

Mendelova univerzita v Brně
Lesnická a dřevařská Fakulta
Ústav lesnické a dřevařské politiky a ekonomiky

KURZ OCEŇOVÁNÍ LESA A ROSTLINSTVA

Statistika ve znalecké praxi

17.3.-18.3.2023

Ing. Vlastimil Vala, CSc.

Cíle prezentace

Cílem této prezentace je:

Ukázat statistické ukazatele, které se používají v rámci znalecké praxe:

- Ukazatele střední hodnoty souboru,
- Ukazatele variability souboru,
- Test pro vyloučení extrémních (odlehklých) hodnot.

Střední tendence souboru (cenových vzorků)

Lze určit např. pomocí středních hodnot:

- průměry
- modus
- medián

Aritmetický průměr

(běžně označeno jen průměr)

vhodný pokud se nevyskytují odlehlé (extrémní) hodnoty (ceny vzorků)

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

x – cenový údaj

n – počet cenových údajů

Excel funkce: =PRŮMĚR

Vážený aritmetický průměr

(běžně ozn. jen vážený průměr)

Lze zohlednit větší či menší shodu vzorků s oceňovaným pozemkem

$$\bar{x} = \frac{x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n}{p_1 + p_2 + \dots + p_n}$$

x – cenový údaj

p – váha

n – počet cenových údajů, počet vah

Geometrický průměr

$$\overline{x}_g = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \cdots x_n}$$

x – cenový údaj

n – počet cenových údajů,

Geometrický průměr se používá např. na koeficienty růstu pro výpočet průměrného tempa růstu.

Medián

vhodný při výskytu odlehlých (extrémních cen vzorků)

- značíme \tilde{x}_{50} nebo **Med**(x)
- Postup určení:
 - Lichý počet prvků: seřadíme všechny hodnoty od nejmenší po největší a hodnota, která je přesně uprostřed, bude mediánem.
 - Sudý počet prvků: mediánem je aritmetický průměr ze dvou prostředních hodnot.
 - Excel funkce: =MEDIAN

Modus

hodnota, která má největší četnost (může být i více takových hodnot)

- značíme \hat{x} nebo ***Mod***(x)

Variabilita souboru (cenových vzorků)

- Absolutní variabilita
 - Variační rozpětí
 - Směrodatná odchylka
 - Rozptyl
- Relativní variabilita
 - Variační koeficient

Variační rozpětí

Tvoří hranice vzorků výběrového souboru

$$R = X_{max} - X_{min}$$

X_{max} – prvek s největší hodnotou

X_{min} – prvek nejmenší hodnotou v rámci uvažovaného souboru

- EXCEL FUNKCE: =MAX
 =MIN

Směrodatná odchylka

- Vypovídá o tom, nakolik se od sebe navzájem typicky liší jednotlivé případy v souboru zkoumaných hodnot – charakterizuje odchylky hodnot od průměru.

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$(X_i - \bar{X})$ rozdíl mezi hodnotami jednotlivých vzorků a aritmetickým průměrem
 n – počet hodnot

- Excel funkce: =SMODCH.VÝBĚR.S

Rozptyl

Je druhou mocninou směrodatné odchylky

$$s^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

$(X_i - \bar{X})$ rozdíl mezi hodnotami jednotlivých vzorků a aritmetickým průměrem

n – počet hodnot

Variační koeficient

- Používá se při vzájemném porovnávání souborů hodnot (souboru cenových vzorků)

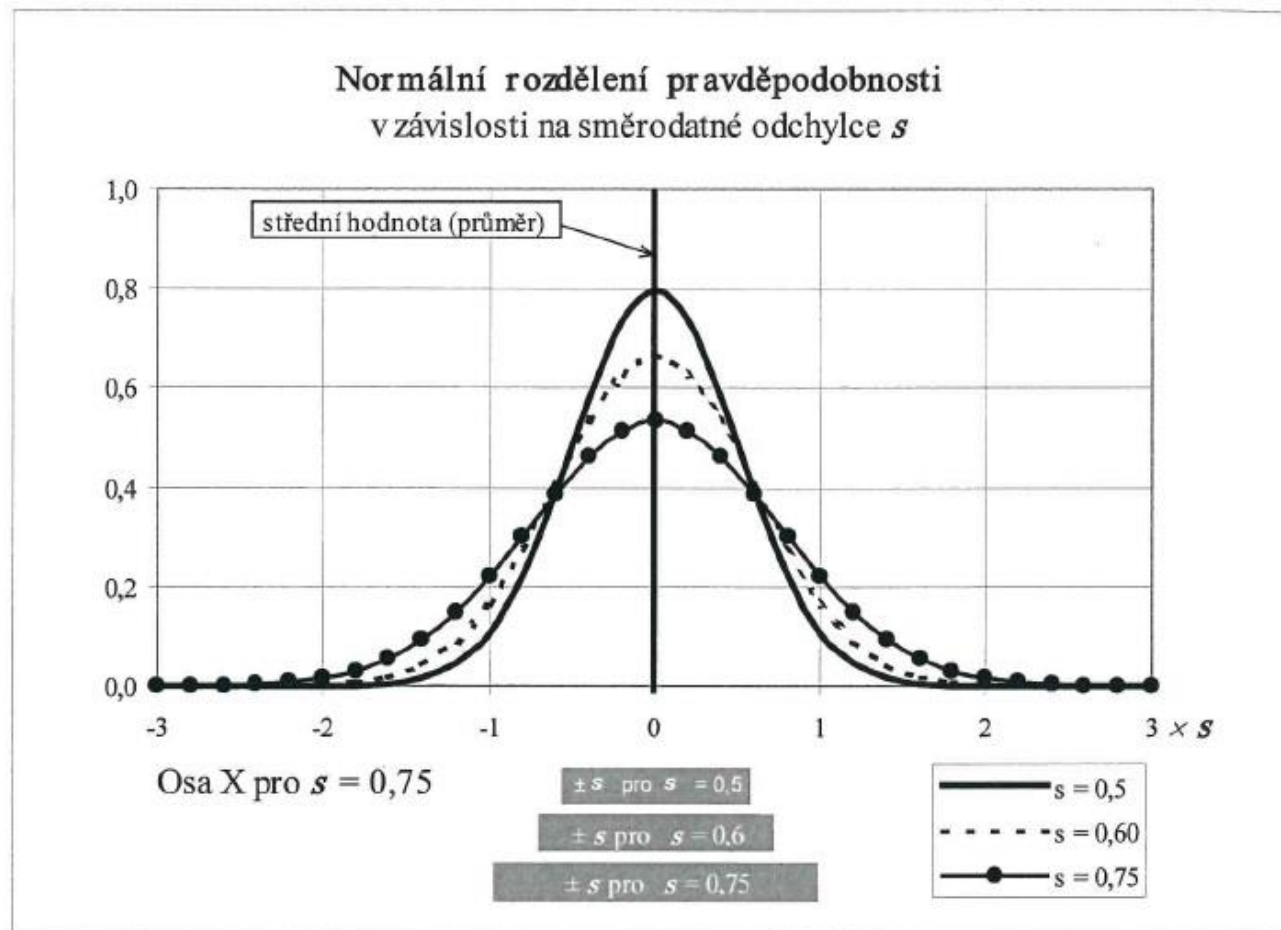
$$V = \frac{s}{\bar{X}}$$

s – směrodatná odchylka

\bar{X} – průměr

Gaussova křivka normálního rozdělení

Zdroj: Bradáč, A. a kol. Teorie a praxe oceňování nemovitých věcí. Brno 2016



Vyloučení extrémních hodnot

Statistické testy Grubbsův test

Grubbsův test

- Uspořádat hodnoty dle velikosti

$$x_1 < x_2 < x_3 \dots < x_{n-2} < x_{n-1} < x_n$$

- Vypočítat testové kritérium

$$T_1 = \frac{\bar{x} - x_1}{s}, T_n = \frac{x_n - \bar{x}}{s}$$

- Nulovou hypotézu zamítáme pokud

$$\begin{aligned} T_1 &\geq T_{1\alpha} \\ T_n &\geq T_{n\alpha} \end{aligned}$$

Tabulka kritických hodnot $T_{1\alpha} = T_{n\alpha}$ pro Grubbsův test:

Počet prvků n	Hladina významnosti $\alpha = 0,05$	Počet prvků n	Hladina významnosti $\alpha = 0,05$
3	1,150	15	2,408
4	1,469	16	2,443
5	1,673	17	2,475
6	1,822	18	2,504
7	1,938	19	2,531
8	2,031	20	2,557
9	2,109	21	2,580
10	2,177	22	2,603
11	2,235	23	2,624
12	2,287	24	2,644
13	2,331	25	2,662
14	2,371		

Závěr

Znalci používají statistiku.

Zpravidla statistické ukazatele střední polohy, aritmetický průměr, vážený průměr, medián, modus.

Důležitá je variabilita souboru, absolutní a relativní.

Pro vyloučení odlehlých (extrémních) hodnot lze využít statistické testy, například Grubbsův test.

Lze doporučit další studium vhodné literatury z oboru statistika

Děkuji za pozornost