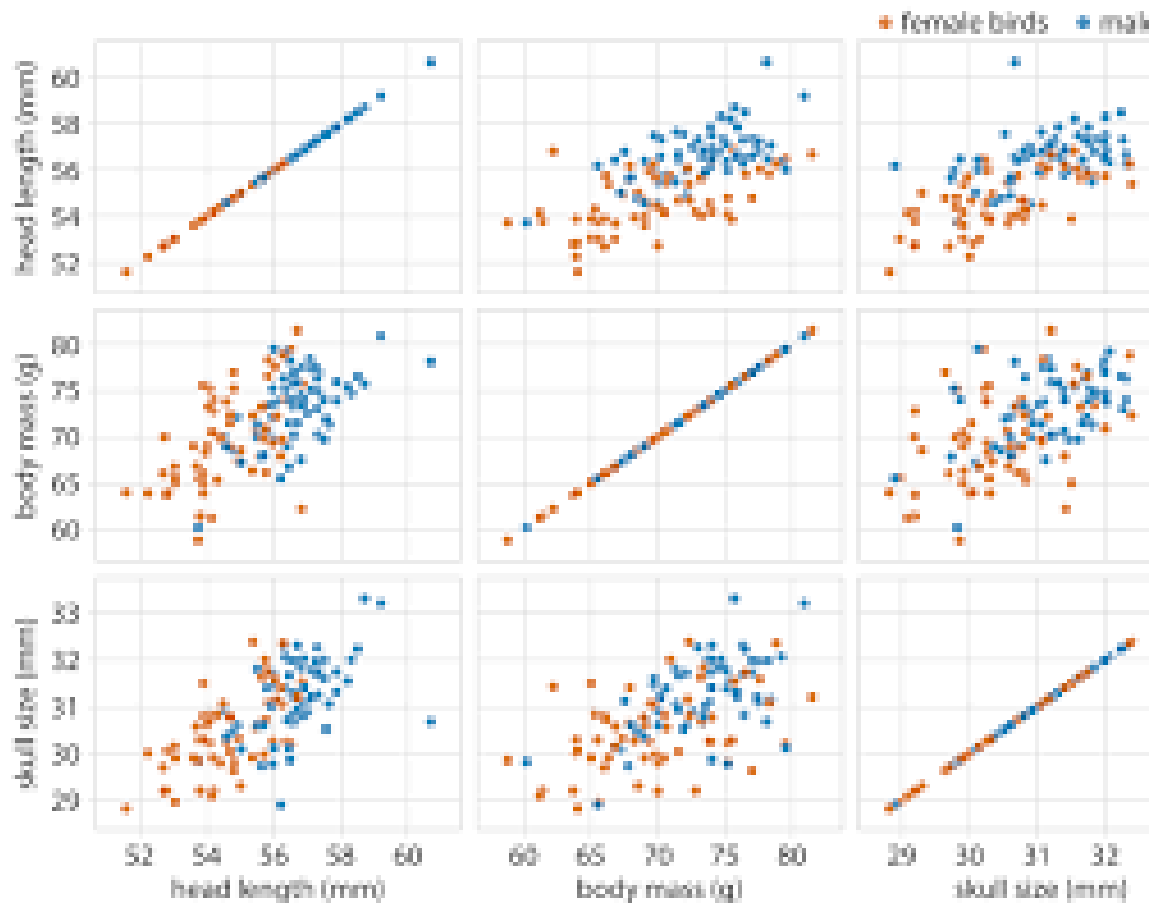


(XY) bodový graf (Scatter Plot)

- 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

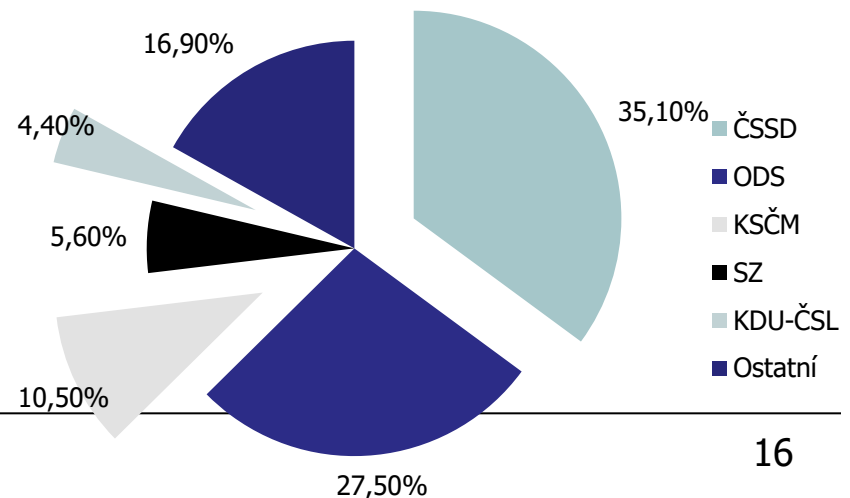
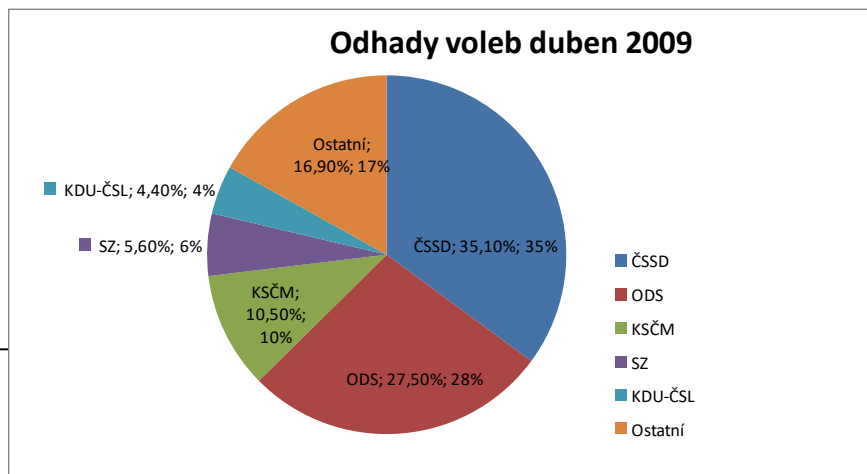
Bodový / bublinový graf - příklady

- <https://youtu.be/Z8t4k0Q8e8Y?si=zQs32genvjSkFJT>



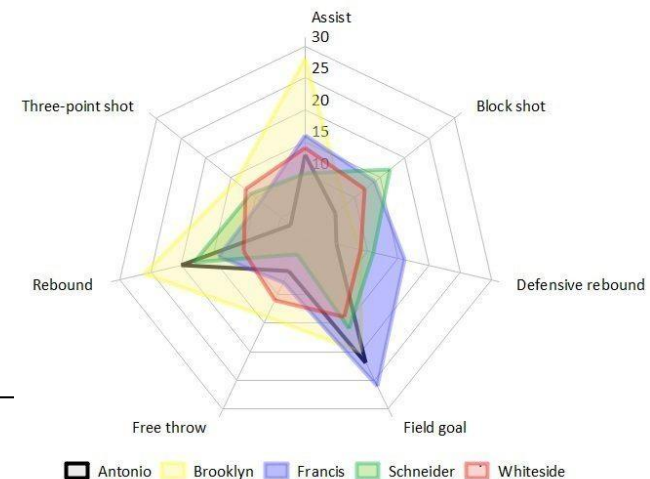
Výsečový/koláčový graf (Pie Chart)

- 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)

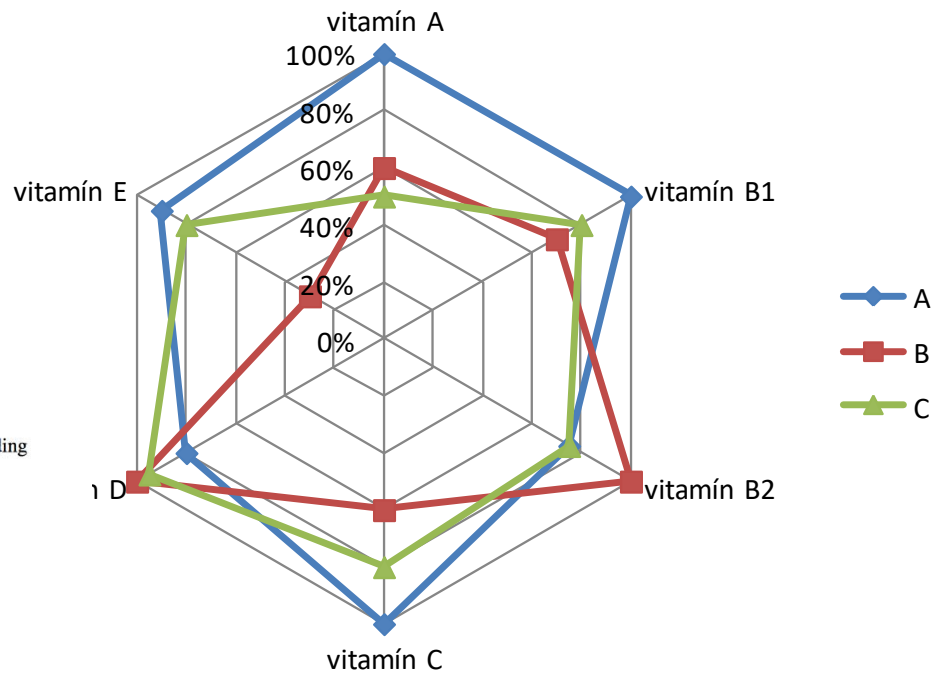
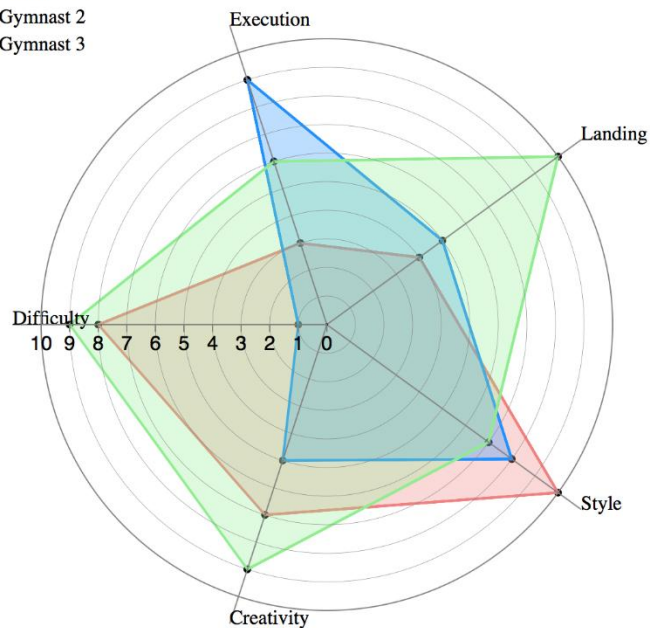
- porovnání více subjektů (např. produktů, týmů, jednotlivců) podle více kritérií nebo metrik
- porovnání probíhá vzhledem k hodnotě, která se zobrazuje ve středu mezi hodnotami
- paprskové osy rovnoměrně rozmístěné kolem středu (minima) – každá osa (paprsek) představuje jednu proměnnou nebo kritérium (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

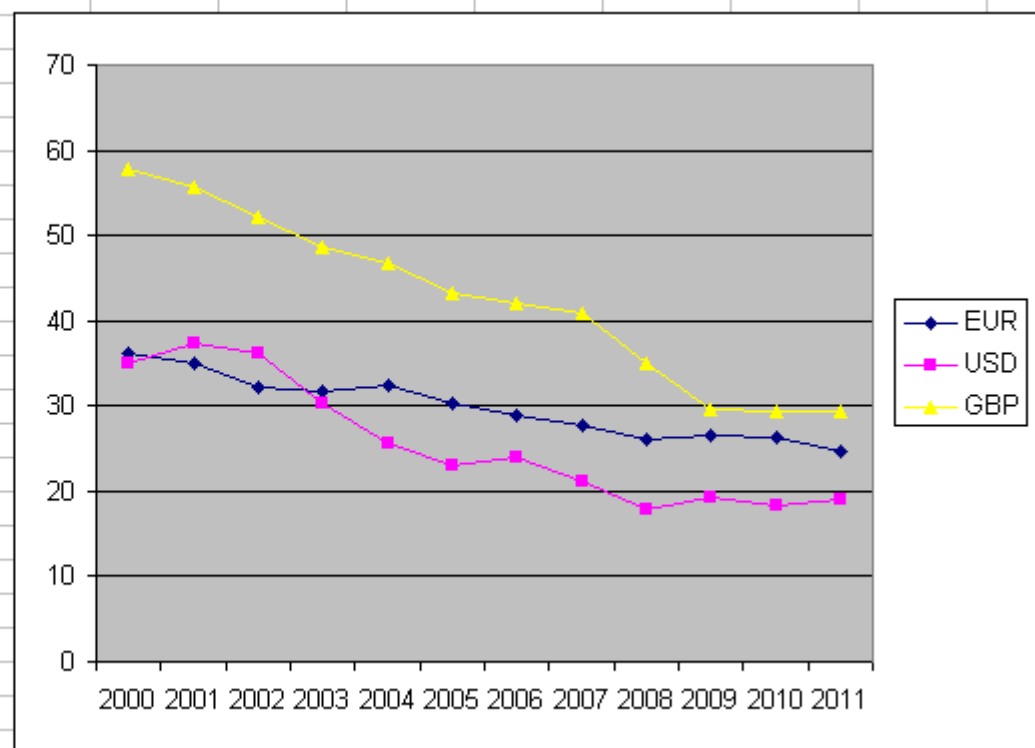
Gymnast Scoring Radar Chart

Gymnast 1
 Gymnast 2
 Gymnast 3

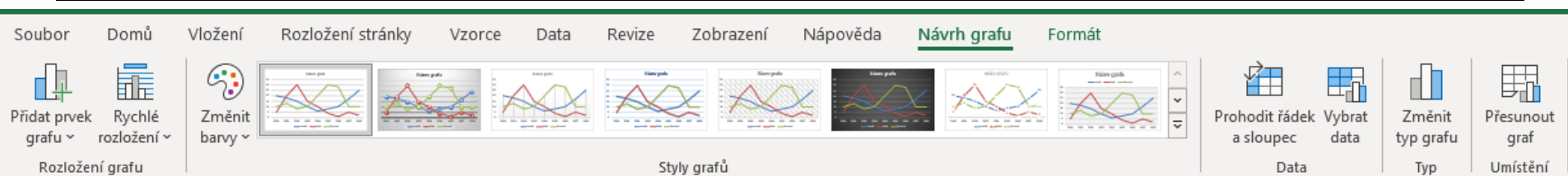


Vytvoření grafu

	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

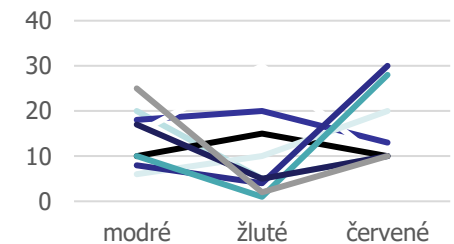


Nástroje grafu – návrh grafu 1

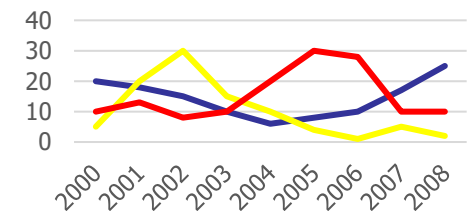


- nastavení částí grafu
- možná změna typu grafu
- výběr dat
- záměna reprezentace sloupců a řádků

	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



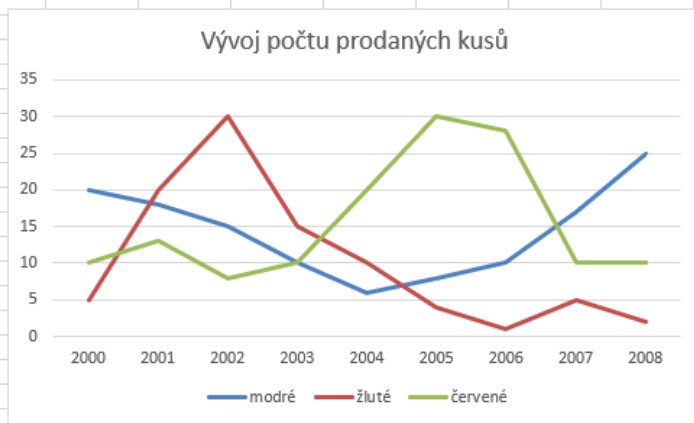
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
modré	20	18	15	10	6	8	10	17	25
žluté	5	3	30	15	10	4	1	5	2
červené	10	13	8	10	20	30	28	10	10



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

Umístění grafu

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
		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	



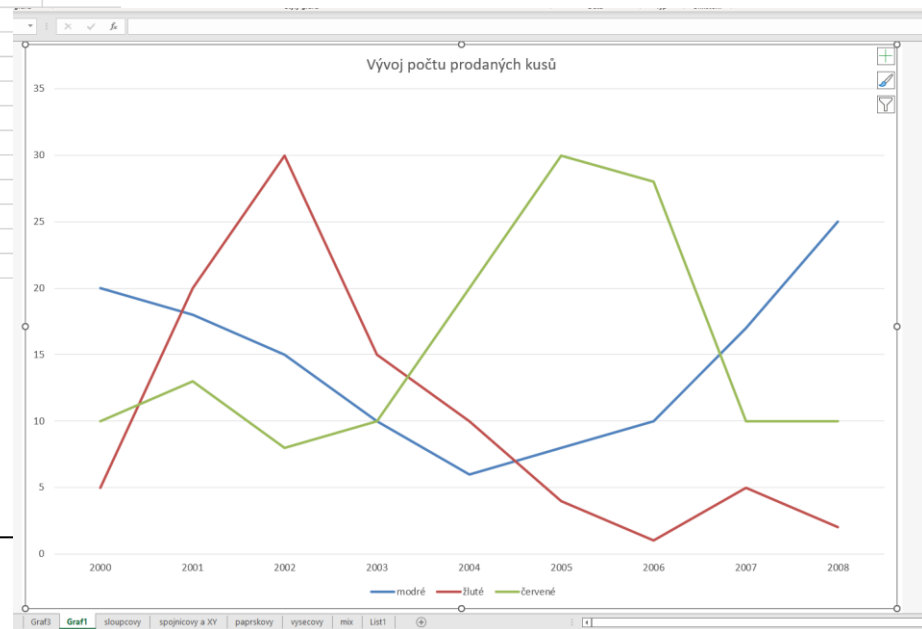
Přesunout graf

Zvolte požadované umístění grafu:

☐ Nový list: Graf1

☒ Objekt v: sloupce

OK Zrušit



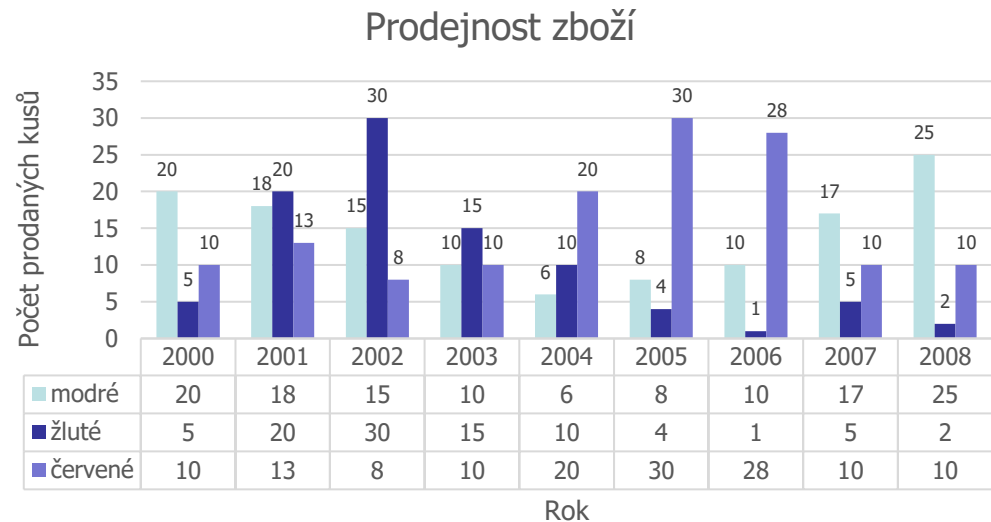
Nástroje grafu – návrh grafu 2

- možnost nastavení částí grafu

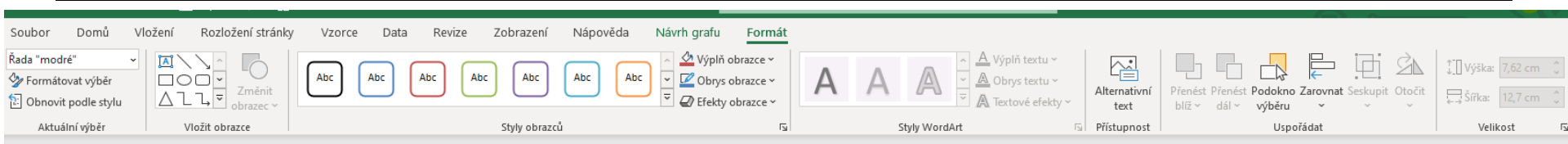
- název grafu
- osy
- mřížka
- legenda
- popisky dat
- tabulka dat
- ...

- funkce pro analýzy grafu

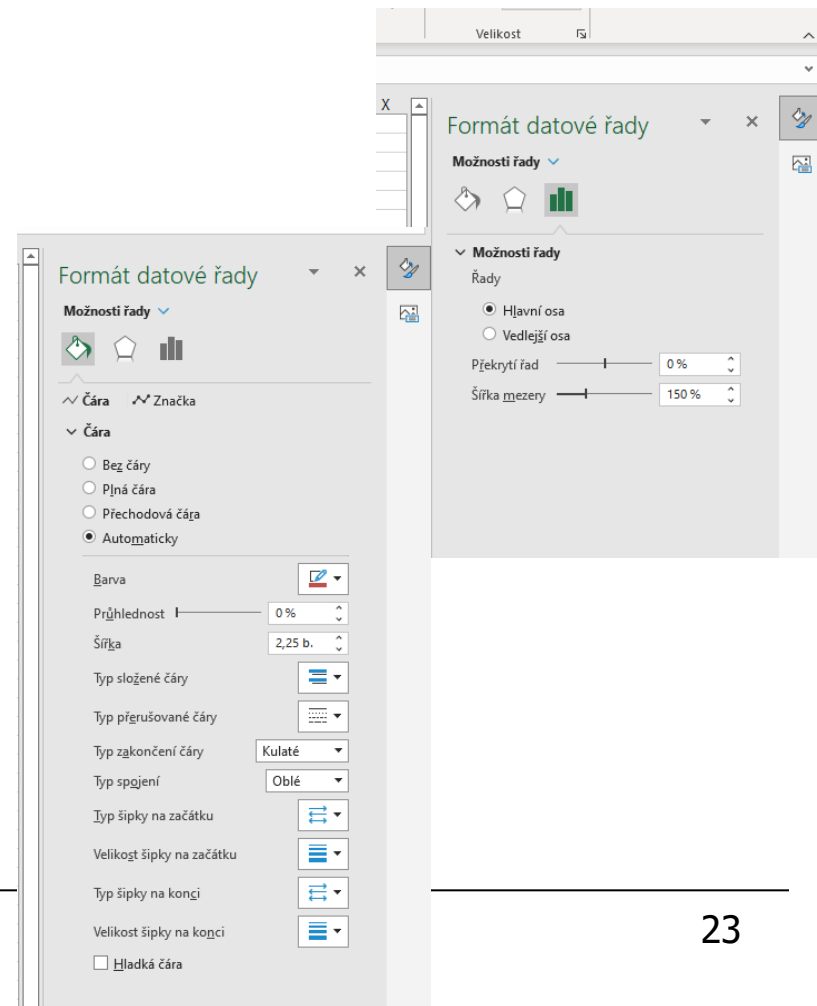
- spojnice trendu
- chybové úsečky



Nástroje grafu - formát



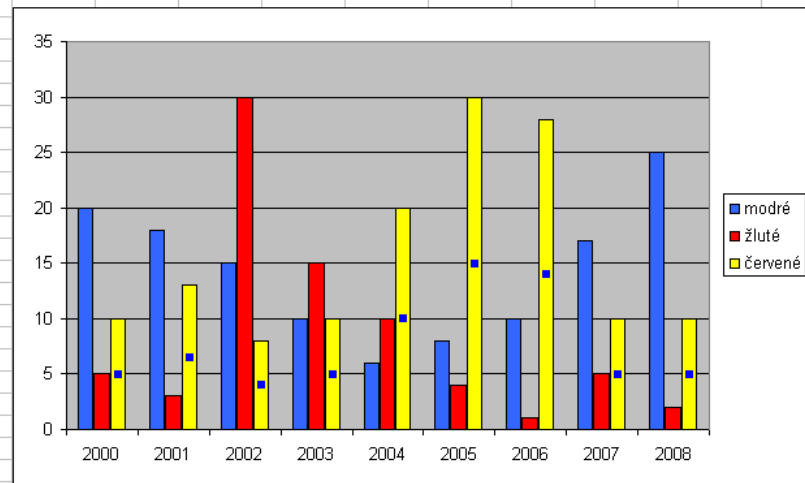
- formát jednotlivých částí grafu i datových řad
 - částečně závisí na typu grafu
 - sloupcový
 - překryv sloupců
 - mezery mezi sloupci
 - spojnicový
 - velikost, tvar a barva značky
 - zobrazení vynášecích čar
 - obrys, výplň, efekty
- velikosti
- uspořádání, ...



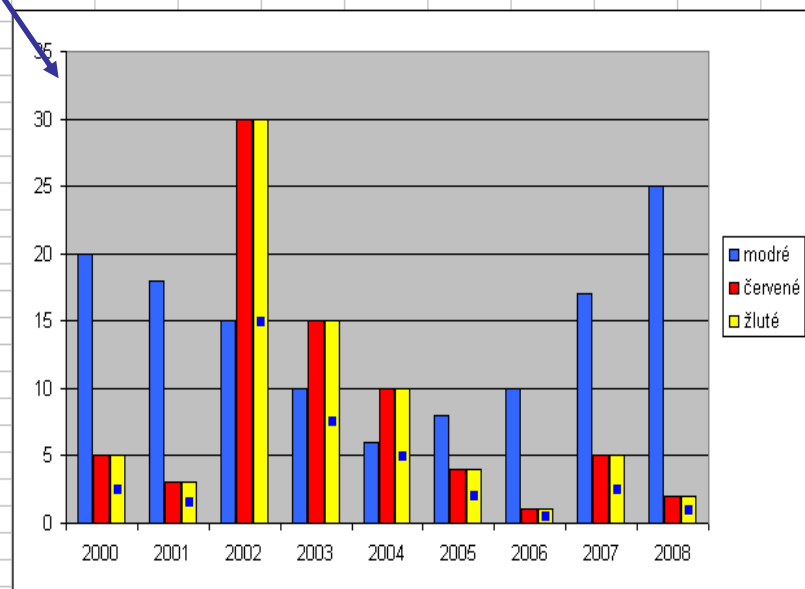
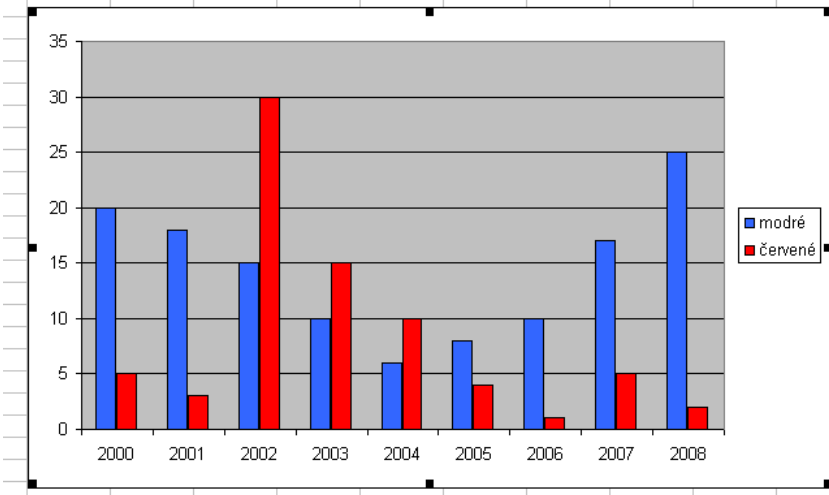
Další úpravy datových řad

- 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



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

- vodorovná osa

Formát osy

Možnosti osy ▼ Možnosti textu

☐
☐
☐
☒

▼ **Možnosti osy**

Typ osy

☒ Automaticky vybrat podle dat
☐ Osa textu
☐ Osa data

Svislá osa protíná

☒ Automaticky
☐ V kategorii číslo
☐ V maximální kategorii

Pozice osy

☐ Na značkách
☒ Mezi značkami
☐ Kategorie v obráceném pořadí

- svislá osa

Formát osy

Možnosti osy ▼ Možnosti textu

☐
☐
☐
☒

▼ **Možnosti osy**

Meze

Minimum
 Maximum

Jednotky

Hlavní
 Vedlejší

Vodorovná osa protíná

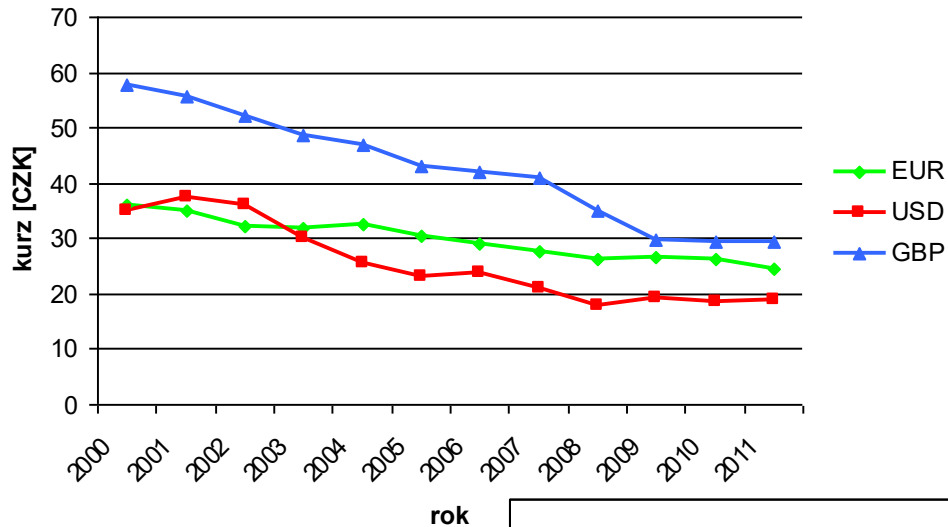
☒ Automaticky
☐ Hodnota na ose
☐ Maximální hodnota na ose

Zobrazené jednotky ▼

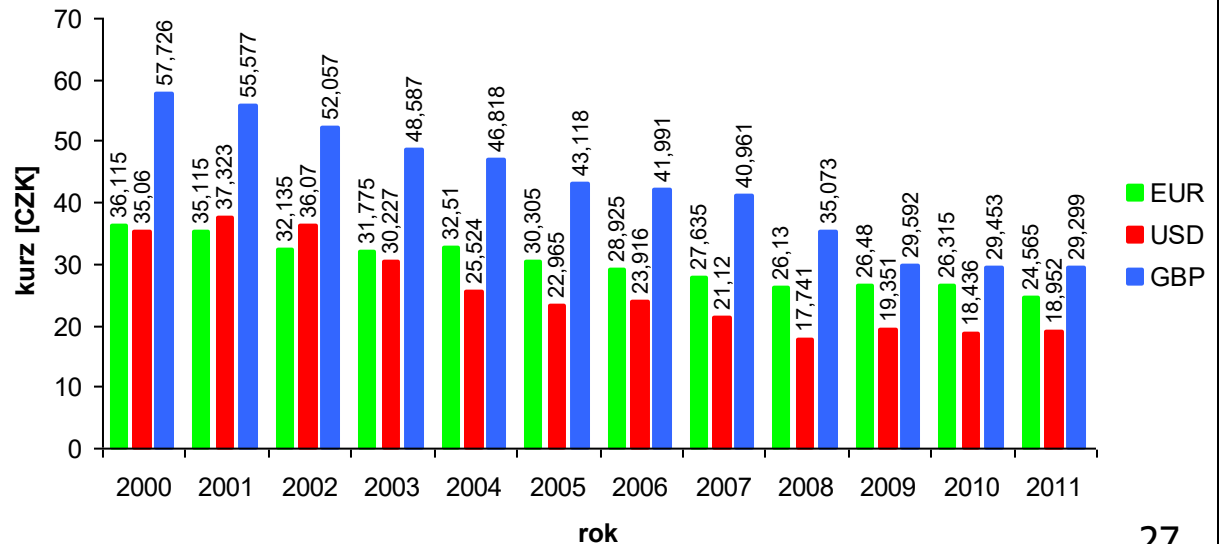
☐ Zobrazit v grafu popisek zobrazených jednotek
☐ Logaritmické měřítko Základ
☐ Hodnoty v obráceném pořadí

2D grafy – nastavení vzhledu

Vývoj světových měn

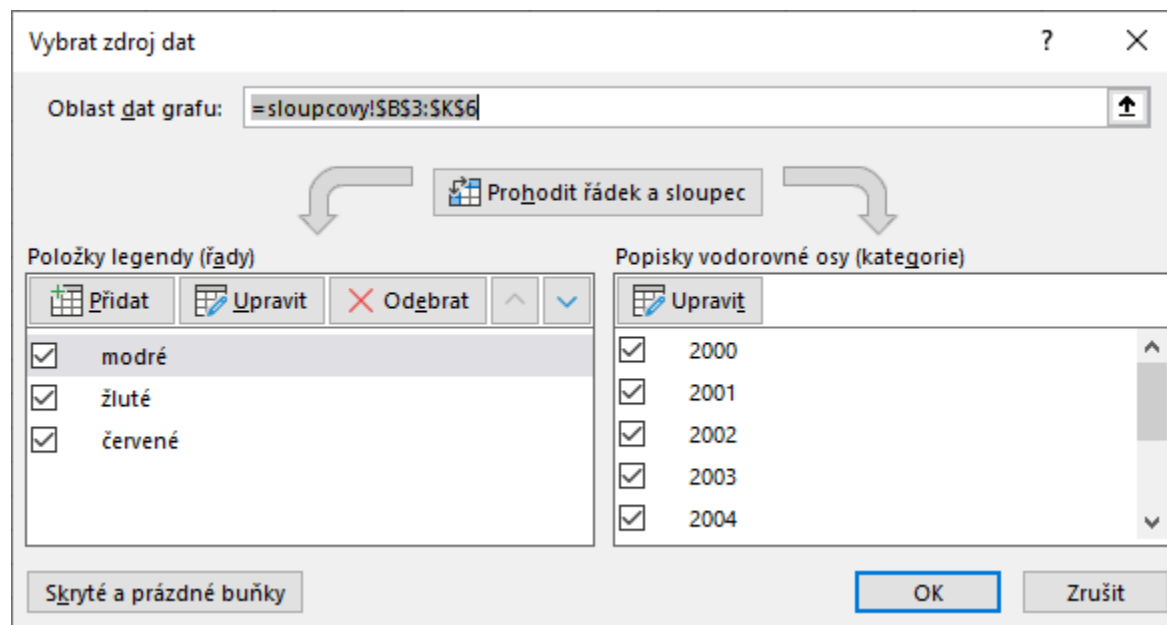


Vývoj světových měn



Změna dat, popis os

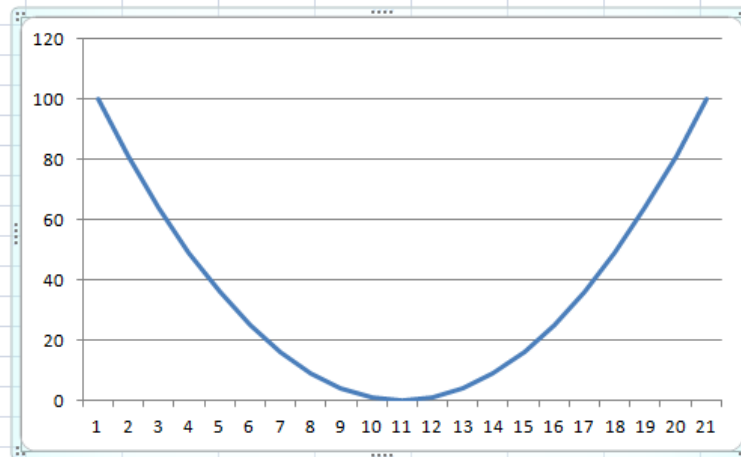
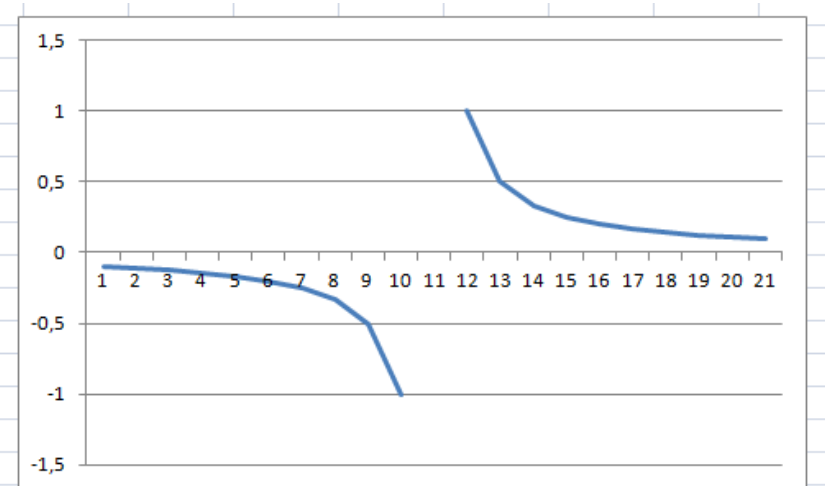
- možnost úpravy dat
 - *Návrh grafu* › *Vybrat data*
- popis grafu z tabulky



Graf funkce

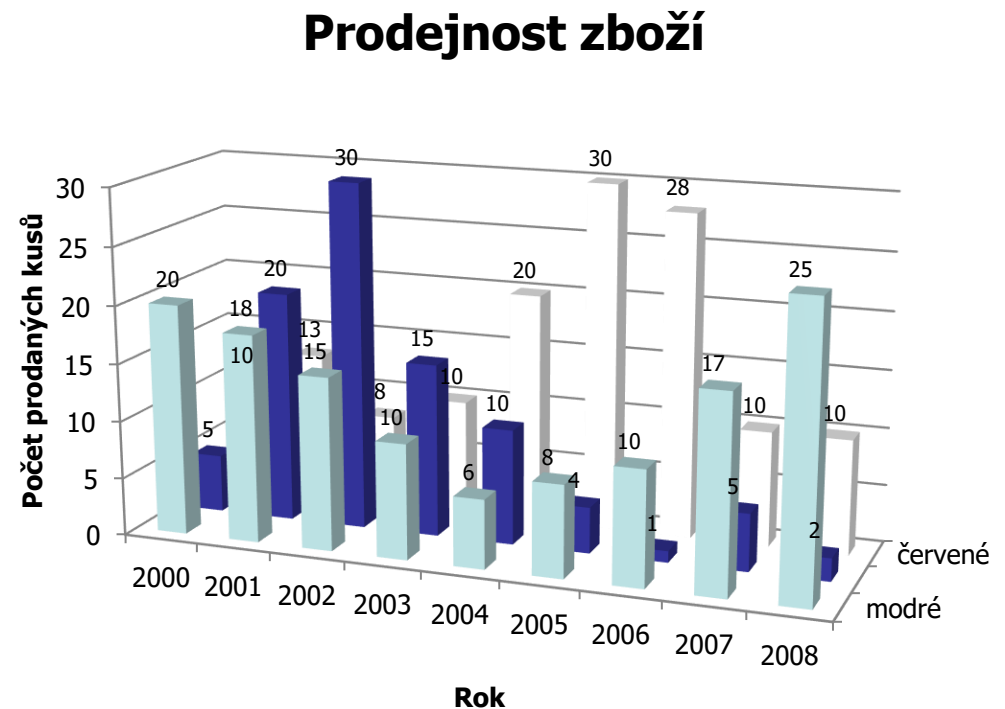
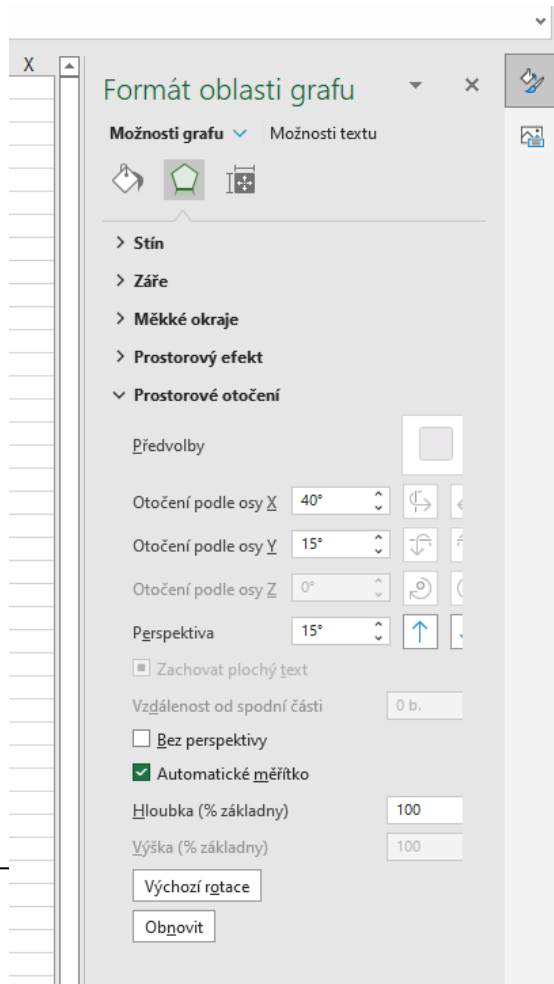
- vytvoření grafu funkce (x^2 , $1/x$, ...)

	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							



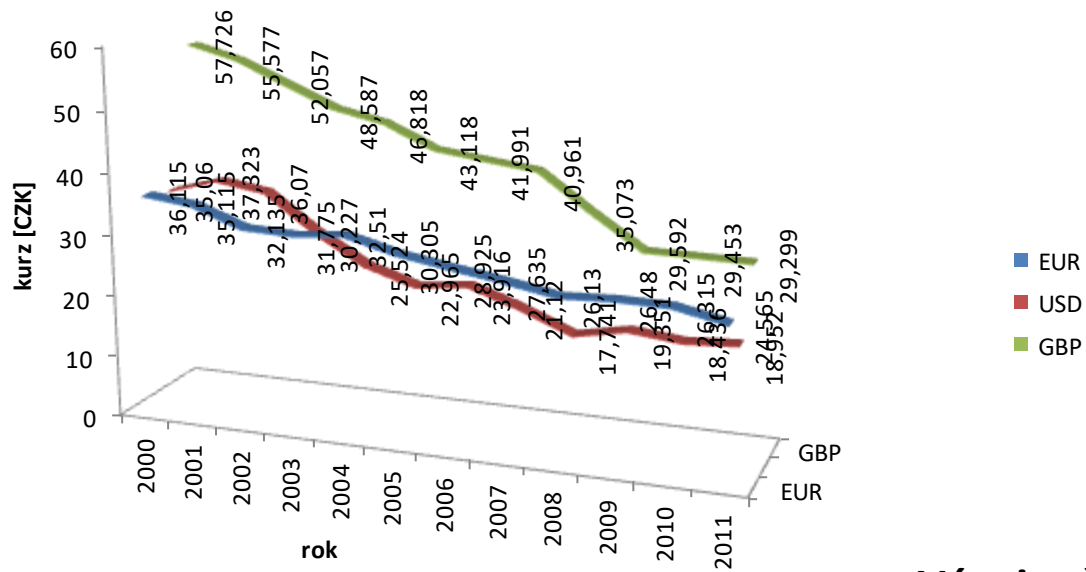
3D grafy

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

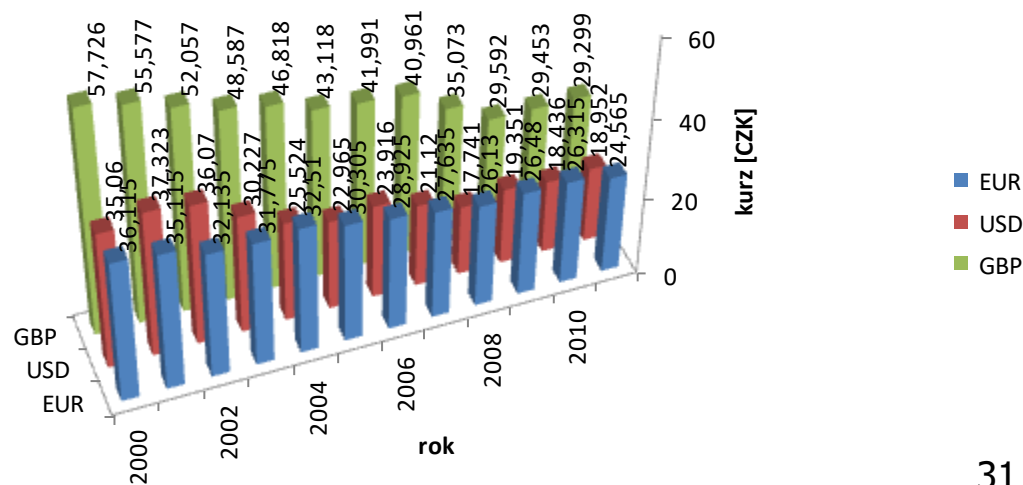


3D grafy

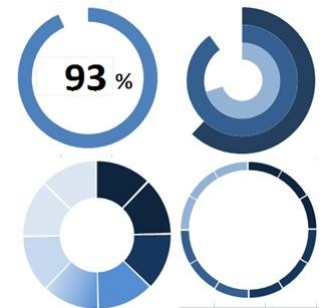
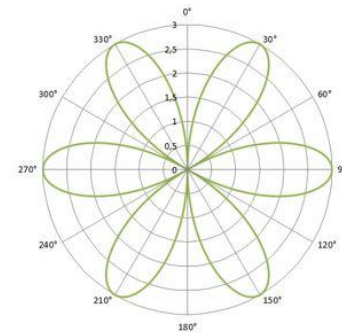
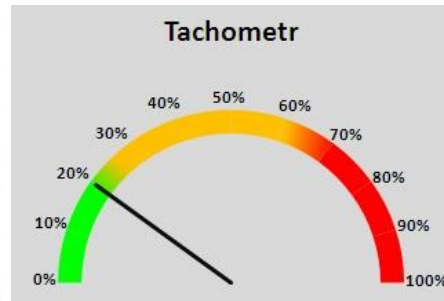
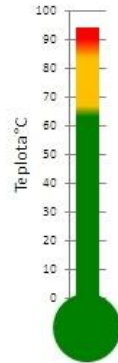
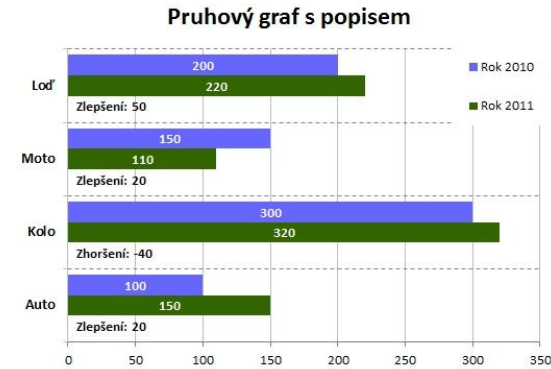
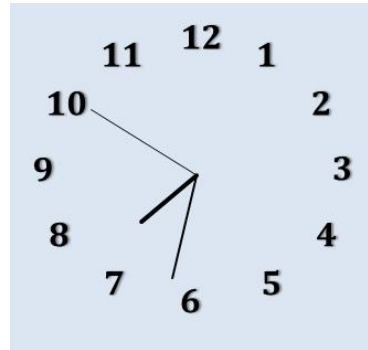
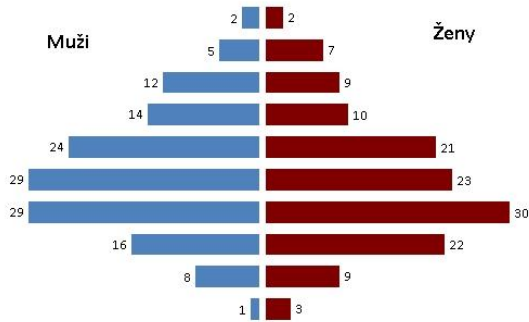
Vývoj světových měn



Vývoj světových měn



Netradiční grafy



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

Řazení dat

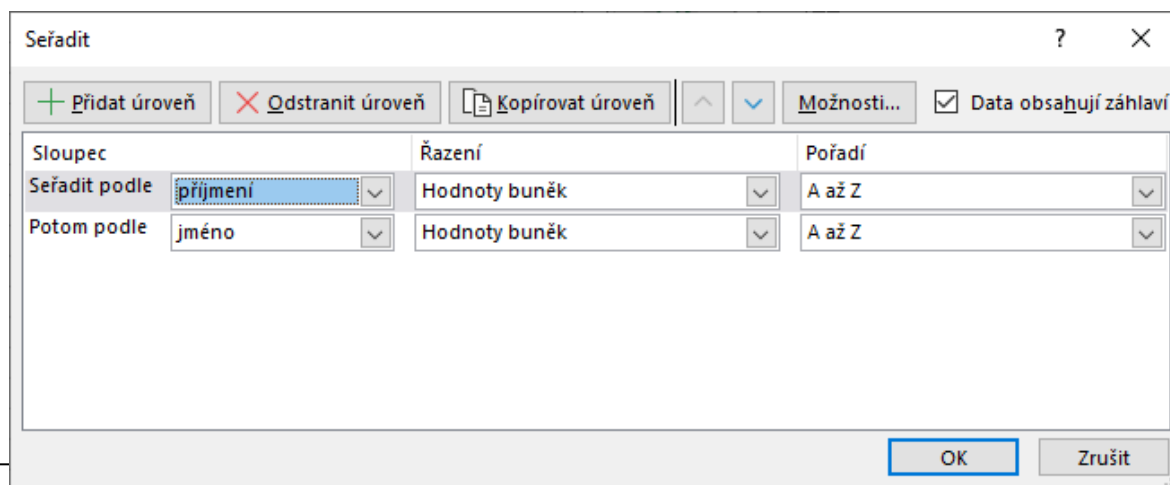
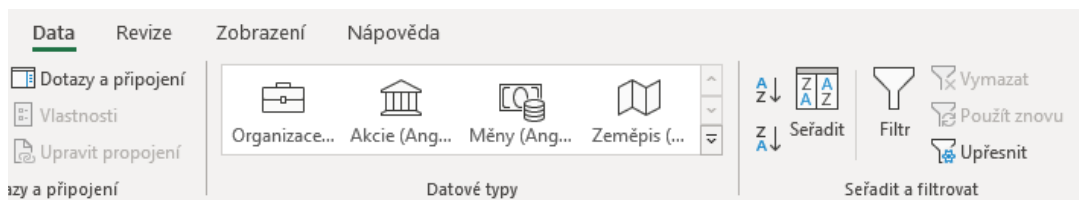
- vzestupné × sestupné
 - Data › Seřadit*
- více sloupců

Petr	Plešatý
Alena	Široká
Vladimír	Krotký
Karel	Veselý
Veronika	Vlasatá
Petr	Krotký
Petr	Dlouhý

Petr	Dlouhý
Petr	Krotký
Vladimír	Krotký
Petr	Plešatý
Alena	Široká
Karel	Veselý
Veronika	Vlasatá

Alena	Široká
Karel	Veselý
Petr	Plešatý
Petr	Krotký
Petr	Dlouhý
Veronika	Vlasatá
Vladimír	Krotký

Petr	Alena	Vladimír
Alena	Karel	Veronika
Vladimír	Petr	Petr
Karel	Petr	Petr
Veronika	Petr	Petr
Petr	Veronika	Karel
Petr	Vladimír	Alena



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)

jméno		příjmení	
Petr		Plešatý	
Alena		Široká	
Vladimír		Krotký	
Karel		Veselý	
Veronika		Vlasatá	
Petr		Krotký	
Petr		Dlouhý	

jméno		příjmení	
Petr		Plešatý	
Alena		Široká	
Vladimír		Krotký	
Karel		Veselý	
Veronika		Vlasatá	
Petr		Krotký	
Petr		Dlouhý	

jméno		příjmení	
Petr	Seřadit vzestupně		
Alena	Seřadit sestupně		
Vladimír	(vše)		
Karel	(Prvních 10...)		
Veronika	(Vlastní...)		
Petr	Dlouhý		
Petr	Krotký		
Petr	Plešatý		
	Široká		
	Veselý		
	Vlasatá		

Vlastní filtr

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

Vlastní automatický filtr

Zobrazit řádky:
příjmení

Má na začátku [v] [v]

☐ A ☒ Nebo

Má na začátku [Z] [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

Filtrovat 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...

artov	příjmení	jméno	Ž/M	datum narození	věk	1. poku	2. poku	3. poku	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
net	ANDERT	Luboš	A05029	3,0	4,0	8,0	6,0	6,0	6,0	7,0	4,0	+ 44,0
koh	AUGUSTA	Martin	A05032	4,0	4,0	8,0	6,0	6,0	6,0	8,0	8,0	+ 50,0
net	BABOVAR	Jana	A05263	2,0	4,0	8,0	5,0	4,0	6,0	8,0	5,0	+ 42,0
haj	BENEŠ	Lukáš	A05035	4,0	4,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	8,0	+ 44,0
koh	BERAN	Ondřej	A05240	4,0	4,0	2,0	6,0	0,0	0,0	8,0	0,0	+ 24,0
haj	BIZZARRI	Michal	A05225	1,0	4,0	8,0	6,0	2,0	3,0	8,0	1,0	+ 33,0
net	BRANDL	Tomáš	A05037	0,0	4,0	8,0	5,0	6,0	6,0	8,0	8,0	+ 45,0
haj	BROŽÍK	David	A05038	3,0	4,0	1,0	0,0	6,0	3,0	6,0	2,0	+ 25,0
net	BRYCHCÍ	Tomáš	A05039	4,0	4,0	8,0	6,0	6,0	5,0	5,0	1,0	+ 39,0
net	BRYXÍ	Michal	A05040	4,0	4,0	8,0	6,0	5,0	6,0	8,0	5,0	+ 46,0
koh	CAMPR	Michal	A05042	3,0	4,0	8,0	5,0	6,0	4,0	8,0	5,0	+ 43,0
net	CIGÁNEK	Daniel	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)

?