

## BPM\_STAE: Zadání 11. cvičení, 10. kapitola

S využitím souboru **Excel k leafletu 11** řešte následující úlohy.

- Kafetérie na základní škole má samoobslužný stroj na zmrzlinu. Kafeterie poskytuje misky, které mohou pojmout až 16 porcí zmrzliny. Manažer stravovacího provozu se zajímá o srovnání průměrného množství zmrzliny, které je vydáváno chlapcům, s průměrným množstvím vydávaným dívkám. Na stroj na zmrzlinu bylo umístěno měřicí zařízení k určení vydaných množství. Bylo náhodně vybráno 90 chlapců a 67 dívek, kteří si zmrzlinu objednali. Průměry jednotlivých výběrů byly 8.32 a 6.49 porcí pro chlapce a dívky. Předpokládejte, že populační směrodatné odchylky jsou 1.22 a 1.17 porcí.
  - Nechť  $\mu_1$  a  $\mu_2$  jsou střední hodnoty množství zmrzliny objednané všemi chlapci a dívkami na této škole. Jaký je bodový odhad  $\mu_1 - \mu_2$ ?
  - Sestavte 95% interval spolehlivosti pro  $\mu_1 - \mu_2$ .
  - S využitím hladiny významnosti 1%, ověřte, zda střední hodnota množství zmrzliny objednané všemi chlapci je větší než střední hodnota množství objednané všemi dívkami? Použijte oba přístupy k provedení tohoto testu (kritickou hodnotu a p-hodnotu).
- Město, které nedávno zahájilo program recyklace, poskytlo 60 galonové recyklační kontejnery pro 30 náhodně vybraných domácností a 75 galonové recyklační kontejnery pro 22 náhodně vybraných domácností. Celkový objem recyklace během 10-týdenního období byl měřen pro každou z domácností. Průměrné celkové objemy byly 365 a 423 galonů pro domácnosti s 60 a 75 galonovými kontejnery s výběrovými směrodatnými odchylkami 52.5 a 43.8 galonů. Předpokládejme, že směrodatné odchylky pro obě populace **jsou** stejné.
  - Sestavte 98% interval spolehlivosti pro rozdíl mezi středními hodnotami objemů 10týdenní recyklace pro domácnosti s 60 a 75 galonovými kontejnery.
  - Můžete tvrdit, s využitím hladiny významnosti 2%, že střední hodnota objemu recyklace za 10 týdnů pro všechny domácnosti s 60 galonovými kontejnery je odlišná od střední hodnoty objemu pro všechny domácnosti s 75 galonovými kontejnery?
- Výrobce přísady do benzínu tvrdí, že použití této přísady zvyšuje výkonnost motoru. Byl vybrán náhodný vzorek šesti aut, která byla řízena po dobu 1 týdne bez přídavku do benzínu a poté po dobu 1 týdne s přídavkem do benzínu. Následující tabulka uvádí spotřebu auta bez a s přídavkem do benzínu.

Bez	23.8	28.3	18.5	23.7	13.6	28.8
S	26.3	30.5	18.2	25.3	16.3	30.9

- Sestavte 99% interval spolehlivosti pro střední hodnotu  $\mu_d$  párových rozdílů populace, kde párový rozdíl je roven spotřebě bez přídavku do benzínu mínus spotřebě s přídavkem do benzínu.
  - Můžete s využitím hladiny významnosti 2.5% usoudit, že použití přídavku do benzínu zvyšuje spotřebu?
- V průzkumu 52% mužů a 43% žen uvedlo, že práce na částečný úvazek brání jejich kariérním příležitostem. Předpokládejme, že tyto výsledky jsou založeny na náhodných výběrech 1350 mužů a 1480 žen.
    - Nechť  $p_1$  a  $p_2$  jsou podíly všech mužů a všech žen, kteří řeknou, že práce na částečný úvazek brání jejich kariérním příležitostem. Sestavte 95% interval spolehlivosti pro rozdíl  $p_1$  a  $p_2$ .
    - Můžete usoudit, na hladině významnosti 2%, že  $p_1$  a  $p_2$  jsou různé? Zdůvodněte jak pomocí kritického oboru, tak pomocí p-hodnoty.
  - Společnost Caffé Žanet Áčková nedávno otevřela dvě nové pobočky ve dvou různých oblastech Brna. Aneta chce zjistit, zda jsou průměrné týdenní tržby v těchto dvou pobočkách odlišné. Data pro Kavárnu venkov (10 týdnů) a kavárnu centrum (12 týdnů) jsou uvedena níže (v tisících korun). Aneta předpokládá, že denní tržby obou kaváren jsou normálně rozděleny se stejnými, ale neznámými směrodatnými odchylkami.

Denní tržby Kavárny venkov					
47.56	57.66	51.23	58.29	43.71	49.33
52.35	50.13	47.45	53.86		

Denní tržby Kavárny centrum					
56.34	63.55	61.64	63.75	54.78	58.19
55.40	49.44	62.33	67.82	56.65	67.90

- (a) Sestrojte 99% interval spolehlivosti pro rozdíl mezi průměrnými denními tržbami těchto dvou kaváren.
- (b) Proveďte test na hladině významnosti 1%, zda jsou průměrné týdenní tržby pro tyto dvě pobočky rozdílné.
6. Cukrářka Eliška Lind pořádá soutěž v pojídání koláčů. Následující data představují časy (ve vteřinách) potřebné k snědení prvního a devátého koláče. Pouze třináct soutěžících dokončilo snědení všech devíti koláčů.

Tabulka 1: Časy snědení prvního a posledního Lind Koláče

Soutěžící	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
První koláč	49	59	66	49	63	70	77	59	64	69	60	58	71
Poslední koláč	74	92	93	71	103	59	85	94	84	87	111	59	74

- (a) Sestavte 95% interval spolehlivosti pro průměr populace rozdílů párů (předpokládejte že se rozdíl párů řídí normálním rozdělením), kde rozdíl je definován jako čas na snědení devátého koláče minus čas na snědení prvního koláče.
- (b) Můžete s 10% hladinou významnosti potvrdit, že průměrný čas na snědení devátého koláče přesahuje čas na snědení prvního koláče o více než 15 sekund?
7. Společnost Dobiwine má dvě vinárny ve dvou různých oblastech Brna. Cílem je odhadnout procento hostů, kteří považují víno v těchto vinárnách za vynikající. Data byla získána z obou vináren:

Tabulka 2: Odhad spokojenosti hostů

Vinárna	Počet hostů (vzorek)	Počet spokojených hostů
Venkov	200	118
Centrum	250	160

- (a) Sestavte 97% interval spolehlivosti pro rozdíl mezi dvěma populačními podíly.
- (b) Proveďte test s hladinou významnosti 2.5%, abyste zjistili, zda je podíl hostů v restauraci Venkov, kteří si myslí, že víno je vynikající, nižší než odpovídající podíl v restauraci Centrum.
8. Rozhodněte, jaký typ testu byste použili pro řešení následující otázky.
- (a) Srovnání hladiny cukru v krvi před a po operaci.
- (b) Srovnání průměrné životní délky mezi kuřáky a nekuřáky.
- (c) Srovnání hladiny cholesterolu před a po zavedení nové diety.
- (d) Hodnocení finanční gramotnosti před a po absolvování ekonomického školení.
- (e) Porovnání úrovně stresu mezi zaměstnanci v IT sektoru a ve zdravotnictví.
- (f) Srovnání znalostí před a po absolvování specifického vzdělávacího kurzu.
- (g) Srovnání úrovně bolesti mezi pacienty léčenými metodou A a metodou B.
- (h) Porovnání průměrného platu mezi muži a ženami ve stejné firmě.
- (i) Porovnání spotřeby paliva mezi dvěma různými modely automobilů.
- (j) Porovnání IQ rodiče a jeho dítěte, kde každý rodič tvoří pár se svým dítětem.