

Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci

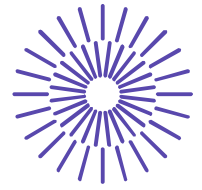
Specifický cíl A3: Tvorba nových profesně zaměřených studijních programů

NPO_TUL_MSMT-16598/2022



Téma 6: Příklad 1 – test hypotézy o parametru μ normálního rozdělení

Ing. Vladimíra Hovorková Valentová, Ph.D.



Zadání příkladu:

Byla testována pevnost 12 lan (v tunách). Zjištěny byly následující hodnoty:

15,2	10,9	12,5	13,6	13,4	11,1	12,1	14,7	13,9	12,4	10,8	16,1
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Výrobce lan tvrdí, že průměrná pevnost jeho lan je 13 tun. Ověřte jeho tvrzení na hladině významnosti 5 %, jestliže předpokládáme, že pevnost lan se řídí normálním rozdělením.

Řešení příkladu:

Úkolem je testovat střední (průměrnou) hodnotu pevnosti lan, která má normální rozdělení. Zvolíme tedy test hypotézy o parametru μ normálního rozdělení.

$$n = 12$$

$$\alpha = 0,05$$

$$1) H_0: \mu = 13$$

$$H_1: \mu \neq 13$$

$$2) t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s'}{\sqrt{n}}} \text{ (Jako testové kritérium volíme statistiku } t, \text{ protože pracujeme s malým výběrem!)}$$

$$3) W \equiv \left\{ t; t \leq t_{\frac{\alpha}{2}}(n-1) \cup t \geq t_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-1) \right\}$$

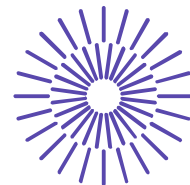
$$W \equiv \left\{ t; t \leq t_{0,025}(11) \cup t \geq t_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-1) \right\}$$

$$W \equiv \{t; t \leq -2,201 \cup t \geq 2,201\}$$

- 4) Pro výpočet hodnoty t je potřeba z výběrových dat vypočítat hodnotu aritmetického průměru a výběrové směrodatné odchyly: $\bar{x} = 13,058$, $s'_x = 1,730$.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s'}{\sqrt{n}}} = \frac{13,058 - 13}{\frac{1,730}{\sqrt{12}}} = 0,116$$

- 5) $t \notin W \rightarrow$ nezamítáme H_0 , nepřijímáme H_1 .



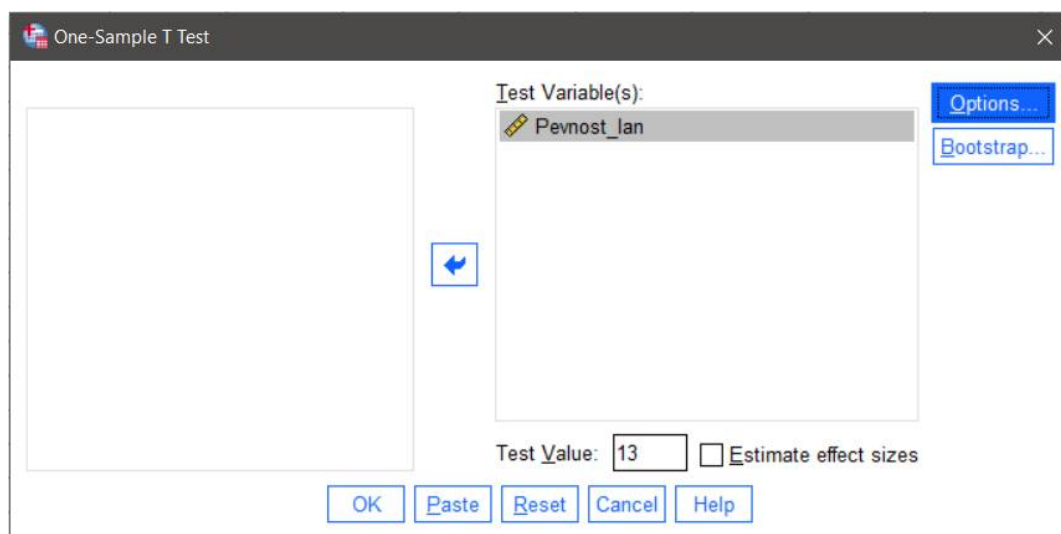
Na hladině významnosti 5 % nezamítáme hypotézu o tom, že průměrná pevnost lan je 13 tun, tj. tvrzení výrobce je správné.

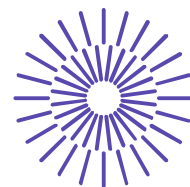
SPSS 28:

Data zadáme pod sebe do jednoho sloupce:

Pevnost_lan
15,2
10,9
12,5
13,6
13,4
11,1
12,1
14,7
13,9
12,4
10,8
16,1

Potom přejdeme k posloupnosti procedur **Analyze – Compare means – One-Sample T-Test**. Vstupní panel vyplníme následujícím způsobem:





Tlačítko *Options*: v *Confidence Interval Percentages* zadat požadovanou spolehlivost 95% (je tam přednastavená).

Výstup obsahuje tabulku s vybranými popisnými charakteristikami (rozsah výběru, aritmetický průměr, výběrová směrodatná odchylka atd.):

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pevnost lan	12	13,058	1,7297	,4993

Výsledek testu najdeme v další tabulce:

One-Sample Test

Test Value = 13

	t	df	Significance		Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			One-Sided p	Two-Sided p		Lower	Upper
Pevnost lan	,117	11	,455	,909	,0583	-1,041	1,157

Pokud tedy budeme příklad řešit přes SPSS, záznam o průběhu testování by měl být následující:

- 1) $H_0: \mu = 13$
 $H_1: \mu \neq 13$
- 2) $t = 0,117$ (Pozn. při ručním výpočtu $t = 0,116$. Drobný rozdíl vznikl jako chyba ze zaokrouhlování popisných charakteristik).
- 3) Sig. = 0,909 (je potřeba zvolit „Two-Sided p“, protože H_1 je oboustranná – v tabulce označeno zeleně).
- 4) Sig. $> \alpha$, nezamítáme H_0 , nepřijímáme H_1 .
- 5) Na hladině významnosti 5 % nezamítáme hypotézu o tom, že průměrná pevnost lan je 13 tun, tj. tvrzení výrobce je správné.