

## LINEARNI TREND

Na osnovu podataka o utrošenoj količini đubriva (u hiljadama tona) u periodu od 1985. godine do 1994. godine:

Godina	Utrošeno đubrivo (000 t) ( $y_i$ )
1985	510
1986	515
1987	533
1988	546
1989	474
1990	395
1991	298
1992	223
1993	190
1994	157

- a) odrediti funkciju linearnog trenda i grafički je prikazati  
 b) izračunati standardnu grešku trenda.

Godina	Utrošeno đubrivo (000 t) ( $y_i$ )	$x_i$	$x_i \cdot y_i$	$x_i^2$	$\hat{y}_i$	$(y_i - \hat{y}_i)^2$
1985	510	-4,5	-2295	20,25	597,49	7654,5
1986	515	-3,5	-1802,5	12,25	550,07	1229,905
1987	533	-2,5	-1332,5	6,25	502,65	921,1225
1988	546	-1,5	-819	2,25	455,23	8239,193
1989	474	-0,5	-237	0,25	407,81	4381,116
1990	395	+0,5	197,5	0,25	360,39	1197,852
1991	298	+1,5	447	2,25	312,97	224,1009
1992	223	+2,5	557,5	6,25	265,55	1810,503
1993	190	+3,5	665	12,25	218,13	791,2969
1994	157	+4,5	706,5	20,25	170,71	187,9641
<b>Ukupno</b>	<b>3.841</b>	<b>0</b>	-3912,5	82,5	3.841	26637,55

a)

$$\hat{y}_i = b_0 + b_1 \cdot x_i$$

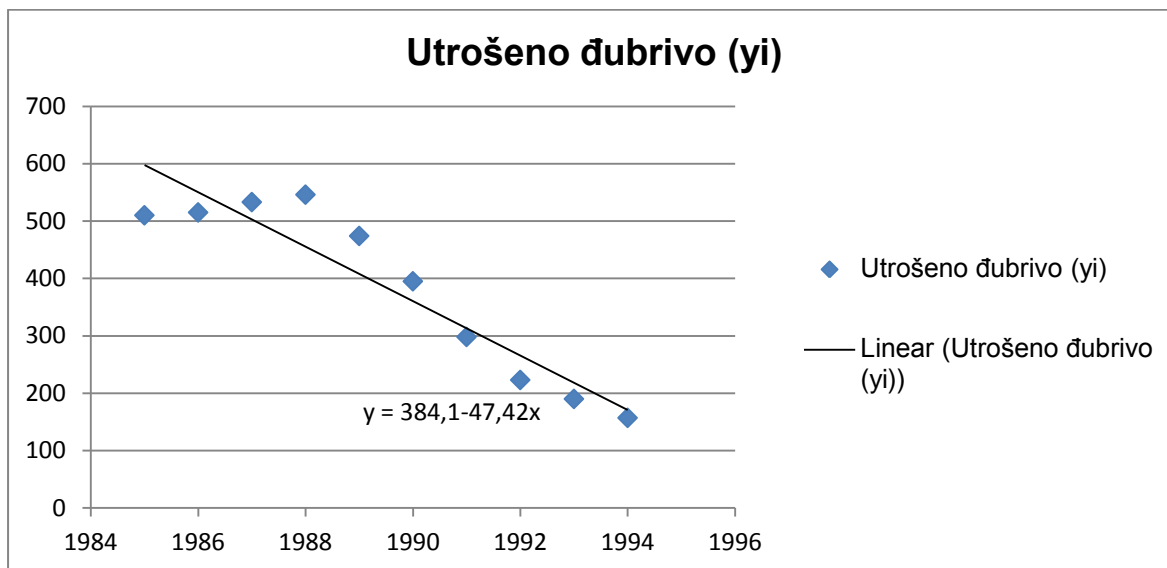
$$b_0 = \bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{3.841}{10} = 384,1$$

$$b_1 = \frac{\sum x_i y_i}{\sum x_i^2} = \frac{-3912,5}{82,5} = -47,42$$

**Odgovor:** Ocenjena vrednost koeficijenta  $b_0$  pokazuje da je prosečna vrednost utrošenog đubriva u periodu od 1985-1994. godine iznosila 384.100 tona, dok vrednost koeficijenta  $b_1$

pokazuje da se vrednost utrošenog đubriva u posmatranom periodu svake godine u proseku smanjivala za 47.420 tona.

Ocenjeni oblik funkcije linearnog trenda je:  $\hat{y}_i = 384,1 - 47,42 \cdot x_i$



b)

$$S_{y_i} = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{n - k}} = \sqrt{\frac{26637,55}{10 - 2}} = \sqrt{3329,69} = 57,703$$

**Odgovor:** Prosečno odstupanje utrošenog đubriva u odnosu na vrednosti predviđene funkcijom trenda iznosi 57.703 tone.

## EKSPONENCIJALNI TREND

Na osnovu podataka o broju korisnika predškolskih ustanova u Republici Srbiji (u hiljadama) za period od 2003. do 2015. godine:

Godina	Broj korisnika (000 ) ( $y_i$ )
2003	67,8
2004	75
2005	80,5
2006	86,2
2007	95,8
2008	103,4
2009	111,7
2010	124,1
2011	133,9
2012	149,6
2013	160,5
2014	168,4
2015	179,9
2016	187,8

a) odrediti funkciju eksponencijalnog trenda

b) izračunati eksponencijalnu stopu rasta;

Godina	Broj korisnika (000 ) ( $y_i$ )	$x_i$	$x_i^2$	$\log y_i$	$x_i \cdot \log y_i$
2003	67,8	-6,5	42,25	1,83123	-11,903
2004	75	-5,5	30,25	1,875061	-10,3128
2005	80,5	-4,5	20,25	1,905796	-8,57608
2006	86,2	-3,5	12,25	1,935507	-6,77428
2007	95,8	-2,5	6,25	1,981366	-4,95341
2008	103,4	-1,5	2,25	2,014521	-3,02178
2009	111,7	-0,5	0,25	2,048053	-1,02403
2010	124,1	0,5	0,25	2,093772	1,046886
2011	133,9	1,5	2,25	2,126781	3,190171
2012	149,6	2,5	6,25	2,174932	5,437329
2013	160,5	3,5	12,25	2,205475	7,719163
2014	168,4	4,5	20,25	2,226342	10,01854
2015	179,9	5,5	30,25	2,255031	12,40267
2016	187,8	6,5	42,25	2,273696	14,77902
<b>Ukupno</b>	<b>1.724,6</b>	<b>0</b>	<b>227,5</b>	<b>28,94756</b>	<b>8,028372</b>

$$\hat{y}_i = b_0 * b_1^{x_i}$$

$$\log b_0 = \frac{\sum \log y_i}{n} = \frac{28,94756}{14} = 2,067683 \longrightarrow b_0 = 116,865$$

$$\log b_1 = \frac{\sum x_i * \log y_i}{\sum x_i^2} = \frac{8,028372}{227,5} = 0,0352895 \longrightarrow b_1 = 1,0846496$$

**Ocenjeni oblik funkcije eksponencijalnog trenda je:**  $\hat{y}_i = 116,865 * 1,0846496^{x_i}$

b)

$$re = (b_1 - 1) \cdot 100 = (1,0846496 - 1) \cdot 100 = 8,46\%$$

Odgovor: Broj predškolskih ustanova je u posmatranom periodu prosečno rastao za 8,46%.