

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
EKONOMSKI FAKULTET – ZAGREB  
STRUČNI STUDIJ POSLOVNE EKONOMIJE

**UVOD U GOSPODARSKU STATISTIKU**

ZADACI ZA VJEŽBU III

---

1. Broj zaposlenih i broj prodavaonica u trgovini na malo u regiji A u razdoblju od 1992.-2002. godine dan je u tabeli.

Broj Zaposlenih, $x_i$	Broj prodavaonica u tisućama, $y_i$
216	64,6
235	68,1
257	71,6
266	72,5
281	73,9
289	74,8
297	75,3
308	76,5
318	77,2
325	77,8
335	78,8
3127	811,1

$$\sum_{i=1}^{11} x_i^2 = 903215$$

- Nacrtajte dijagram rasipanja.
- Procijenite parametre u linearnoj regresijskoj jednadžbi. Rezultati na dvije decimale.
- Koliki je koeficijent linearne korelacije?
- Koliki je postotak ukupne sume kvadrata odstupanja ostao neprotumačen regresijom?

2. Predmet regresijske analize je proizvodnja u industriji i rudarstvu u RH u razdoblju 1980. 1994. godine. Varijable u modelu jednostavne linearne regresije su: indeksi proizvodnje (1993=100) su zavisna varijabla, a indeksi broja zaposlenih osoba (1993=100) su nezavisna varijabla. Neki od rezultata analize su :

varijabla	tip	regresijski koeficijent	standardne pogreške
1.	zavisna, konstanta	-59.8825	10.175
2.	nezavisna	1.5996	0.07519

---

Rezidualna suma kvadrata odstupanja iznosi 544.21004, dok je protumačena suma kvadrata jednaka 18860.18729.

- Napišite linearnu regresijsku jednadžbu s procijenjenim parametrima. Konkretno interpretirajte značenje regresijskog koeficijenta.
- Napišite elemente tabele ANOVA.
- Izračunajte koeficijent determinacije regresije.

3. U Statističkom ljetopisu RH za 1998., na stranici 358- nalaze se podaci o prometu i zaposlenima u poduzećima (trgovačkim poduzećima) u 1997. po županijama i za grad Zagreb. Analizira se ovisnost prometa (zavisna varijabla, u milijardama kuna) o broju zaposlenih (nezavisna varijabla u tisućama). Poznati su slijedeći rezultati:

$$\sum_{i=1}^{21} x_i = 63.6, \sum_{i=1}^{21} y_i = 34.6, \sum_{i=1}^{21} x_i^2 = 396.44, \sum_{i=1}^{21} y_i^2 = 119.78, \sum_{i=1}^{21} x_i y_i = 217.34$$

- Procijenite parametre u modelu jednostavne linearne regresije i protumačite značenje procijenjenih parametara u konkretnom slučaju.
- Kolika je standardna devijacija i koeficijent varijacije regresije?
- Izračunajte vrijednost koeficijenta determinacije i linearne korelacije.
- Dobivene rezultate konkretno objasnite.

4. Analizira se odnos broja zaposlenih i ostvarenog prometa prodavaonica u trgovini na malo 2001. godine. U analizi se koristi model jednostavne linearne regresije. Varijable u modelu su: nezavisna varijabla je broj zaposlenih, zavisna varijabla je vrijednost prometa u tisućama kuna. Na temelju podataka izračunane su ove vrijednosti:

$$\sum_{i=1}^{21} x_i = 600, \sum_{i=1}^{21} y_i = 6120, \sum_{i=1}^{21} x_i^2 = 35642, \sum_{i=1}^{21} y_i^2 = 3740600, \sum_{i=1}^{21} x_i y_i = 364620$$

- Kako glasi linearna regresijska jednadžba s procijenjenim parametrima. Parametre konkretno interpretirajte.
- Izračunajte vrijednost regresijske varijance, standardne devijacije i koeficijenta varijacije. Proporcija neprotumačene u ukupnoj sumi kvadrata je 0.0167.
- Koliki su koeficijent determinacije i linearne korelacije?

5. Predmet regresijske analize su krediti banke P&L odobreni po različitim kamatnim stopama. Pretpostavlja se da između stope neotplaćenih kredita (zavisna varijabla, u promilima) i veličine kamatne stope postoji linearna regresijska veza. Uvidom u evidenciju kredita dobiveni su ovi rezultati:

Kamatna stopa u postotcima, $x_i$	Stopa neotplaćenih kredita u promilima, $y_i$
3,5	40
3,6	35
8,8	62
9,5	68
10,0	67
11,5	74
12,0	79
18,0	92
20,0	102
96,9	619

$$\sum_{i=1}^9 x_i y_i = 7622,6$$

- Parametre u regresijskom modelu procijenite metodom najmanjih kvadrata. Napišite kako glasi regresijska jednadžba s procijenjenim parametrima i objasnite konkretno značenje procijenjenih parametara.
- Izračunajte vrijednost koeficijenta linearne korelacije i koeficijenta determinacije, te objasnite značenje dobivenih rezultata.

Zadani su slijedeći podaci:

Indeksi industrijske proizvodnje, prosjek 1995.=100	Indeksi zaliha gotovih proizvoda prosjek 1995.=100
X	Y
113,8	106,4
118,7	106,8
114,5	105,4
118,4	102,4
117,0	110,2
118,6	123,7
111,1	120,3
97,8	118,6
101,8	119,9
116,6	119,7
112,9	118,9
115,3	118,5
115,0	117,3
116,3	115,3
104,3	109,5
1692,1	1712,9

$$\sum_{i=1}^{15} x_i y_i = 193076,01 \quad \sum_{i=1}^{15} x_i^2 = 191460,43 \quad \sum_{i=1}^{15} y_i^2 = 196233,09$$

- Koristeći zadane podatke procijenite metodom najmanjih kvadrata parametre u modelu jednostavne linearne regresije i protumačite njihovo konkretno značenje.
- Izračunajte varijancu, standardnu devijaciju i koeficijent varijacije regresije. Što zaključujete?
- Izračunajte koeficijent determinacije i koeficijent linearne korelacije. Konkretno objasnite njihovo značenje.
- Koliko je odstupanja ostalo neprotumačeno regresijskom vezom?

7. Između priroda kukuruza (u tis. tona) i zasijane površine u tis. hektara (nezavisna varijabla), a za promatranih 12 parova vrijednosti utvrđena je linearna regresijska veza.

Jednadžba s procijenjenim parametrima je:

$$\hat{y}_i = -1.6 + 10.73x_i$$

- Konkretno interpretirajte procijenjene parametre  $a$  i  $b$ .
- Linearnom regresijskom vezom protumačeno je 96.12% svih odstupanja.  
Izračunajte koeficijent linearne korelacije.  
Što zaključujete o smjeru i jakosti veze?
- Ako se zasije 70 tis. ha, koliki se prirod kukuruza očekuje prema regresiji?