

# Základní statistické pojmy. Typy statistických znaků.

Upřádání dat



**SLEZSKÁ  
UNIVERZITA**  
FAKULTA VEŘEJNÝCH  
POLITIK V OPAVĚ

doc. Ing. Petr Sed'a, Ph.D.

## Co se dnes dozvíte?

- Základní statistické pojmy – statistická jednotka, statistický soubor, statistický znak.
- Statistické ukazatele.
- Prezentace statistických údajů, tabulky a grafy.

## Statistická jednotka a soubor:

### statistická jednotka

- **objekt statistického sledování, nositel sledovaných vlastností**
- osoby (studenti 2. ročníku FVP)
- organizace (fakulty v ČR)
- věci (počítače v budově FVP)
- události (termín zápočtu ze statistiky)

### statistický soubor

- **množina sledovaných vymezených statistických jednotek**
- vymezení věcné (studenti sociální práce)
- vymezení prostorové (studenti FVP)
- vymezení časové (studenti 2. ročníku v akademickém roce 2023/24)

## Statistický znak:

### **statistický znak (statistická proměnná, veličina)**

- sledovaná vlastnost u všech statistických jednotek v souboru

- znaky identifikační – slouží k identifikaci dané jednotky

*(např. rodné číslo, IČO, ...)*

- znaky hodnotové – jsou předmětem statistického zkoumání

*(např. vzdělání, věk, profese, plat, ...)*

### **hodnota (obměna, varianta) znaku**

- míra (stupeň) dané vlastnosti

*(např. vysokoškolské, 28, manažer, 1 600 €, ...)*

## Typy statistických znaků:

podle způsobu zpracování:

**znaky kvalitativní – vyjadřují kvalitu (úroveň, míru):**

**znaky nominální** - všechny hodnoty rovnocenné, mají stejnou váhu

*např. národnost, profese, rodinný stav*

**znaky ordinální** - hodnoty lze uspořádat podle významu

*např. dosažené vzdělání, platový stupeň, spokojenost*

**znaky kvantitativní – vyjadřují kvantitu (počet, číslo):**

**znaky metrické** - s hodnotami lze plnohodnotně počítat

*např. počet dětí, hrubá měsíční mzda, hospodářský výsledek*

## Jak určit typ znaku?

- při porovnávání dvou hodnot kvantitativního metrického znaku se lze ptát „**kolikrát?**“ nebo „**o kolik?**“ ve smyslu hodnoty
- při porovnání dvou hodnot kvalitativního ordinálního znaku se lze ptát pouze „**o kolik pozic?**“ ve smyslu pořadí
- hodnoty kvalitativního nominálního znaku **nelze porovnávat** (uvedené otázky nemají smysl)

## Odpovězte si:

Může existovat nominální znak s číselnými hodnotami?

Může mít znak číselné i nečíselné hodnoty?

Jaký znak je „známka ze zkoušky“ – nominální, ordinální, metrický?

## Třídění kvalitativních znaků:

- podle počtu různých hodnot (obměn):

**znaky alternativní (dichotomické)** – pouze dvě různé hodnoty

*např. členství v komoře, pohlaví, plátce DPH*

**znaky množné** – více než dvě různé hodnoty

*např. dosažené vzdělání, rodinný stav, platový stupeň*

- podle formy vyjádření hodnot (obměn):

**znaky slovní (alfanumerické)** – obměny vyjádřené slovně

*např. barva vlasů, spokojenost, známka u zkoušky*

**znaky číselné (numerické)** – obměny vyjádřené číselně

*např. IČO, platový stupeň, známka u zkoušky*

## Třídění kvantitativních znaků:

- podle způsobu srovnávání hodnot (obměn):

**znaky intervalové** – **o kolik** je jedna hodnota větší než druhá

*např. hospodářský výsledek, teplota ve stupních Celsia*

**znaky poměrové** – **kolikrát** je jedna hodnota větší než druhá

*např. počet dětí, hrubá měsíční mzda, teplota v Kelvinech*

- podle počtu hodnot (obměn):

**znaky diskrétní** – konečný nebo spočetný počet hodnot

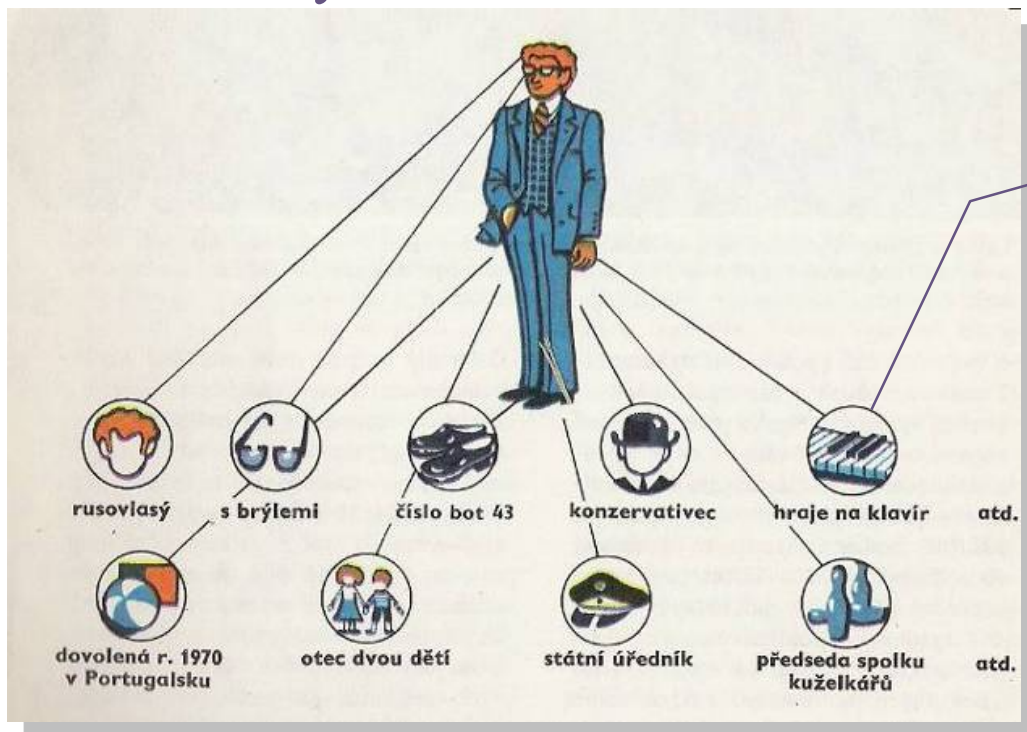
*např. počet dětí, věk, počet zakázek*

**znaky spojité** – libovolné hodnoty z daného intervalu

*např. hospodářský výsledek, doba obsluhy, hrubá měsíční mzda*



Určete znaky na obrázku:



hraje na klavír

**znak:**  
záliby (koníčky)

**určení:**  
znak kvalitativní  
nominální  
množný  
slovní

## Statistické ukazatele:

Veličiny, které se vykazují ve statistických výkazech.

- charakterizují ekonomické, sociální nebo ekologické jevy

hodnoty ukazatelů nazýváme **údaje**

- **přímo zjistitelné** – znaky, které statistická jednotka přímo vykazuje, například ze svého účetnictví

- **odvozené (agregované)** – jsou vypočítané z jiných ukazatelů (např. průměrný plat, úhrnná produkce apod.)

## Rozdělení ukazatelů:

### - rozdělení podle měrových jednotek

**naturální** – vyjádřeny v množstevních jednotkách (kg, kWh, ks, ...)

*snadno dostupné, nepodléhají inflaci a kolísání cen*

**hodnotové** – vyjádřeny v peněžních jednotkách (Kč, €, US\$)

*umožňují agregovat veličiny různého původu (hrušky a jablka)*

### - rozdělení podle periodicity zjišťování

**dlouhodobé** – roční

*tvorba národních účtů*

**krátkodobé** – měsíční, kvartální

*rychlé informace o vývoji NH*



## Prezentace statistických údajů:

### **formy prezentace statistických údajů:**

- textová prezentace,
- tabelární prezentace (tabulky),
- grafická prezentace (grafy, diagramy),
- číselné charakteristiky (statistiky).

## Textová prezentace:

Obvykle v novinách nebo zprávách, slouží pro prezentaci výstupních hodnot.

- malá přehlednost,
- pouze pro malý počet dat,
- vhodné doplnit tabulkami a grafy.

*Příklad: „Na českých vysokých a vyšších školách ve školním roce 2001/2 studovalo 241 900 mladých lidí. Znamená to, že skoro každý třetí mladý člověk ve věku 19 až 24 let studuje. Ke studiu se zapsalo 64 tisíc uchazečů, téměř 60% z nich tvořili čerství maturanti. Na vysoké nebo vyšší odborné školy se dostalo 85% absolventů středních škol.“*

## Umíte číst mezi řádky?

Informace: Průměrný **hrubý** měsíční plat zaměstnanců je 14 000 Kč. Čistý měsíční plat je roven hrubému platu sníženému o daň ze mzdy a další srážky.

**Která z následujících tvrzení lze z této informace odvodit?**

- a) Průměrný čistý měsíční plat zaměstnanců je nižší než 14 000 Kč.
- b) Nejméně polovina ze všech zaměstnanců má hrubý plat nižší než 14 000 Kč.
- c) Aspoň jeden zaměstnanec má hrubý plat vyšší než 13 900 Kč.
- d) Existují dva zaměstnanci, kteří mají stejný hrubý plat.

## Jednoduchá datová tabulka:

Obvykle jako výsledek sběru dat (šetření):

- každá jednotka představuje jeden řádek tabulky
- každý znak (proměnná) představuje sloupec tabulky
- legenda slouží k rozlišení jednotlivých řádků tabulky

	legenda	znak 1	znak 2	
hlavička	JMÉNO STUDENTA	ZNÁMKA MATEMATIKA	ZNÁMKA STATISTIKA	...
	Jiří Adámek	2	1	...
jednotka	Petr Bubeník	3	2	...
	David Cihlář	2	3	...
	...	...	...	...

hodnota (obměna)

## Tabulky agregovaných údajů:

**agregovaný údaj** – souhrnný údaj vzniklý jako výpočet z hodnot proměnných

- počty jednotek (četnosti)
- procentuální podíly (relativní četnosti)
- součty hodnot (úhrny)
- průměry
- ...

**zobrazení výsledků výpočtů**

- obvykle jako výstupní tabulka analýzy



# Příklad 1 - Agregovaná tabulka



Třídící znak

Agregované  
proměnné

TYP DOMÁCNOSTI	PRŮMĚR NA 1 ČLENA [KČ]		PRŮMĚRNÝ POČET ČLENŮ	POČET DOMÁCNOSTÍ [V TIS.]
	roční příjmy	roční výdaje		
zaměstnanců	100 544	96 067	2,81	1 370
zaměstnanců s dětmi	85 791	82 282	3,58	799
samostatně činných	87 077	88 807	3,17	342
zemědělců	80 363	78 879	3,11	327
důchodců	70 152	71 076	1,49	522

Dokázali byste do této tabulky doplnit řádek „CELKEM“ ?

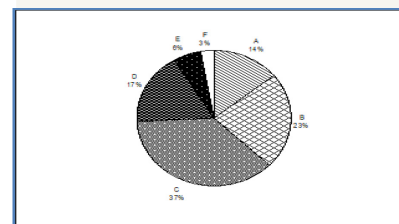
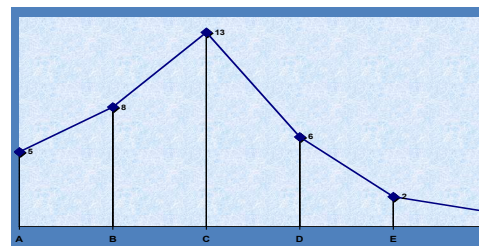
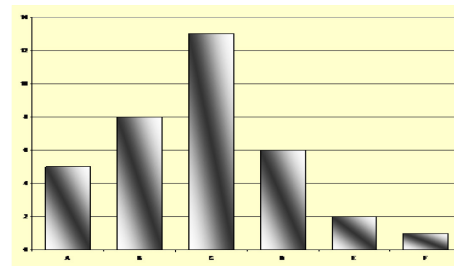
## Statistické grafy:

- + názornější, přehlednější
- méně přesné

sloupcový graf (*bar chart*)

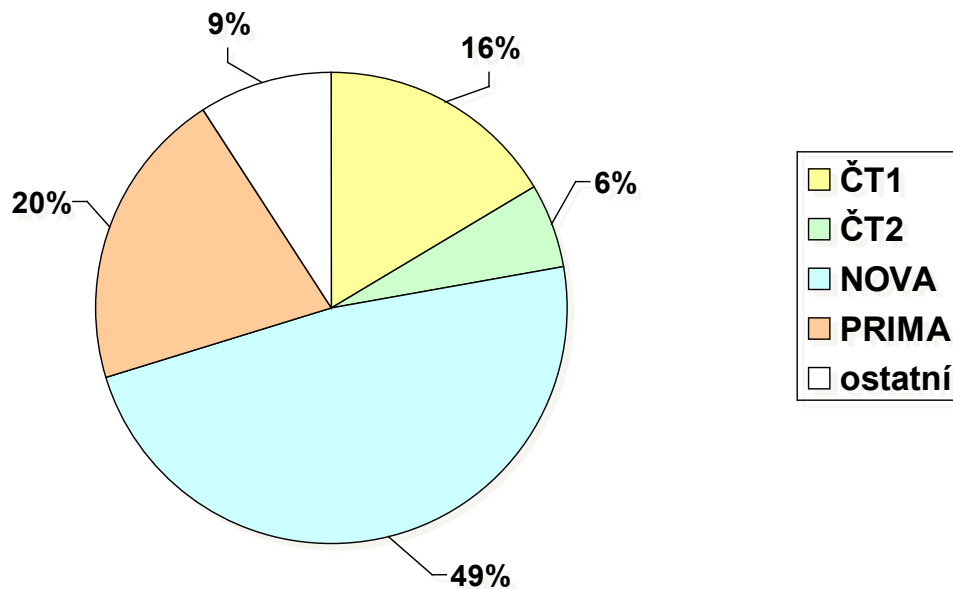
spojnicový graf (*line chart*)

výsečový graf (*pie chart*)



## Statistický graf - příklad:

Sledovanost televize 12. ledna ve 20.00 – 21.00 hodin



# Příklad 1- prodej kávy



Ve 4 provozovnách restauračního zařízení se prodává káva. V restauraci Adria se za neděli prodalo 145 káv po 12 Kč, v restauraci Blaník 170 káv po 10 Kč, v kavárně Dunaj 175 káv po 15 Kč a v baru Excelsior 120 káv po 18 Kč.

- Sestavte tabulku, která by přehledně uvedené údaje shrnula.
- Určete celkovou tržbu za kávu během neděle.
- Určete průměrnou cenu jedné prodané kávy.

ad a)

Název provozovny	počet	cena	tržba
Adria	145	12,00	1740
Blaník	170	10,00	1700
Dunaj	175	15,00	2625
Excelsior	120	18,00	2160
CELKEM	610	x	8225

ad b) z tabulky: celková tržba byla 8225 Kč

ad c) průměrná cena kávy - z posledního řádku tabulky:  $\bar{x} = \frac{8225}{610} = 13,48$  Kč

## Příklad 2 - prodej kávy

Následující graf ukazuje oblību 4 druhů kávy jednoho výrobce mezi zákazníky. Obliba byla zjišťována výběrovým šetřením. Víme-li, že kávu ROBUSTA preferovalo 85 respondentů průzkumu, určete:

- Kolik respondentů se průzkumu zúčastnilo?
- Kolik respondentů preferovalo kávu MILDE SORTE?

**ad a)** Počet respondentů lze určit jednoduše trojčlenkou:

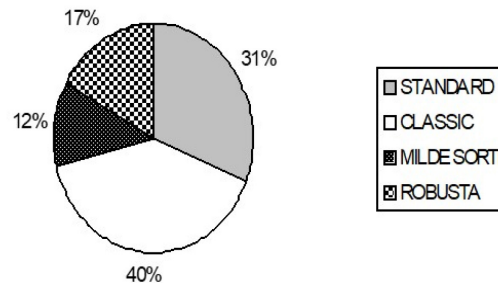
$$n = \frac{85}{17} \cdot 100 = 500$$

Dotazovaný vzorek při průzkumu tvořilo 500 respondentů.

**ad b)** Obdobně lze odvodit počet respondentů preferujících kávu MILDE SORTE:

$$n_{MS} = \frac{12}{100} \cdot 500 = 60$$

Kávu MILDE SORTE vybralo 60 respondentů.



## Příklad 3 – počet dětí



Neúplná tabulka četností popisuje rozdělení počtu dětí pracovníků jedné počítačové firmy:

DĚTI	četnosti		kumulativní četnosti	
	absolutní	relativní	absolutní	relativní
0		25%		
1	8			
2	7			
3	2			
4				
<b>CELKEM</b>	<b>24</b>			

- Doplňte tabulku o chybějící údaje.
- Určete, kolik procent rodin zaměstnanců firmy má mezi 2 a 3 dětmi.
- Spočítejte průměrný počet dětí všech pracovníků firmy.

## Příklad 3 – počet dětí



ad a) Tabulku doplníme o chybějící údaje:

DĚTI	četnosti		kumulativní četnosti	
	absolutní	relativní	absolutní	relativní
0	6	25,0%	6	25,0%
1	8	33,3%	14	58,3%
2	7	29,2%	21	87,5%
3	2	8,3%	23	95,8%
4	1	4,2%	24	100,0%
<b>CELKEM</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>		

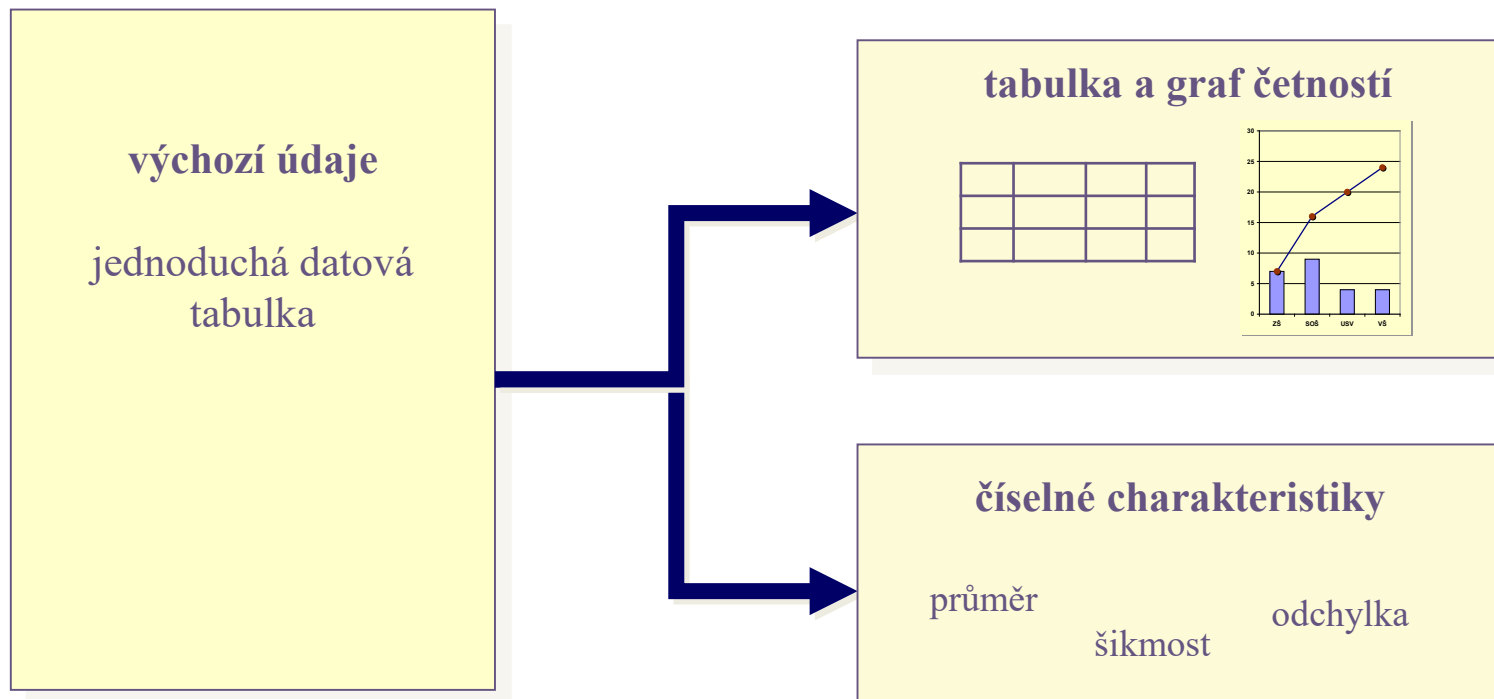
ad b) Z tabulky lze přímo vyčíst, že počet dětí mezi 2 a 3 má  $29,2\% + 8,3\% = 37,5\%$  pracovníků firmy.

ad c) Průměrný počet dětí vypočteme jako vážený aritmetický průměr:

$$\bar{x} = \frac{6 \cdot 0 + 8 \cdot 1 + 7 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 1 \cdot 4}{24} = 1,33$$

Pracovníci firmy mají v průměru 1,33 dětí.

## Proces třídění statistických dat:





1. Ramík J. a Čemerková Š. *Statistika A*. Opava, Karviná: SLU, 2000. **(kapitola 2)**.





---

**Děkuji za pozornost.**