

Cvičení 12 – příklady u tabule

Příklad 1.: V dílně pracuje 15 dělníků, u nichž byl zjištěn počet směn odpracovaných za měsíc (proměnná X) a počet zhotovených výrobků (proměnná Y).

X: 20 21 18 17 20 18 19 21 20 14 16 19 21 15 15

Y: 92 93 83 80 91 85 82 98 90 60 73 86 96 64 81

Předpokládáme, že data pocházejí z dvourozměrného normálního rozložení (orientační ověření viz příklad v přednášce 10) a že přímka je vhodným modelem závislosti veličiny Y na veličině X.

Máte k dispozici výsledky regresní analýzy, které poskytl systém STATISTICA.

Výsledky regrese se závislou proměnnou : Y (smeny a výrobky.sta)						
R= ,92718009 R2= ,85966293 Upravené R2= ,84886777						
F(1,13)=79,634 p<,00000 Směrod. chyba odhadu : 4,2834						
N=15	b*	Sm.chyba z b*	b	Sm.chyba z b	t(13)	p-hodn.
Abs.člen			5,010135	8,875949	0,564462	0,582049
X	0,927180	0,103900	4,302365	0,482123	8,923795	0,000001

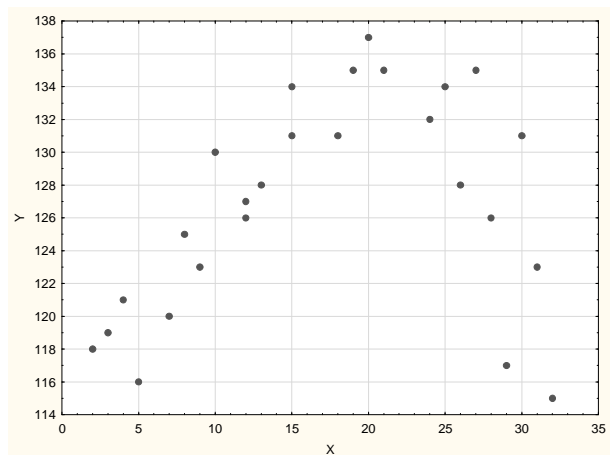
Analýza rozptylu (smeny a výrobky.sta)					
Efekt	Součet čtverců	sv	Průměr čtverců	F	p-hodn.
Regres.	1461,083	1	1461,083	79,63411	0,000001
Rezid.	238,517	13	18,347		
Celk.	1699,600				

- a) Sestavte regresní matici.
- b) Napište rovnici regresní přímky.
- c) Jaký je regresní odhad počtu zhotovených výrobků pro dělníka, který odpracoval za měsíc 18 směn?
- d) Najděte odhad rozptylu, vypočtete index determinace a interpretujte ho.
- e) Najděte 95% intervaly spolehlivosti pro regresní parametry.
- f) Na hladině významnosti 0,05 proveďte celkový F-test.
- g) Na hladině významnosti 0,05 proveďte dílčí t-testy.

Příklad 2.: U 26 dělníků byla zjištěna délka praxe (veličina X, v letech) a počet zhotovených výrobků za směnu (veličina Y):

2	4	15	3	28	10	7	20	9	15	29	19	12	31	18	13	5	25	8	27	21	32	12	24	30	26
118	121	134	119	126	130	120	137	123	131	117	135	127	123	131	128	116	134	125	135	135	115	126	132	131	128

Na základě dvourozměrného tečkového diagramu lze soudit, že vhodným modelem závislosti počtu výrobků na počtu let praxe bude regresní parabola.

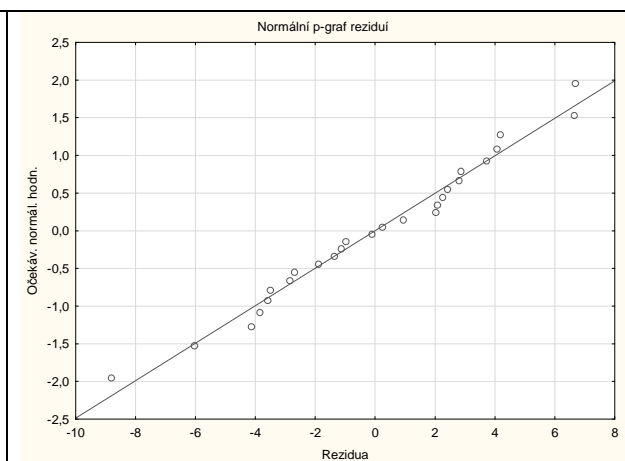
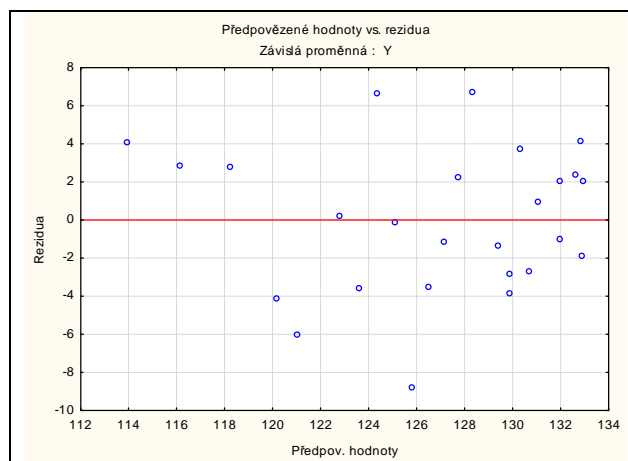


Máte k dispozici výsledky regresní analýzy, které poskytl systém STATISTICA.

Výsledky regrese se závislou proměnnou : Y (praxe_vyrobky.sta)						
R= ,81747863 R2= ,66827130 Upravené R2= ,63942533						
F(2,23)=23,167 p<,00000 Směrod. chyba odhadu : 3,9940						
N=26	b*	Sm.chyba z b*	b	Sm.chyba z b	t(23)	p-hodn.
Abs.člen			109,1303	2,758631	39,55958	0,000000
X	3,64589	0,542332	2,5390	0,377677	6,72261	0,000001
Xkv	-3,42712	0,542332	-0,0677	0,010717	-6,31924	0,000002

Analýza rozptylu (praxe_vyrobky.sta)					
Efekt	Součet čtverců	sv	Průměr čtverců	F	p-hodn.
Regres.	739,134	2	369,5669	23,16688	0,000003
Rezid.	366,905	23	15,9524		
Celk.	1106,038				

Durbin-Watsonovo d (praxe_vyrobky.sta) a sériové korelace reziduí		
	Durbin-Watson.d	Sériové korelace
Odhad	1,989379	-0,074106



- Napište regresní rovnici vyjadřující závislost počtu zhotovených výrobků za směnu na délce praxe.
- Odhadněte, kolik výrobků za směnu vyrobí dělník, jehož doba praxe je 10 let.
- Z kolika procent je variabilita počtu zhotovených výrobků za směnu vysvětlena uvedeným regresním modelem paraboly?
- Je na hladině významnosti 0,05 dostačující model konstanty? Rozhodnutí zdůvodněte.
- Najděte odhad rozptylu.
- Na hladině významnosti 0,05 proveďte dílčí t-testy.
- Lze považovat rezidua za nezávislá, homoskedastická a normálně rozložená?

Příklad 3.: U 11 náhodně vybraných aut jisté značky bylo zjišťováno jejich stáří (znak X – v letech) a cena (znak Y – v tisících Kč). Výsledky: (5, 85), (4, 103), (6, 70), (5, 82), (5, 89), (5, 98), (6, 66), (6, 95), (2, 169), (7, 70), (7, 48). Pro úsporu času máte uvedeny číselné charakteristiky (zaokrouhlené na dvě desetinná místa): $m_1 = 5,28$, $m_2 = 88,63$, $s_1^2 = 2,02$, $s_2^2 = 970,85$, $s_{12} = -40,89$.

- a) Nakreslete dvourozměrný tečkový diagram a s jeho pomocí posuďte, zda závislost Y na X lze uspokojivě popsat regresní přímkou.
- b) Vypočtěte koeficient korelace a interpretujte ho.
- c) Najděte rovnici regresní přímky veličiny Y na veličinu X . Interpretujte koeficienty regresní přímky a index determinace.
- d) Jaký je regresní odhad ceny auta, které je staré 3 roky?

Příklad 4.: Koeficienty regresní přímky veličiny Y na veličinu X jsou $b_0 = 67,5$, $b_1 = 0,3$. Koeficient korelace veličin X a Y je 0,75. Aritmetický průměr hodnot veličiny X je 25, veličiny Y je 75. Najděte koeficienty regresní přímky veličiny X na veličinu Y .