# Obsah


Úvod ..... 5

**1 Základní pojmy** ..... 7
1.1 Pojem statistika ..... 7
1.2 Jev ..... 9
1.3 Statistický soubor ..... 10
1.4 Statistický znak ..... 12
1.5 Náhodná veličina ..... 15
1.5.1 Rozdělení náhodné veličiny ..... 16
1.5.2 Distribuční funkce ..... 21

**2 Typy rozdělení náhodné veličiny (spojitá veličina)** ..... 24
2.1. Pravděpodobnostní rozdělení pro základní soubory ..... 24
2.1.1 Gaussovo normální rozdělení ..... 24
2.1.2 Normované normální rozdělení ..... 26
2.1.3 Neznámé rozdělení ..... 28
2.2 Pravděpodobnostní rozdělení pro výběrové soubory ..... 29
2.2.1 Studentovo *t*-rozdělení ..... 29
2.2.2 Pearsonovo $\chi^2$-rozdělení ..... 31
2.2.3 Fisher-Snedecorovo *F*-rozdělení ..... 32

**3 Popisné charakteristiky statistických souborů** ..... 33
3.1 Střední hodnoty ..... 34
3.1.1 Střední hodnota (aritmetický průměr) ..... 34
3.1.2 Geometrický průměr ..... 36
3.1.3 Harmonický průměr ..... 37
3.1.4 Medián ..... 37
3.1.5 Modus ..... 38
3.2 Charakteristiky variability ..... 39
3.2.1 Variační rozpětí ..... 39
3.2.2 Rozptyl (variance) ..... 40
3.2.3 Směrodatná odchylka ..... 42
3.2.4 Variační koeficient ..... 43
3.2.5 Střední chyba průměru ..... 45

**4 Odhady parametrů základního souboru)** ..... 47
4.1 Odhad parametrů souboru s Gaussovým normálním rozdělením ..... 48
4.1.1 Odhad parametru $\mu$ (střední hodnota) ..... 48
4.1.2 Odhad parametru $\sigma^2$ (rozptyl) ..... 49
4.2 Odhad parametrů souboru s neznámým rozdělením ..... 51
4.2.1 Odhad mediánu ..... 51

**5 Vylučování extrémních hodnot souboru** ..... 54
5.1 Vylučování extrémních hodnot u souboru s normálním rozdělením ..... 54
5.1.1 Orientační vyloučení extrémních hodnot ..... 54
5.1.2 Grubbsův test extrémních odchylek ..... 55
5.2 Vylučování extrémních hodnot u souboru s neznámým rozdělením ..... 56
5.2.1 Dixonův test extrémních odchylek ..... 56

**6 Testování statistických hypotéz** ..... 58
6.1 Experiment ..... 58
6.2 Teorie testování statistických hypotéz ..... 60
6.3 Klasifikace testů podle typů statistických dat ..... 64
6.4 Testování normality ..... 65
6.4.1 Chí-kvadrát test dobré shody ..... 66

**7 Parametrické testy** ..... 69
7.1 Testování rozdílu 2 rozptylů: *F*-test ..... 69
7.2 Testování rozdílu 2 středních hodnot: Studentův *t*-test ..... 71
7.2.1 Porovnání základního a výběrového souboru (jednovýběrový *t*-test) ..... 71
7.2.2 Porovnání dvou výběrových souborů (dvojvýběrový *t*-test) ..... 73
7.3 Testování rozdílu více středních hodnot ..... 79

**8 Neparametrické testy** ..... 82
8.1 Mann-Whitneyův pořadový test ..... 82
8.2 Wilcoxonův test ..... 84
8.3 Znaménkový test ..... 86

**9 Hodnocení závislosti 2 kvantitativních znaků** ..... 88
9.1 Funkční a statistická závislost ..... 88
9.2 Lineární korelační závislost ..... 92
9.2.1 Regresní analýza ..... 94
9.2.2 Korelační analýza ..... 94
9.2.3 Testování významnosti korelačního koeficientu ..... 96
9.3 Nelineární korelační závislost ..... 96
9.3.1 Spearmanův koeficient pořadové korelace ..... 96

**10 Kvalitativní znaky** ..... 99
10.1 Pojem pravděpodobnost ..... 99
10.2 Kategoriální data ..... 100
10.3 Analýza kategoriálních dat ..... 103
10.3.1 Test rozdílu empirické a teoretické četnosti ..... 105
10.3.2 Test rozdílu 2 (a více) empirických četností ..... 107
10.3.3 Testování závislosti kvalitativních znaků ..... 109
10.3.3.1 Kontingenční tabulka 2 x 2 ..... 109
10.3.3.2 Kontingenční tabulka *k* x *m* ..... 111

**Příloha – Statistické tabulky** ..... 114