



# STATISTIKA

## 3. PŘEDNÁŠKA

*Témata přednášky:*

- a) náhodný jev,*
- b) elementární jev,*
- c) výpočet pravděpodobnosti.*

Mgr. Radmila Krkošková, Ph.D.

**Jaká je pravděpodobnost, že si vytočíte slevu 100% ?**



# Pravděpodobnost náhodného jevu



*Jaká je šance, že*

- *Vytočíte alespoň 10% slevu?*
- *Vytočíte právě 25% slevu?*
- *Vytočíte 100% slevu?*
- *Vytočíte alespoň 50% slevu?*

# Kolo štěstí – šance (pravděpodobnosti)



$x_i$ - Sleva %	$n_i$ - Četnost	$p_i$ - Pr-st
12	12	12 %
14	25	25 %
15	24	24 %
16	17	17 %
20	15	15 %
30	3	3 %
50	1	1 %
70	1	1 %
80	1	1 %
100	1	1 %
Suma	100	100 %

# Náhodný pokus x náhodný jev



## Příklady náhodného pokusu

- kolo štěstí, hod kostkou
- zjišťování volebních preferencí polit. stran voličů
- zjišťování hodnoty nákupů zákazníků

## Příklady náhodného jevu

- padne nejméně 80%, padne šestka
- volič preferuje VV (ODS, TOP09, ČSSD aj.)
- hodnota nákupu zákazníka je 126 Kč

# Náhodný jev



- *Jev jistý* - musí nutně nastat
- *Jev nemožný* - za žádných okolností pokusu nastat nemůže
- Jev, který spočívá v nenastoupení jevu  $A$ , je *jevem opačným*:
- *Jevy neslučitelné* - nemohou současně nastat

# Elementární jevy



- Elementární jevy* jsou takové jevy, které:
- v dané situaci nelze rozložit na dílčí jevy
  - jsou neslučitelné
  - množinu všech elementárních jevů nazýváme *jevový prostor*
  - jeden z elementárních jevů musí vždy nastat

# Jevový prostor



Vytváření nových jevů pomocí:

- **Sjednocení** jevů  $A$  a  $B$   
označujeme  $A \cup B$
- **Průnik**, tj. jev představovaný  
současným výskytem jevů  $A$  a  $B$ ,  
označujeme  $A \cap B$





# Příklady náhodného jevu

Na „kole štěstí“:

1. Padnutí **alespoň 12%** je jevem jistým, padnutí **méně než 12%** je jevem nemožným!
2. Jestliže padnutí **alespoň 50%** znamená jev  $A$ , potom padnutí **méně než 50%** je jevem opačným k jevu  $A$ , tedy jevem  $A^c$ .



# Příklady náhodného jevu

Při zjišťování věku zákazníků v marketu:

3. Věk zákazníka **nejvýše** 160 let je jevem jistým, věk zákazníka **více než** 160 let je jevem nemožným.
4. Jestliže věk zákazníka **nejvýše** 20 let je jev  $A$ , potom věk zákazníka **alespoň**  $\underline{21}$  let je jevem opačným k jevu  $A$ , tedy jevem  $\overline{A}$



# Příklady jevového prostoru

5. Jevový prostor „kolo štěstí“ se skládá z 10 elementárních jevů, možnými výsledky je totiž padnutí  
12, 14, 15, 16, 20, 30, 50, 70, 80, 100 %
6. Jevový prostor věku dospělých zákazníků (v rocích) daného supermarketu je 18, 19, 20, ... .. – neomezená množina elementárních jevů

# POZOR!!!



Náhodný jev **může** být totožný s některým elementárním jevem, nebo může zahrnovat **více** elementárních jevů, např. padnutí sudého počtu ok je sjednocením trojice elementárních jevů (2, 4, 6)

# Intuitivní pravděpodobnost



Míru možnosti nebo šance výskytu hromadného náhodného jevu udává číslo, které nazýváme *pravděpodobností* (Prst) tohoto jevu



# Vlastnosti pravděpodobnosti

- Prst = číslo z intervalu mezi 0 a 1
- Jevu nemožnému se přiřazuje  $Prst = 0$
- Jevu jistému  $Prst = 1$
- Čím větší má jev pravděpodobnost, tím větší je šance, že jev nastane



# Klasická pravděpodobnost

- Náhodný pokus má  $n$  elementárních jevů (tj. výsledků pokusu), které mají **stejnou pravděpodobnost** výskytu
- Jev  $X$  nastane tehdy, když nastane jeden z  $m$  předem stanovených příznivých výsledků
- Potom pravděpodobnost jevu  $X$  je dána podílem všech příznivých výsledků a všech možných výsledků:

$$Prst(X) = \frac{m}{n}$$

# Příklad



V urně je 10 koulí, z toho 6 černých a 4 bílé:

- a. Stanovte pravděpodobnost, že 1 vytažená koule bude bílá
  
- b. Stanovte pravděpodobnost, že z 5 vytažených koulí budou 3 černé a 2 bílé



# Řešení příkladu a)



Elementárním jevem je kterákoliv z vytažených koulí.

Počet všech elementárních jevů  $n = 10$ , počet příznivých jevů je  $m = 4$ , (bílé)

$$Prst = 4/10 = 0,4$$

# Řešení příkladu b)



Elementárním jevem je kterákoliv pětice vytažených koulí.

Počet všech elementárních jevů se rovná počtu všech kombinací 5 koulí vytažených z 10 koulí, tj.

$$n = \binom{10}{5} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6}{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 252$$

což je počet **možných** výsledků!

# Řešení příkladu b)



Počet **příznivých** výsledků je počet těch kombinací 5 koulí, kde 3 jsou černé (ze 6) a 2 bílé (ze 4),

$$\text{tedy } m = \binom{6}{3} \cdot \binom{4}{2} = 20 \cdot 6 = 120$$

Hledaná pravděpodobnost  $Prst$  je podle vzorce:

$$Prst = \frac{120}{252} = 0,461 \text{ tj. } 46,1\%$$

# Závěr přednášky



**Děkuji Vám za pozornost !!!**