

Téma 5. Řešené příklady

1. Odhadněte, jaký byl průměrný nástupní plat absolventa oboru PP ZF JU v roce 2005, jestliže na zasláný dotazník odpovědělo z dvacetipěti absolventů jen 11 respondentů, kteří uvedli tyto údaje:

Tab. 1

Respondent č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nástupní plat (tis. Kč)	10,5	11,3	8,9	9,1	12,2	8,8	7,9	9,5	10,3	9,8	10,3

Volte $\alpha = 0,05$.

Řešení:

$$P(9,051 < \mu < 10,694) = 0,95$$

2. Při výlovu rybníka jsme náhodně vybrali a zvážili 15 kaprů. S 99% ní spolehlivostí odhadněte průměrnou hmotnost kapra, máte-li k dispozici údaje o hmotnosti jednotlivých kaprů - viz tab. 2.

Tab. 2

Kapr	Hmotnost v gramech	Kapr	Hmotnost v gramech
1	3000	9	2300
2	3100	10	4100
3	2500	11	3600
4	4200	12	3000
5	2100	13	3600
6	3250	14	4000
7	2500	15	2500
8	4800		

Řešení:

$$P(2624,099 < \mu < 3849,23) = 0,99$$

3. Aby se majitel nově otevřeného penzionu kategorie B v rekreační oblasti Šumava udržel v konkurenci, nechtěl se při určování ceny dvoulůžkového pokoje významně odchýlit od střední hodnoty cen penzionů srovnatelné kategorie. Podařilo se mu zjistit ceny účtované v 10-ti penzionech; ceny jsou uvedeny v tab. 3.

Tab. 3

Ceny za dvoulůžkový pokoj

Penzion	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cena (Kč/den)	600	650	690	620	500	600	500	580	460	630

- a) V jakém cenovém rozmezí doporučujete stanovit cenu pokoje? (Volte $\alpha = 0,01$.)
b) Stačí uvedené informace k tomu, aby se majitel penzionu neodchýlil od střední hodnoty ceny pokoje o více než ± 30 Kč?

- c) Pokud by majitel chtěl stanovit cenu nižší než je střední hodnota cen - z pochopitelných důvodů jen nepatrně - jakou byste mu doporučili cenu?

Řešení:

- a) $P(507,16 < \mu < 658,84) = 0,99$ b) nestačí, musí se zjistit ceny al. v 64 penzionech
 c) stačilo by 507 Kč; pokud bychom použili dolní kvantil, pak 500 Kč.

4. Soukromý zemědělec pěstuje alternativním způsobem hospodaření brambory na ploše 30 ha. Má stálou klientelu, takže ví, že všechny sklizené brambory prodá. Aby získal přehled o velikosti sklizňových ztrát, provedl následující pokus: ihned po sklizni rozmístil na každém pozemku, kde pěstoval brambory, v pravidelných vzdálenostech rámy o ploše 1m^2 , uvnitř překopal ornici, sesbíral a převážil veškeré nesklizené brambory. Tímto způsobem odebral 60 vzorků. Údaje poskytl k vyhodnocení studentům ZF JU. Studenti hodnoty přepočítali na ztrátu z 1 ha. Výsledky zapsali do tabulky č. 4.

Tab. 4

Sklizňové ztráty ($\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$)

0,29	0,10	1,20	0,24	0,32	0,41
0,43	0,48	0,51	2,12	3,40	0,11
0,44	0,37	0,50	0,64	0,09	1,13
0,50	0,33	0,41	0,43	0,51	0,63
0,92	0,34	0,52	0,31	1,41	0,03
0,71	0,54	0,52	0,31	0,43	0,53
0,63	0,25	0,23	1,74	0,10	0,72
1,13	0,54	0,41	0,27	0,63	0,01
0,31	0,23	0,56	0,37	0,42	1,92
0,41	0,38	0,16	0,52	0,71	0,52

- a) S 95 %ní a 99 %ní spolehlivostí odhadněte střední hodnotu ztrát z 1 ha.
 b) Kolik vzorků by musel zemědělec odebrat, abyste mu mohli se spolehlivostí 95 % garantovat, že se při odhadu střední hodnoty nedopustíte chyby převyšující $\pm 50\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$?
 c) Kolik vzorků by musel odebrat, abyste mu mohli garantovat tutéž maximální chybu odhadu, avšak se spolehlivostí 99 %?
 d) Jaká je spolehlivost odhadu, použijete-li uvedená data a zemědělec se spokojí s chybou nejvýše $\pm 100\text{ kg}$ z 1 ha?
 e) Jaká je spolehlivost odhadu, použijete-li uvedená data, avšak maximální přípustná chyba odhadu nesmí převýšit $\pm 10\text{ kg}$ z 1 ha?
 f) S 99 %ní spolehlivostí odhadněte výši částky, o níž zemědělec přišel, prodával-li 1 t brambor za 5000 Kč.

Řešení:

- a1) $P(0,44 < \mu < 0,73) = 0,95$ a2) $P(0,39 < \mu < 0,78) = 0,99$
 b) 503 vzorků c) 887 vzorků d) spolehlivost odhadu je 91,4%
 e) spolehlivost odhadu je 55,5% f) přišel o částku mezi 1980 Kč a 3905 Kč

5. V souvislosti s kontrolou dodržování předpisů o rychlosti jízdy v uzavřené osadě byla změřena rychlost dvaceti náhodně vybraných osobních aut. Zjištěné hodnoty jsou uvedeny v tab. 5.

Tab. 5

Naměřená rychlost (km/hod)

55	90	50	65	63	72	69	59	50	52
70	85	68	71	70	51	68	50	45	70

- a) Intervalově odhadněte průměrnou rychlost jízdy osobních aut v uzavřené osadě (volte $\alpha = 0,05$).
- b) Jaká je maximální chyba odhadu?
- c) Stačí informace uvedené v tab.5 k tomu, aby chyba odhadu nepřevyšovala ± 1 km/hod? Kolik by muselo být minimálně sledováno aut?

Řešení:

- a) $P(58,00 < \mu < 69,29) = 0,95$ b) 5,64 km/hod c) ne, je třeba minimálně 637 aut

6. Odhadněte variabilitu (směrodatnou odchylku) líhnivosti vložených vajec plemenné kombinace Hisex hnědý, máte-li k dispozici výsledky z 15-ti pokusů - viz tab. 6. Volte $\alpha = 0,05$.

Tab. 6

Č. pokusu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Líhnivost (%)	90	84	88	84	91	88	85	84	92	89	90	91	81	89	85

Řešení:

$$P(2,425 < \sigma < 5,223) = 0,95$$