

### PŘÍKLAD

Velkoobchod s textilem zkoumal, jaká je poptávka v závislosti na ceně zboží. Data v tabulce ukazují poptávku po určitém druhu zboží (v tis. ks.) při různých cenách (v Kč).

1)

1. Popište závislost poptávky na ceně (tj. určete rovnici regresní funkce), určete koeficient determinace a data graficky znázorněte.
2. Testujte významnost regresních koeficientů na hladině významnosti 0,05.
3. Určete 95% a 99% interval spolehlivosti regresních koeficientů.
4. Proveďte test vhodnosti regresního modelu.
5. Na základě modelu prognózuje poptávku, jestliže se předpokládá cena ve výši 90 Kč.

Cena	Poptávka
40	28.00
60	24.00
80	20.00
100	17.00
120	15.00
140	13.00
160	10.00
180	8.00
200	5.00
220	3.00

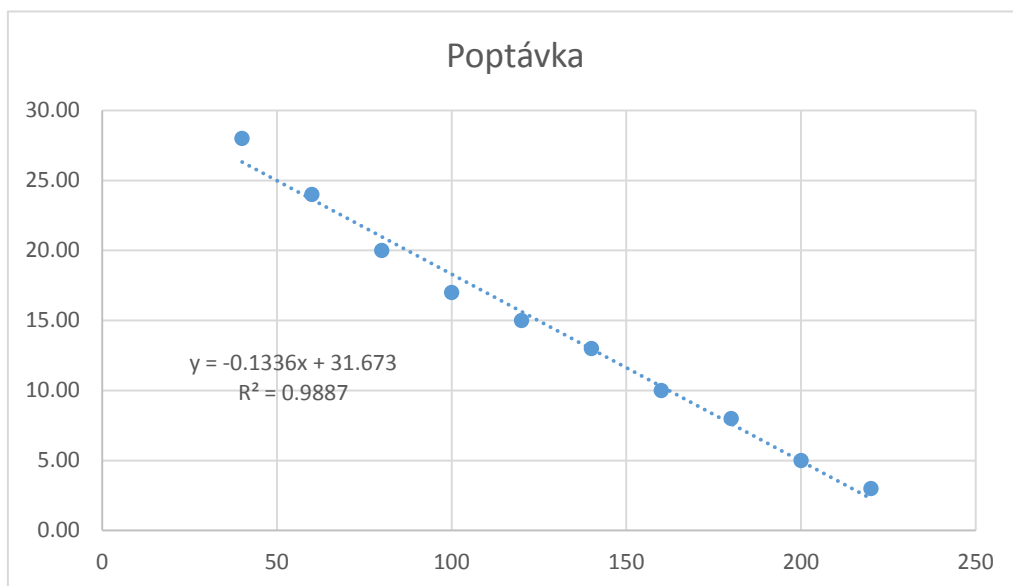
2-4)

$$Y = ax + b$$

b

a

5)



## VÝSLEDEK

### Regresní statistika

Násobné R	0.994310576	korelační koeficient
Hodnota spolehliv	0.988653521	R <sup>2</sup> -koeficient determinace
Nastavená hodno	0.987235211	
Chyba stř. hodnot	0.919486022	
Pozorování	10	

### ANOVA

	Rozdíl	SS	MS	testové krit. F	p-hodnota Významnost F
Regrese	1	589.3364	589.3364	697.064516	4.55285E-09
Rezidua	8	6.763636	0.845455		
Celkem	9	596.1			

	Koeficienty	ba stř. hodr.	t Stat	Hodnota P	Dolní 95%	Horní 95%	Dolní 95.0%
Hranice	31.67272727	0.719389	44.02726	7.8164E-11	30.01381306	33.3316	30.01381
Soubor X 1	-0.133636364	0.005062	-26.402	4.5528E-09	-0.14530844	-0.122	-0.14531

máme  $y = -0.133x + 31.672$

19.702

dosadíme  $x = 90$ :  $y = 19.7$

Horní 95.0%  
33.33164  
-0.12196

## PŘÍKLAD

V tabulce jsou uvedeny hodnoty produkce a výše investic u souboru vybraných strojírenských pc

Určete rovnici regresní funkce závislosti produkce na investicích, koeficient determinace, data g

Testujte významnost regresních koeficientů na hladině významnosti 0,05.

Určete 95% interval spolehlivosti regresních koeficientů.

Proveďte test vhodnosti regresního modelu.

investice (tis. Kč)	produkce (mil. Kč)
142	6.28
138	5.86
165	6.42
112	5.00
152	6.48
148	6.39
142	6.31
124	6.20
172	6.51
169	6.52

## VÝSLEDEK

<i>Regresní statistika</i>	
Násobné R	0.801338271
Hodnota spolehlivosti	0.642143024
Nastavená hodnota $s_p$	0.597410902
Chyba stř. hodnoty	0.294236293
Pozorování	10

## ANOVA

<i>Rozdíl</i>	
Regrese	1
Rezidua	8
Celkem	9

<i>Koeficienty</i>	
Hranice	3.373133158
Soubor X 1	0.019288708

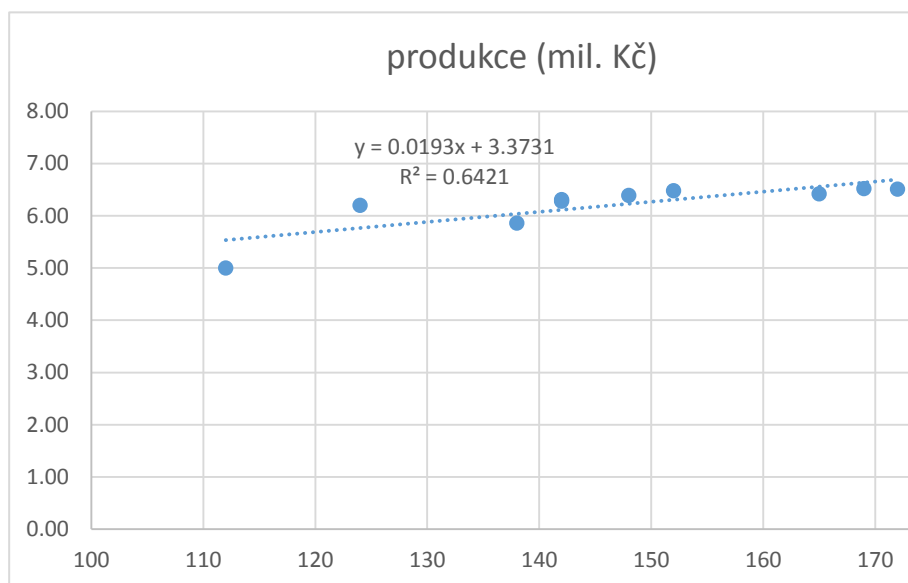
rovnice:  $y = 0.0192x + 3.3$

## REZIDUA

<i>Pozorování</i>	<i>Očekávaná Y</i>
1	6.112129685
2	6.034974853
3	6.555769968
4	5.533468447
5	6.305016764
6	6.227861933
7	6.112129685
8	5.764932942
9	6.690790923
10	6.632924799

odniků.  
raficky znázorněte.

koef. determinace

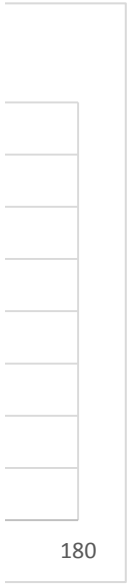


SS	MS	F	Významnost F
1.24281003	1.24281	14.3553	0.005320631
0.69259997	0.086575		
1.93541			

Chyba stř. hodnoty	t Stat	Hodnota P	Dolní 95%	Horní 95%	Dolní 95.0%	Horní 95.0%
0.751097457	4.490939	0.002026	1.641099315	5.105167	1.641099	5.105167
0.005090929	3.788839	0.005321	0.007549006	0.031028	0.007549	0.031028

73

Rezidua
0.167870315
-0.174974853
-0.135769968
-0.533468447
0.174983236
0.162138067
0.197870315
0.435067058
-0.180790923
-0.112924799



## PŘÍKLAD

V následující tabulce jsou uvedeny údaje týkající se prodejen v určitém místě.

1. Vyjádřete lineární závislost tržeb na 3 prediktorech (počet kolemjdoucích, velikost prodejny, průměrný plat prodavačů).
2. Určete koeficient determinace.
3. Testujte významnost regresních koeficientů na hladině významnosti 0,05.
4. Určete 95% interval spolehlivosti koeficientu  $b_1$ .

Prodejna	Roční tržby tis. Kč	Počet kolemjdoucích/hod.	Velikost prodejny m <sup>2</sup>	Prům. plat prodavačů/ měs.
1	7800	12	90	10.00
2	10500	20	150	17.10
3	5700	11	100	10.50
4	12000	30	180	20.80
5	8100	15	120	12.40
6	9600	17	90	15.70
7	12900	27	200	23.20
8	6600	13	100	12.10
9	19500	55	320	26.30
10	15600	45	220	24.80
11	11400	29	170	20.50
12	9000	15	145	13.80
13	10800	24	170	16.20
14	9900	22	130	15.40
15	7200	11	120	13.10

## VÝSLEDEK

<i>Regresní statistika</i>	
Násobné R	0.983176616
Hodnota spolehlivosti R	0.966636258
Nastavená hodnota spolehlivosti	0.957537055
Chyba stř. hodnoty	741.9089955

Pozorování 15

## ANOVA

	<i>Rozdíl</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
Regrese	3	175421281.5	58473760	106.2331
Rezidua	11	6054718.534	550428.96	
Celkem	14	181476000		

	<i>Koeficienty</i>	<i>chyba stř. hodnoty</i>	<i>t Stat</i>	<i>Hodnota P</i>
Hranice	2170.24605	975.1016682	2.2256613	0.047889
Soubor X 1	156.3874726	55.259821	2.8300394	0.016371
Soubor X 2	12.83502893	9.840174264	1.3043498	0.218746
Soubor X 3	160.1885751	103.2738562	1.5511048	0.149154



---

Významnost F

2.1007E-08

---

<i>Dolní 95%</i>	<i>Horní 95%</i>	<i>Dolní 95.0%</i>	<i>Horní 95.0%</i>
24.0617491	4316.43	24.06175	4316.43
34.7614266	278.0135	34.76143	278.0135
-8.8230486	34.49311	-8.82305	34.49311
-67.11565	387.4928	-67.1156	387.4928

---

Výzkumný zemědělský ústav zkoušel vliv nově vyvinutého typu hnojiva na výnosy keříčkových rajčat. Výsledky průzkumu jsou uvedeny v tabulce.

- Zvolte vhodný typ regresního modelu popisujícího závislost výnosů na množství použitého hnojiva - stačí pro popis lineární funkce, nebo je vhodnější zvolit parabolu?
- Určete rovnici regresní funkce
- Zhodnoťte výstižnost zvolené regresní funkce
- Určete optimální množství hnojiva, tj. takové množství, při kterém dosáhneme maximálních výnosů

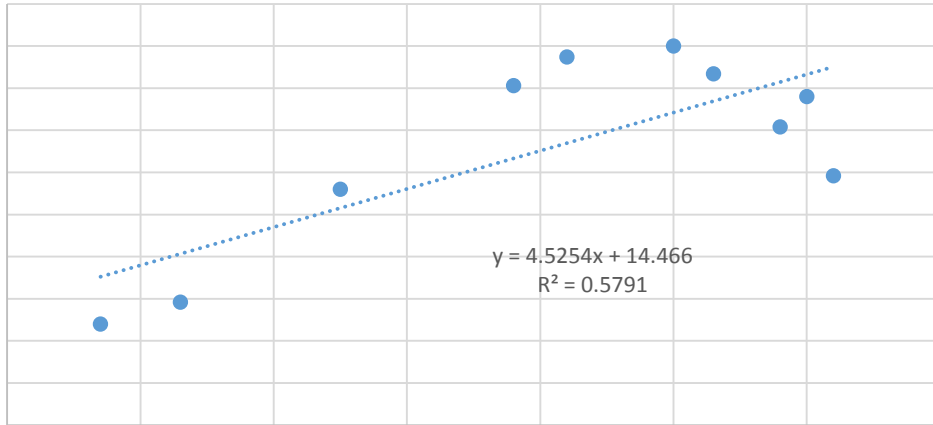
Hnojivo (100 kg/h)	0.7	1.3	3.8	4.2	2.5	5	5.3	6	5.8	6.2
Výnosy (t/ha)	12	14.6	40.3	43.7	28	45	41.7	39	35.4	29.6

Hnojivo	Výnosy
0.7	12
1.3	14.6
3.8	40.3
4.2	43.7
2.5	28
5	45
5.3	41.7
6	39
5.8	35.4
6.2	29.6

50  
45  
40  
35  
30  
25  
20  
15  
10  
5  
0

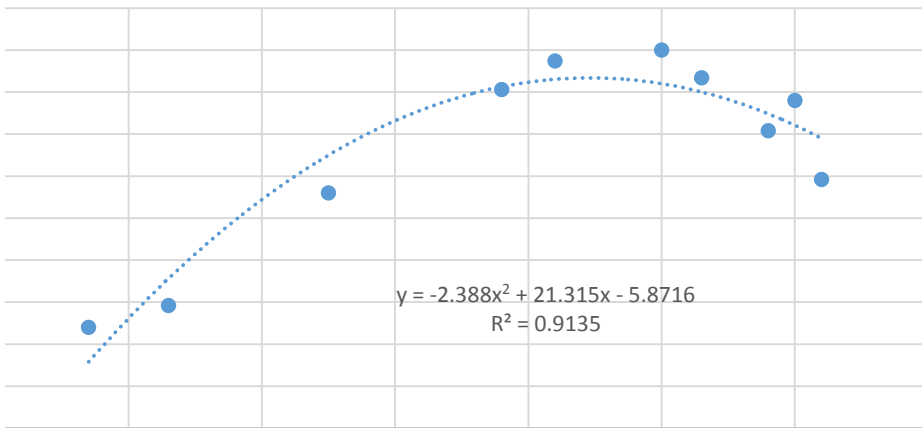
50  
45  
40  
35  
30  
25  
20  
15  
10  
5  
0  
0

Výnosy



0 1 2 3 4 5 6 7

Výnosy

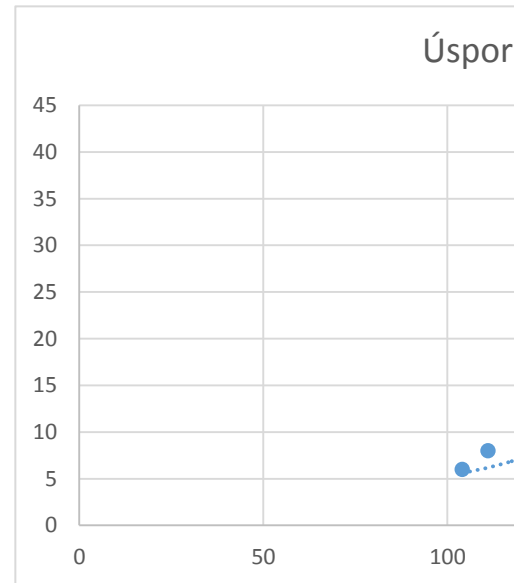
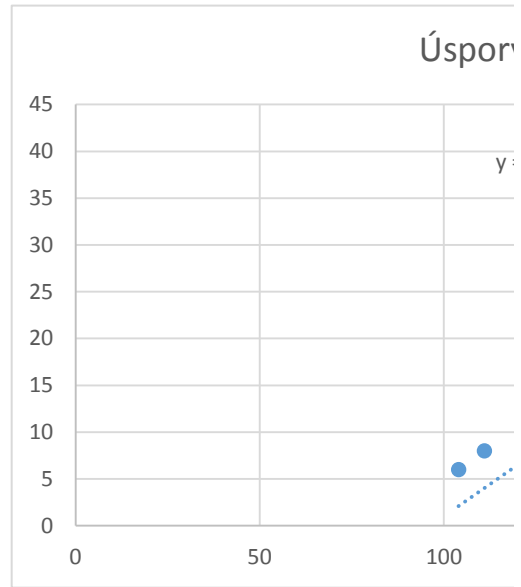


1 2 3 4 5 6 7

V sociologické studii okresu Karviná byla také zkoumána souvislost ročních úspor s ročními příjmy rodin s dvěma dětmi školou povinnými. Výsledky studie uvádí tabulka.

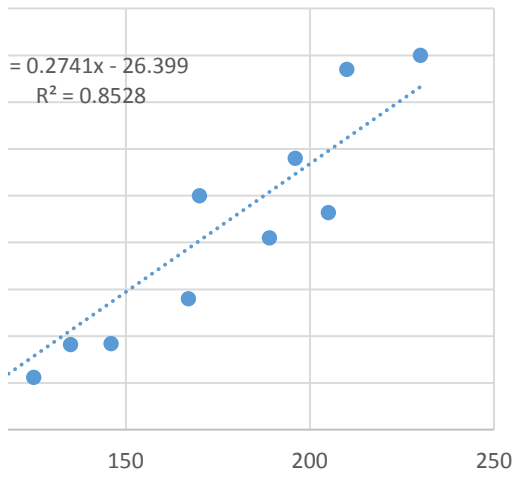
- Najděte lineární regresní model popisující závislost úspor na příjmech
- Odhadněte model polynomickou funkcí řádu 2 (kvadratickou funkcí). Napište rovnici této funkce a odpovídející hodnotu koeficientu  $a$
- Odhadněte model exponenciální funkcí. Napište rovnici této funkce a odpovídající hodnotu koeficientu  $a$
- Odhadněte model mocninnou funkcí. Napište rovnici této funkce a odpovídající hodnotu koeficientu  $a$
- Odhadněte model logaritmickou funkcí. Napište rovnici této funkce a odpovídající hodnotu koeficientu  $a$
- Který z modelů a)-e) vystihuje data nejlépe? Proč?

Příjem (tis. Kč)	Úspory(tis. Kč)
104	6
125	5.6
146	9.2
167	14
111	8
135	9.1
189	20.5
196	29
205	23.2
210	38.5
170	25
230	40

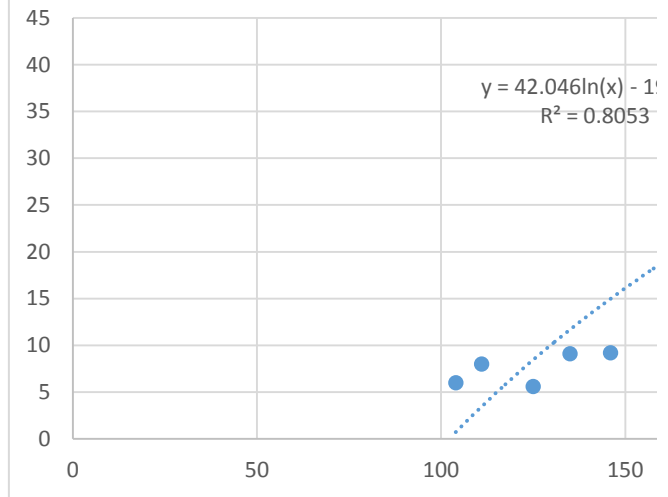


ovídající hodnotu koeficientu determinace.  
determinace.  
terminace.  
determinace.

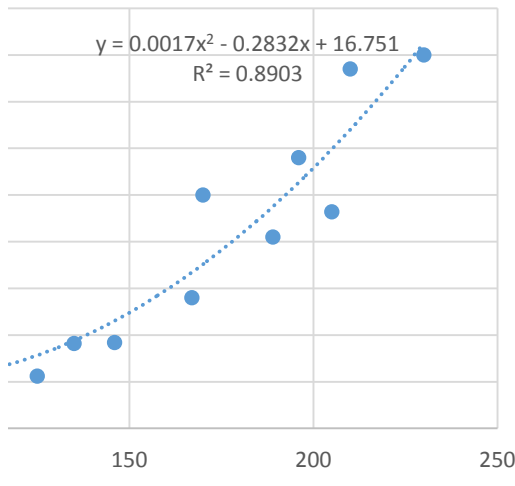
y(tis. Kč)



Úspory(tis. Kč)



y(tis. Kč)



Úspory(tis. Kč)

