

## Příklad 1

### Zadání příkladu:

Výsledky kontroly 100 náhodně vybraných DVD lze popsat rozdělením četností počtu vad viz tabulka.

Počet vad	$n_i$
0	65
1	20
2	10
3+	5
Celkem	100

N 5% hladině významnosti rozhodněte, zda lze počet vad na DVD považovat za náhodnou veličinu, která se řídí Poissonovým rozdělením s parametrem  $\lambda = 0,55$ .

### Vypracování příkladu:

Počet vad	$n_i$ Empirická četnost	$\pi_{0,i}$ Teoretická četnost	$n\pi_{0,i}$ Očekávaná četnost	$\frac{(n_i - n\pi_{0,i})^2}{n\pi_{0,i}}$
0	65	0,57695	57,695	0,92492
1	20	0,31732	31,732	4,33757
2	10	0,08726	8,726	0,18600
3+	5	0,01847	1,847	5,38246
Celkem	100	1,00000	100,00	10,83095

Teoretická četnost = pravděpodobnostní funkce  $Po(0,55)$ .

Hodnoty pro parametr  $\lambda = 0,55$  nelze nalézt v běžných statistických tabulkách, proto je třeba každou hodnotu vypočítat dosazením do pravděpodobnostní funkce Poissonova rozdělení.

$$P(x) = e^{-\lambda} \cdot \frac{\lambda^x}{x!}$$

$$P(0) = e^{-0,55} \cdot \frac{\lambda^0}{0!} \doteq 0,57695$$

$$P(1) = e^{-0,55} \cdot \frac{\lambda^1}{1!} \doteq 0,31732$$

$$P(2) = e^{-0,55} \cdot \frac{\lambda^2}{2!} \doteq 0,08726$$

$$P(X \geq 3) = P(X \leq 2) \doteq 0,01847$$

1.  $H_0$  : *vyhovuje*  $Po(0,55)$

$H_1$  : *non*  $H_0$

2.  $G = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - n\pi_{0,i})^2}{n\pi_{0,i}} = 10,83095$

3.  $W \equiv \{G; G \geq \chi_{1-\alpha}^2(k-1)\}$

$W \equiv \{G; G \geq \chi_{0,95}^2(3)\}$

$W \equiv \{G; G \geq 7,81\}$

Kvantil rozdělení  $\chi^2$  vyhledáme ve statistických tabulkách.

4. Závěr testu:

Testové kritérium leží v kritickém oboru, proto zamítáme  $H_0$  a přijímáme  $H_1$ . Na 5% hladině významnosti jsme prokázali, že počet vad na DVD nelze považovat za náhodnou veličinu, která se řídí Poissonovým rozdělením s parametrem  $\lambda = 0,55$ .

### SPSS 28:

Zadat do datového listu tabulku rozdělení četností počtu vad. V proměnné  $x$  tak vytvoříme řadu hodnot, se kterou budeme nadále pracovat.

### Analyze – Nonparametric Tests –Legacy Dialogs – Chi-square

Proměnnou  $x$  přesunout doprava do pole Test Variable(s).

V okně *Expected Values* zaškrtneme položku *Values*. Vedle se otevře zadávací okénko, do něhož postupně vložíme pravděpodobnosti pro 0, 1, 2, 3 a více. Potvrdíme OK.

Test Statistics	
VAR00001	
Chi-Square	10,811 <sup>a</sup>
df	3
Asymp. Sig.	.013

Nejnižší hladina významnosti pro zamítnutí  $H_0$  je 0,013, proto na 5% hladině významnosti zamítáme  $H_0$  a přijímáme  $H_1$ .

### MS EXCEL:

Do jednoho sloupce zadáme empirické četnosti, do vedlejšího sloupce očekávané četnosti, vypočtené pro Poissonovo rozdělení s parametrem  $\lambda = 0,55$ . V tomto případě byly navíc sloučeny poslední dvě třídy z důvodu nedostatečného obsazení poslední třídy.

Vzorce – Další funkce – Statistická

Zvolíme funkci **CHITEST**.

V panelu **Argumenty funkce** zadáme do jednotlivých řádků:

**Aktuální:** empirické četnosti

**Očekávané:** teoretické (očekávané) četnosti

Výsledkem testu je hodnota  $P - Value = 0,028494 < 0,05$ . Na 5% hladině významnosti proto zamítáme  $H_0$  a přijímáme  $H_1$ . Prokázali jsme, že počet vad na DVD nelze považovat za náhodnou veličinu, která se řídí Poissonovým rozdělením s parametrem  $\lambda = 0,55$ .