

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STROJNÍ**



MATEMATIKA III – V PŘÍKLADECH

Cvičení 11 – Induktivní statistika

Mgr. Petr Otipka

Ostrava 2013

© Mgr. Petr Otipka

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3034-6



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

11	INDUKTIVNÍ STATISTIKA.....	3
11.1	Řešené úlohy	3
11.1.1	Úlohy k řešení	3
11.1.2	Výsledky úloh k řešení	3
11.1.3	Sada testovacích otázek.....	4
11.1.4	Správné odpovědi k testovacím otázkám	5



11 INDUKTIVNÍ STATISTIKA

11.1 ŘEŠENÉ ÚLOHY

11.1.1 Úlohy k řešení

- 1.1. Byla měřena délka trvání určitého procesu. Z 12 měření byla zjištěna střední doba trvání procesu 44 s a směrodatná odchylka 4 s. Sestrojte 90 % a 95 % interval spolehlivosti pro očekávanou délku procesu za předpokladu normálního rozdělení.
- 1.2. Bylo zkoušeno 30 náhodně vybraných ocelových tyčí k určení meze kluzu určitého druhu oceli. Po zpracování výsledků byla určena její empirická střední hodnota 286,4 MPa a rozptyl 121 [MPa²]. Určete intervalový odhad parametrů základního souboru s 95% spolehlivostí. Kolik vzorků by bylo třeba volit, aby chyba určené střední hodnoty nepřesáhla 2 MPa?
- 1.3. Určete intervalový odhad s 90% spolehlivostí střední hodnoty a směrodatné odchylky pro následující hodnoty:
606, 1249, 267, 44, 510, 340, 109, 1957, 463, 801, 1086, 169, 233, 1734, 1458, 80, 1023, 2736, 917, 459.
- 1.4. Určete oboustranný konfidenční interval rozptylu normálně rozloženého základního souboru pro hladiny spolehlivosti 0,90; 0,95 a 0,99, když u výběru s rozsahem $n = 12$ byl zjištěn rozptyl 0,64.
- 1.5. Dopravní policie naměřila v jednom z úseků obce během jedné hodiny rychlosti 48 projíždějících vozidel. Údaje jsou v tabulce. Vypočtěte 95% interval spolehlivosti průměrné rychlosti vozidel projíždějících sledovaným úsekem.

38	78	47	64	42	45	70	47
78	39	56	60	58	70	41	71
71	41	60	48	49	58	37	41
75	48	42	80	85	80	56	57
52	62	64	36	55	78	37	85
82	36	60	75	46	51	80	38

- 1.6. Použijeme-li zadání předchozí úlohy. Kolik automobilů by museli policisté změřit, aby při dané hladině významnosti byla průměrná rychlost změřena s přesností 1 km/h?
- 1.7. Během pracovního postupu byla v laboratoři předepsána stálá teplota 26,5°C. Při kontrole bylo během týdne provedeno 50 namátkových měření. Výpočtem byla přitom určena střední hodnota $\bar{x} = 26,31^\circ\text{C}$ a odchylka $s = 0,72^\circ\text{C}$. Rozhodněte, zda byl příkaz dodržován, s 95% spolehlivostí.

11.1.2 Výsledky úloh k řešení

- 1.1. $p = 0,1$: <41,83;46,17>
 $p = 0,05$: <41,35;46,65>
- 1.2. <282,22;290,58>
<79,39;226,21>
 $n = 120$
- 1.3. <544,24;1101,55>
<572,22;987,73>
- 1.4. <0,358;1,539>
<0,321;1,845>
<0,263;2,704>
- 1.5. <53,182;62,193>
- 1.6. 926 automobilů



- 1.7. $\mu \in \langle 26,108; 26,512 \rangle$. Hodnota 26,5 leží uvnitř intervalového odhadu. Příkaz byl dodržován.

11.1.3 Sada testovacích otázek

- T11.1. Statistika, která aproximuje sledovaný parametr s předepsanou přesností, se nazývá
- a) bodový odhad sledovaného parametru.
 - b) nevychýlený odhad sledovaného parametru.
 - c) konzistentní odhad sledovaného parametru.
- T11.2. Hladina významnosti p je pravděpodobnost toho, že skutečná hodnota sledovaného parametru
- a) leží uvnitř intervalu spolehlivosti.
 - b) neleží uvnitř intervalu spolehlivosti.
 - c) překročí p -kvantil očekávaného rozdělení.
- T11.3. Výběr, při kterém ze seřazeného základního souboru vybereme z prvních k prvků náhodně jeden prvek a od něho počítajíc vybereme k -tý, $2k$ -tý, ... prvek, nazýváme
- a) stratifikovaný náhodný výběr.
 - b) systematický výběr.
 - c) vícestupňový shlukový výběr.
- T11.4. Kritické hodnoty rozdělení na hladině významnosti p jsou
- a) intervaly, v nichž leží skutečná hodnota parametru s pravděpodobností $1-p$.
 - b) kvantily, kde index p vyjadřuje pravděpodobnost, že náhodná veličina překročí tuto hodnotu.
 - c) bodové odhady parametrů rozdělení se stupněm spolehlivosti $1-p$.
- T11.5. Interval, v němž leží skutečná hodnota sledovaného parametru s pravděpodobností $1-p$ (p je hladina významnosti), se nazývá
- a) kritický interval pro sledovaný parametr.
 - b) interval statistické významnosti pro sledovaný parametr.
 - c) interval spolehlivosti pro sledovaný parametr.
- T11.6. Metoda momentů a metoda maximální věrohodnosti se používají k
- a) vytváření náhodných výběrů.
 - b) výpočtům kritických hodnot rozdělení.
 - c) získávání bodových odhadů parametrů.
- T11.7. Metodu výběru, při které základní soubor rozdělíme do dílčích oblastí, ve kterých provedeme náhodný výběr, nazýváme
- a) stratifikovaný náhodný výběr.
 - b) systematický výběr.
 - c) vícestupňový shlukový výběr.
- T11.8. Statistika, která statisticky konverguje k sledovanému parametru, se nazývá
- a) bodový odhad sledovaného parametru.
 - b) nevychýlený odhad sledovaného parametru.
 - c) konzistentní odhad sledovaného parametru.
- T11.9. Poměr mezi rozsahem výběru a velikostí základního souboru nazýváme
- a) opora výběru.
 - b) výběrový poměr.
 - c) velikost populace.
- T11.10. Stupeň spolehlivosti vyjadřuje pravděpodobnost toho, že skutečná hodnota odhadovaného parametru
- a) leží uvnitř intervalu spolehlivosti.
 - b) neleží uvnitř intervalu spolehlivosti.
 - c) překročí p -kvantil očekávaného rozdělení.



11.1.4 Správné odpovědi k testovacím otázkám

- T11.1. a)
- T11.2. b)
- T11.3. b)
- T11.4. b)
- T11.5. c)
- T11.6. c)
- T11.7. a)
- T11.8. b)
- T11.9. b)
- T11.10. a)

