

**Cvičenie č.3: Regresná analýza – statický systém**

V pätnástich prevádzkach firmy sa vyrába rovnaký produkt v počte  $u_i$  tisíc kusov pri jednotkovej cene  $y_i$  €, čo je konkretizované v pripojenej tabuľke:

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$u_i$	2	3	4	4	5	6	6	6	7	8	9	10	12	13	14
$y_i$	8	10	7	6	5	5	4	3	4	5	3	2	1	1	2

Tabuľky a grafy reprezentujú nevýhodné neparametrické modely, pred ktorými preferujeme modely parametrické, ktoré si však vyžadujú znalosť štruktúry funkčnej závislosti  $\hat{y} = f(u, \hat{\theta})$ .

**Úlohy:**

1. Použitím regresnej analýzy realizujte odhad parametrov nasledujúcich závislostí:

a) Lineárna regresia:  $\hat{y} = \hat{\theta}_0 + \hat{\theta}_1 u = [1 \quad u] \hat{\theta}$

b) Kvadratická regresia:  $\hat{y} = \hat{\theta}_0 + \hat{\theta}_1 u + \hat{\theta}_2 u^2 = [1 \quad u \quad u^2] \hat{\theta}$

c) Kubická regresia:  $\hat{y} = \hat{\theta}_0 + \hat{\theta}_1 u + \hat{\theta}_2 u^2 + \hat{\theta}_3 u^3 = [1 \quad u \quad u^2 \quad u^3] \hat{\theta}$

d) Hyperbolická regresia:  $\hat{y} = \hat{\theta}_0 + \hat{\theta}_1 / u = [1 \quad u^{-1}] \hat{\theta}$

e) Exponenciálna regresia:  $\hat{y} = \hat{\theta}_0 + \hat{\theta}_1 e^{-au} = [1 \quad e^{-au}] \hat{\theta}$ , pre  $a = 0.2$ ,  $a = 0.3$

f) Logaritmická regresia:  $\hat{y} = p u^q \Rightarrow \hat{Y} = \hat{\theta}_0 + \hat{\theta}_1 U$   
kde  $\hat{\theta}_0 = \ln(p)$ ;  $\hat{\theta}_1 = q$ ;  $\hat{Y} = \ln(\hat{y})$ ;  $U = \ln(u)$

g) Exponenciálno–lineárna regresia:  $\hat{y} = e^{\hat{\theta}_0 + \hat{\theta}_1 u} \Rightarrow \hat{Y} = \hat{\theta}_0 + \hat{\theta}_1 u$  kde  $\hat{Y} = \ln(\hat{y})$

Vykreslite vypočítané závislosti  $\hat{y}_i$  pre zadané hodnoty  $u_i$  a porovnajte so skutočnými hodnotami  $y_i$ .

2. Pre každý typ závislosti vyčíslite súčet odchýlok a súčet kvadrátov odchýlok a na základe nich určite poradie vhodnosti náhrady nameraných údajov.

3. Pre každý typ závislosti vypočítajte odhad ceny pri produkcii 12 500 kusov.