

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$$x_{\min} = 15$$

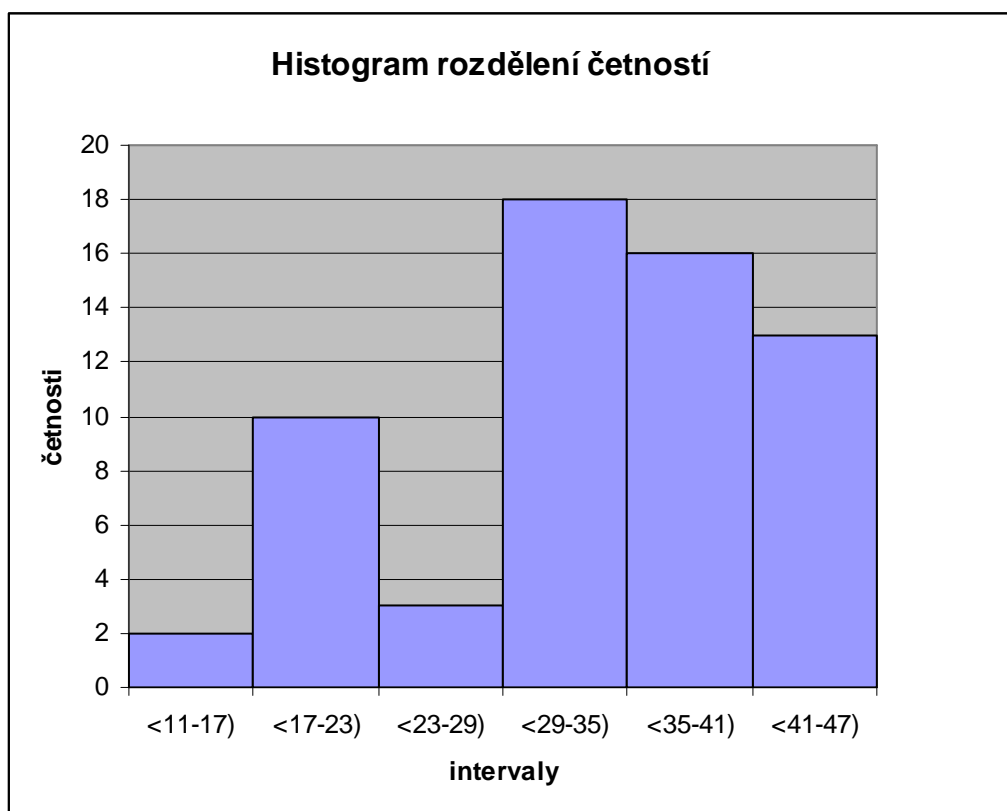
$$x_{\max} = 44$$

$$R = 44 - 15 = 29$$

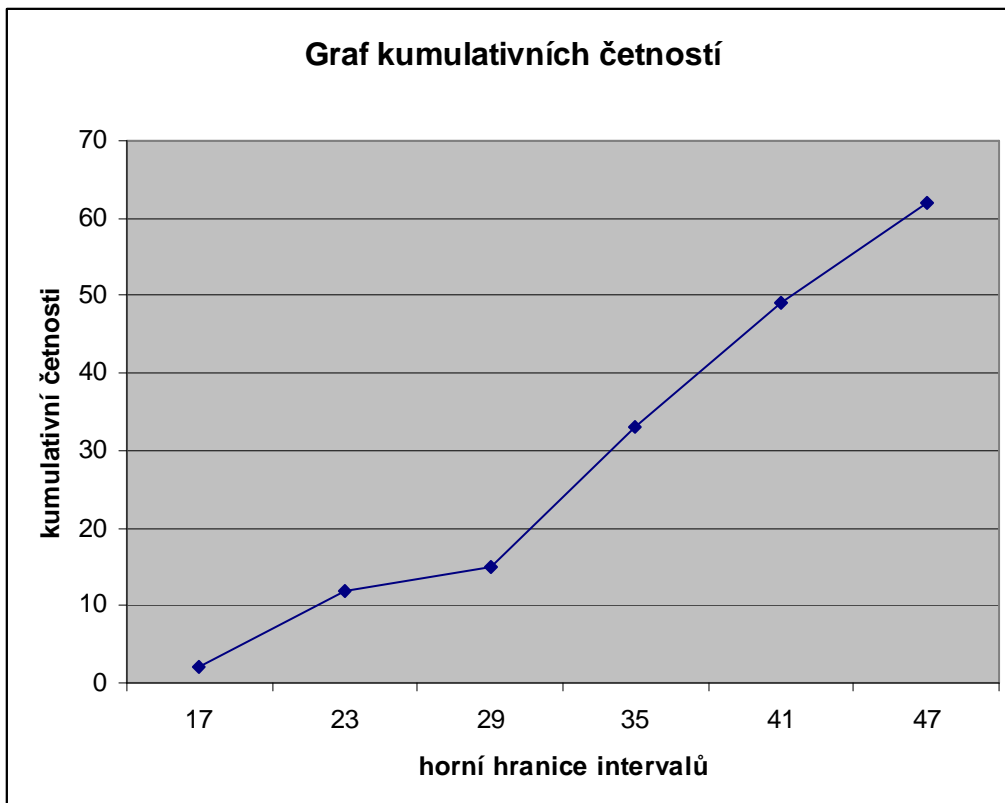
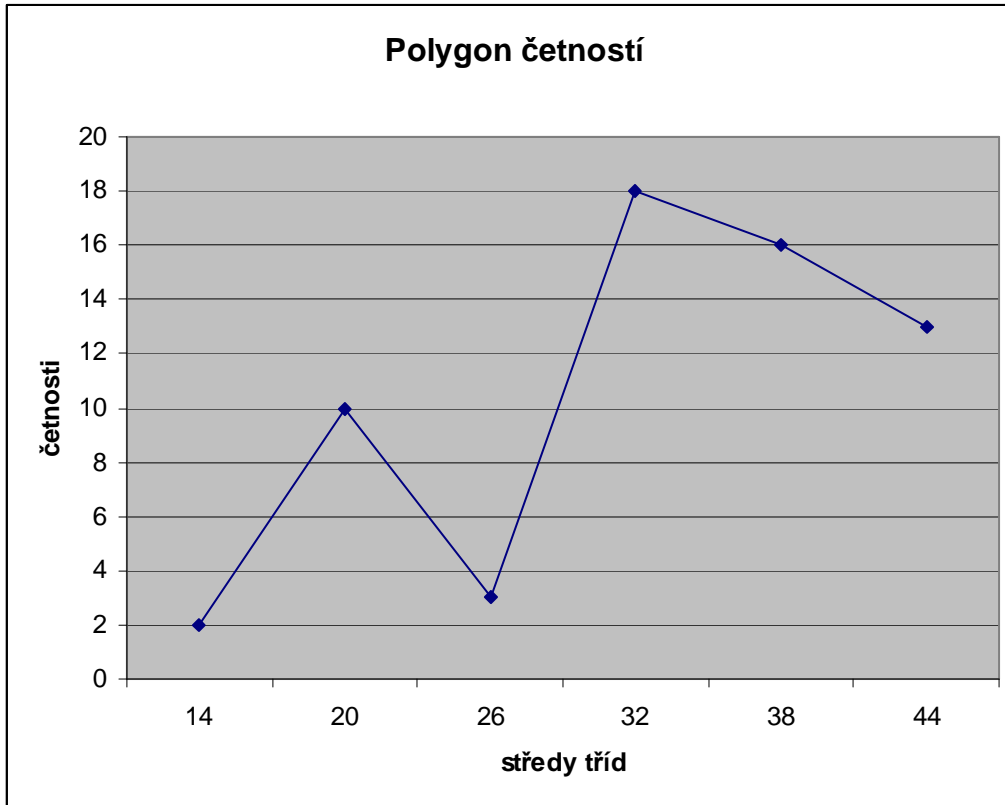
$$h = 29/6 = 4,83 \text{ úprava na } 6$$

Pro den.doj.

Třída	Střed x_i	Abs. čet. n_i	kn_i	Relat. č. p_i	kp_i
<11-17)	14	2	2	3,2%	3,2%
<17-23)	20	10	12	16,1%	19,4%
<23-29)	26	3	15	4,8%	24,2%
<29-35)	32	18	33	29,0%	53,2%
<35-41)	38	16	49	25,8%	79,0%
<41-47)	44	13	62	21,0%	100,0%
Celkem	\bar{x}	62	Σ	100 %	Σ



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Významné hodnoty variační řady

$$X_{\min} - 15$$

$$X_{\max} - 44$$

modus – 4. třída

$$\hat{x} = (x_m - h/2) + \frac{n_m - n_{m-1}}{2 \cdot n_m - n_{m-1} - n_{m+1}} \cdot h = (32 - 6/2) + \frac{18 - 3}{2 \cdot 18 - 3 - 16} \cdot 6 = \mathbf{34,29}$$

medián – 4. třída

$$\tilde{x} = x_{0,50} = (x_{0,50} - h/2) + \frac{\frac{n+1}{2} - k_{n(i_{0,50}-1)}}{n_{0,50}} \cdot h = (32 - 6/2) + \frac{\frac{62+1}{2} - 15}{18} \cdot 6 = \mathbf{34,5}$$

Dolní kvartil – 4. třída

$$x_{0,25} = (x_{0,25} - h/2) + \frac{\frac{n+2}{4} - k_{n(i_{0,25}-1)}}{n_{0,25}} \cdot h = (32 - 6/2) + \frac{\frac{62+2}{4} - 15}{18} \cdot 6 = \mathbf{29,33}$$

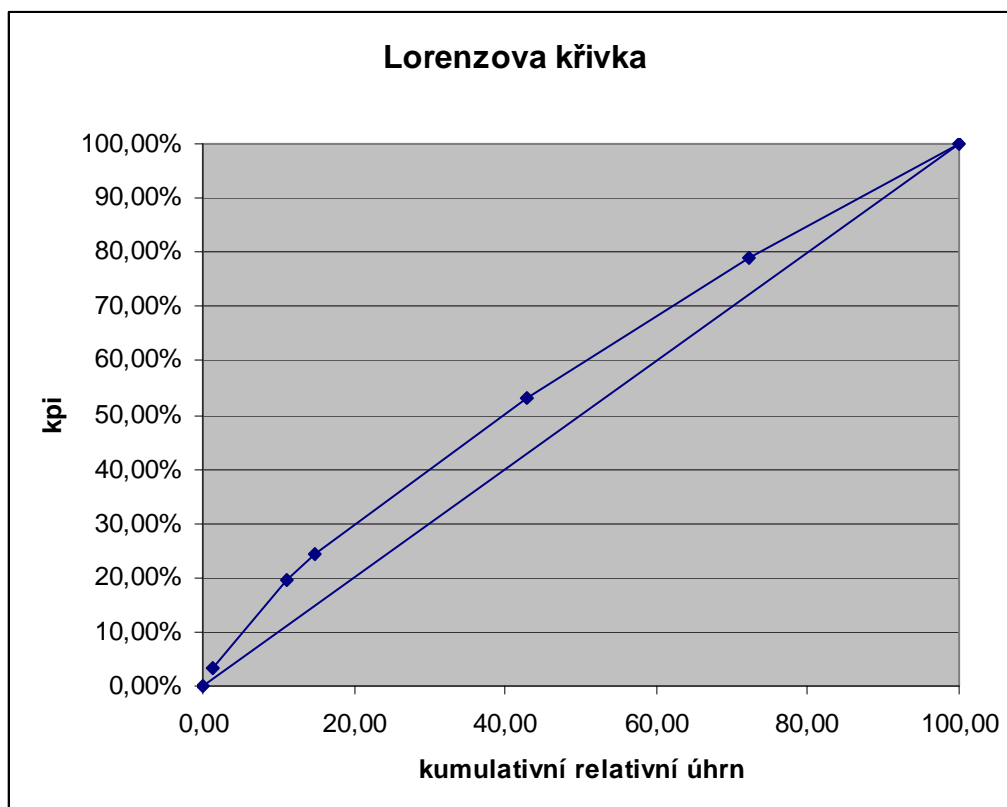
Horní kvartil – 5. třída

$$x_{0,75} = (x_{0,75} - h/2) + \frac{\frac{3 \cdot n + 2}{4} - k_{n(i_{0,75}-1)}}{n_{0,75}} \cdot h = (38 - 6/2) + \frac{\frac{3 \cdot 62}{4} - 33}{16} \cdot 6 = \mathbf{40,06}$$

Lorenzova koncentrační křivka

Třída	Střed x_i	Abs. čet. n_i	$x_i \cdot n_i$	$\frac{x_i \cdot n_i}{\sum x_i \cdot n_i} \cdot 100$	k. rel.úh.	kp_i
<11-17)	14	2	28	1,36	1,36	3,20%
<17-23)	20	10	200	9,70	11,06	19,40%
<23-29)	26	3	78	3,78	14,84	24,20%
<29-35)	32	18	576	27,93	42,77	53,20%
<35-41)	38	16	608	29,49	72,26	79,00%
<41-47)	44	13	572	27,74	100,00	100,00%
Celkem	x	62	2062	100,00	x	x

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



medián – kráva s prostřením hodnotou nádoje

mediál – prostřední nadojený litr

Charakteristiky polohy a variability

Charakteristiky polohy

Průměry – aritmetický, harmonický, geometrický

Ostatní střední hodnoty – modus a medián

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{62} \cdot 2009 = 32,4$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^k x_i \cdot n_i = \frac{1}{62} \cdot 2062 = 33,25$$

Vypočítejte průměrnou rychlost traktoru, který jede:

2 km rychlostí 6 km/hod

6 km rychlostí 12 km/hod

10 km rychlostí 30 km/hod

(n_i)

(x_i)

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Harmonický průměr:

$$\bar{x}_h = \frac{\sum_{i=1}^k n_i}{\sum_{i=1}^k \frac{n_i}{x_i}} = \frac{18}{\frac{2}{6} + \frac{6}{12} + \frac{10}{30}} = 15,43 \text{ km/hod}$$

Vypočtete průměrný koeficient růstu produkce za první pololetí roku 2008 na základě koeficientů růstu jednotlivých měsíců:

měsíc	produkce v tis. l	k_i
leden	73,2	-
únor	77,5	1,0587
březen	77,9	1,0052
duben	81,2	1,0424
květen	84,4	1,0394
červen	82,5	0,9774

Koeficient růstu = hodnota běžného růstu / hodnota předcházejícího růstu

$$k_i = \frac{x_i}{x_{i-1}}$$

Geometrický průměr:

$$x_g = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i} = \sqrt[5]{1,0587 \cdot 1,0052 \cdot 1,0424 \cdot 1,0394 \cdot 0,9774} = \sqrt[5]{1,126976} = 1,024196$$

Charakteristiky variability

Průměrná absolutní odchylka od mediánu

$\tilde{x} = 32$ (z netříděných dat)

$$\bar{d}_{\tilde{x}} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n |x_i - \tilde{x}| = \frac{1}{62} \cdot 435 = 7,016$$

$$\bar{d}_{\tilde{x}} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^k |x_i - \tilde{x}| \cdot n_i = \frac{1}{62} \cdot 426 = 6,871$$

Rozptyl

$$s^2_x = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{62} \cdot 4408,92 = 71,11$$

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

$$s^2_x = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i = \frac{1}{62} \cdot 4591,52 = 74,06$$

Směrodatná odchylka:

$$s_x = \sqrt{s^2_x} = 8,43$$

Variační koeficient:

$$v_x = \frac{s_x}{\bar{x}} \cdot 100 = (8,43/32,4) \cdot 100 = 26,03 \%$$

Výběrové charakteristiky

Metoda kvantilů: Prostý průměr

	C1
Rozsah	62,0000
Chybějící	0,0000
Průměr	32,4032
Geometrický průměr	31,1096
Harmonický průměr	29,6218
Medián	32,0000
Dolní kvartil	29,0000
Horní kvartil	40,0000
Rozpětí kvartilů	11,0000
Minimum	15,0000
Maximum	44,0000
Rozpětí	29,0000
Součet	2009,0000
Součet čtverců	69507,0000
Nevychýlený rozptyl	72,2774
Nevychýlená směr odchylka	8,5016
Směrodatná chyba průměru	1,0797
Rozptyl	71,1116
Směrodatná odchylka	8,4328
Variační koeficient	0,2602
Průměrná odchylka	7,0291
3. centrální moment	-335,6522
4. centrální moment	10978,0238
Nevychýlený 3.moment	-352,5265
Koeficient šikmosti	-0,5597
Koeficient špičatosti	2,1709
Pearsonův koef. šikmosti	0,0478
Šikmost	-0,5737
Sm. chyba šikmosti	0,3039
Špičatost	-0,7967
Sm. chyba špičat.	0,5993

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Charakteristiky asymetrie a koncentrace

Normovaný znak:
$$U = \frac{X - \bar{x}}{s_x}$$

Koeficient šikmosti : je třetím normovaným momentem:
$$k_3 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^k u^3_i \cdot n_i$$

Koeficient špičatosti: je čtvrtým normovaným momentem:
$$k_4 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^k u^4_i \cdot n_i - 3$$

Třída	Střed x_i	Abs. čet. n_i	u_i	$u_i^3 \cdot n_i$	$u_i^4 \cdot n_i$
<11-17)	14	2	-2,18196	-20,7763	45,33296
<17-23)	20	10	-1,47045	-31,7943	46,75193
<23-29)	26	3	-0,75894	-1,31143	0,9953
<29-35)	32	18	-0,04743	-0,00192	9,11E-05
<35-41)	38	16	0,664074	4,685637	3,111608
<41-47)	44	13	1,375581	33,83778	46,54662
Celkem	x	62	x	-15,3606	142,7385

$$k_3 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^k u^3_i \cdot n_i = \frac{1}{62} \cdot (-15,3606) = -0,24775 \text{ pravostranná nesouměrnost}$$

$$k_4 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^k u^4_i \cdot n_i - 3 = \frac{1}{62} \cdot 142,7385 - 3 = -0,69777 \text{ podnormální špičatost}$$