

## BPM\_STAE: Zadání 10. cvičení, 9. kapitola

1. Stanovte nulovou a alternativní hypotézu na základě následujících zadání:
  - (a) Testujte, zda je očekávaný čas strávený sledováním sportu v TV všemi dospělými muži odlišný od 6 hodin.
  - (b) Testujte, zda je očekávaná částka peněz utracená všemi zákazníky v supermarketu větší než 80 dolarů.
  - (c) Testujte, zda je očekávaný počáteční plat absolventů vysokých škol vyšší než 39 000 dolarů ročně.
  - (d) Testujte, zda je očekávaný čas čekání u okénka fastfoodové restaurace během špičky odlišný od 10 minut.
  - (e) Testujte, zda je očekávaný čas strávený týdně na domácích pracích všemi pořádkomilci menší než 30 hodin.
2. Rozhodněte, zda u následujících otázek použijete z-test nebo t-test. Volbu odůvodněte.
  - (a) Společnost provádí průzkum průměrné mzdy v určitém regionu. Z náhodného vzorku 50 zaměstnanců zjistili, že průměrná mzda je 25 000 Kč. Chcete zjistit, zda se průměrná mzda v regionu liší od celostátní průměrné mzdy 24 500 Kč. Z dřívějšíka víte, že směrodatná odchylka u mezd je v zemi 2 500 Kč (nezávisle na regionu).
  - (b) Firma zkoumá, zda průměrná spokojenost zákazníků s novým produktem je vyšší než 80 bodů (na stupnici 0–100). Na náhodném vzorku 25 zákazníků zjistili průměrné hodnocení 85 bodů. Z dřívějšíka víte, že směrodatná odchylka je 10 bodů.
  - (c) Logistická společnost sleduje průměrnou dobu dodání produktů. Z náhodného vzorku 40 objednávek zjistili, že průměrná doba dodání je 3.5 dne se směrodatnou odchylkou 0.8 dne. Společnost chce vědět, zda se průměrná doba dodání liší od cílové hodnoty 3 dní.
  - (d) Marketingové oddělení chce zjistit, zda nový produkt dosáhl ve všech městech, kde byl prodáván, průměrného prodeje 1 000 kusů za měsíc. O prodejích produktů tohoto typu víme, že se řídí normálním rozdělením a že směrodatná odchylka je 120 kusů. Po tříměsíčním testovacím období na vzorku 20 měst zjistili, že průměrný prodej byl 950 kusů.
  - (e) Majitel restaurace chce zjistit, zda průměrná útrata za jídlo jeho zákazníků se liší od částky 500 Kč. Shromáždil data od 20 zákazníků, kde průměrná útrata byla 520 Kč a směrodatná odchylka 50 Kč. Z dřívějšíka ví, že se průměrná útrata řídí normálním rozdělením.

S využitím souboru **Excel k leafletu 10** řešte následující úlohy.

3. Výrobce určité značky akumulátorů do aut tvrdí, že očekávaná životnost jeho akumulátorů je 45 měsíců. Organizace pro ochranu spotřebitelů, která chce toto tvrzení ověřit, provedla náhodný výběr 20 akumulátorů daného výrobce a zjistila, že průměrná životnost vzorku je 43.05 měsíců. Z etikety na autobaterii dále zjistila, že výrobce uvádí, že životnost jeho akumulátorů má normální rozdělení s populační směrodatnou odchylkou 6.5 měsíců.
  - (a) Určete p-hodnotu pro test s alternativní hypotézou, která říká že očekávaná životnost těchto akumulátorů je v průměru menší než 45 měsíců. Zamítnete nulovou hypotézu pro  $\alpha = 0.025$ ?
  - (b) Otestujte hypotézu z části (a) pomocí přístupu s kritickou hodnotou pro  $\alpha = 0.025$ .
4. Podle Úřadu práce v ČR vydělávali všichni zaměstnaní s bakalářským titulem v roce 2010 v průměru 1038 korun denně. Z censů, které provedl úřad práce v dřívějších šetřeních víme, že směrodatná odchylka takovýchto příjmů je 160 korun. Minulý týden bylo provedeno aktualizací šetření s výběrem 400 českých pracovníků s bakalářským titulem. Data jsou uvedena v souboru **Excel k leafletu 10, Příklad 4**.
  - (a) Za předpokladu, že se směrodatná odchylka nezměnila, určete p-hodnotu pro test s alternativní hypotézou, která říká že průměrný denní výdělek českých pracovníků s bakalářským titulem je vyšší než 1038 korun. Zamítnete nulovou hypotézu pro  $\alpha = 0.025$ ?
  - (b) Otestujte hypotézu z části (a) pomocí přístupu s kritickou hodnotou pro  $\alpha = 0.025$ .
  - (c) Je předpoklad nezměněné směrodatné odchylky relevantní? Diskutujte proč ano či ne. Diskutujte případně jiné možné řešení.

5. Studentská komora akademického senátu (SKAS) tvrdí, že průměrný čas strávený všemi studenty fakulty na večírcích v prvním týdnu semestru nepřesahuje 5 hodin za týden. Náhodný vzorek 40 studentů z této fakulty ukázal, že studenti první týden průměrně strávili 11 hodin na večírcích, směrodatná odchylka byla na zmíněném vzorku zjištěna 3.8 hodiny. Otestujte na hladině významnosti 2.5 %, zda je tvrzení SKASu pravdivé. Vysvětlete svůj závěr.
6. Výrobce barev tvrdí, že střední doba schnutí jeho barev nepřesahuje 60 minut. Za účelem ověření tvrzení byl vybrán vzorek 20 plechovek barev vybraných z výrobní linky této společnosti. Data jsou uvedena v souboru **Excel k leafletu 10, Příklad 6**. Předpokládejte, že doby schnutí těchto barev mají normální rozdělení.
- (a) Došli byste k závěru, že tvrzení společnosti je pravdivé při použití hladiny významnosti 1%?
  - (b) Jaká je chyba prvního druhu v této úloze? Vysvětlete. Jaká je pravděpodobnost vzniku takové chyby?
  - (c) Stručně vysvětlete, jak byste provedli ověření tvrzení, pokud by hodnota  $\alpha$  nebyla zadána.
7. V telefonickém průzkumu, který probíhal od 15. března do 24. dubna 2011 napříč celými Spojenými státy, uvedlo 55 % absolventů vysokých škol, že je jejich vysokoškolské vzdělání připravilo na budoucí práci. Předpokládejme, že tento výsledek odpovídá všem absolventům vysokých škol v té době. V nedávném vzorku z 2100 absolventů vysokých škol uvedlo 60 % respondentů, že je vysokoškolské vzdělání připravilo na budoucí práci. Lze na hladině významnosti 1 % prokázat, že současné procento všech absolventů vysokých škol, kteří deklarují, že je vysokoškolské vzdělání připravilo na práci, se liší od 55 %?
8. Potravinářská společnost plánuje uvést na trh nový druh zmrazeného jogurtu. Předtím než tento jogurt uvede na trh, chce společnost zjistit, jaký podíl lidí ho má rádo. Vedení společnosti se rozhodlo, že tento jogurt bude uváděn na trh pouze tehdy, pokud ho bude mít rádo alespoň 35 % lidí. Výzkumné oddělení společnosti vybralo náhodný vzorek 400 osob a požádalo je, aby jogurt ochutnali. Z těchto 400 osob řeklo 112, že jim chutná.
- (a) Doporučíte (při zvolené hladině významnosti 2.5%), aby společnost tento jogurt uvedla na trh?
  - (b) Jaké bude vaše rozhodnutí v části (a), pokud chcete, aby pravděpodobnost vzniku chyby 1. druhu byla nula? Vysvětlete.