

Analýza farmakologických a biochemických dat

Úlohy B8.XX

v učebnici

M. Meloun, J. Militký: Kompendium, **str. 785**

Software STATISTICA

Úloha B8.01 *Závislost hmotnosti očních čoček na stáří králíků*

Model A:

The screenshot shows the STATISTICA software interface. The main window displays a data table with columns labeled B801x through B804x and rows numbered 1 to 16. A yellow box labeled "Načtení dat" (Data loading) is overlaid on the top right of the data table.

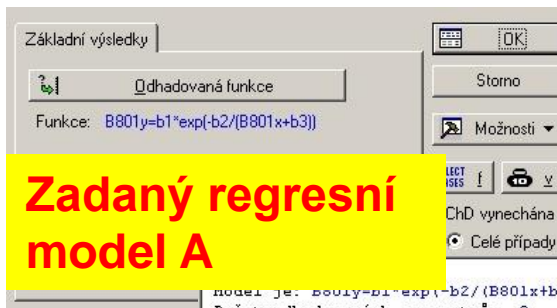
The "Statistiky" (Statistics) menu is open, showing various analysis options. A yellow box labeled "Volba metody" (Method selection) is overlaid on the "Pokročilé lineární/nelineární modely" (Advanced linear/non-linear models) option.

The "Základní výběr" (Basic selection) dialog box is open, showing a list of regression models. A yellow box labeled "Zadání modelu A" (Specification of model A) is overlaid on the "Vlastní regrese (MNC)" option.

The "Odhadovaná funkce" (Estimated function) dialog box is open, showing the equation: $B801y = b1 * \exp(-b2 / (B801x + b3))$. A yellow box labeled "Zadání modelu A" is overlaid on this dialog.

Below the dialog boxes, there is a list of operators and functions for the estimated function, including mathematical symbols and names like "abs", "asin", "cos", "exp", "log", "log2", "log10", "sign", "sin", "sinh", "sqrt", "tan".

At the bottom, there are two examples of functions: "Příklad 1: Porucha = exp(b0 + b1 * Pevnost) L = v5 * (OBS - PRED)**2" and "Příklad 2: v4 = exp(a + b1 * v4) / (1 + exp(a + b1 * v4)) L = v4 * ha * abs(OBS - PRED)".



Zadaný regresní model A



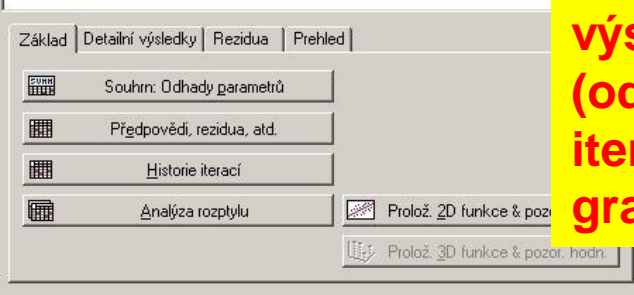
Zadaní numerických podmínek minimalizace modelu A



Zadaní nultého přiblížení odhad param



Okénka nabídky všech forem výsledků outputu (odhady, rezidua, iterace, ANOVA, grafy a detaily).



Model je: $B801y=b1*\exp(-b2/(B801x+b3))$ (B8. sta)
Záv.prom.: B801y

Průběh iterací

	Ztrátová funkce	b1	b2	b3
1	337.1875	300.0000	100.0000	50.00000
2	76.1559	281.1659	130.1520	44.52649
3	66.2016	279.2998	127.4414	35.93706
4	66.1967	279.1444	127.1813	35.92450
5	66.1967	279.1457	127.1837	35.92597

Model je: $B801y=b1*\exp(-b2/(B801x+b3))$ (B8. sta)
Záv.prom.: B801y
Hladina spolehlivosti: 95.0% (alfa =0.050)

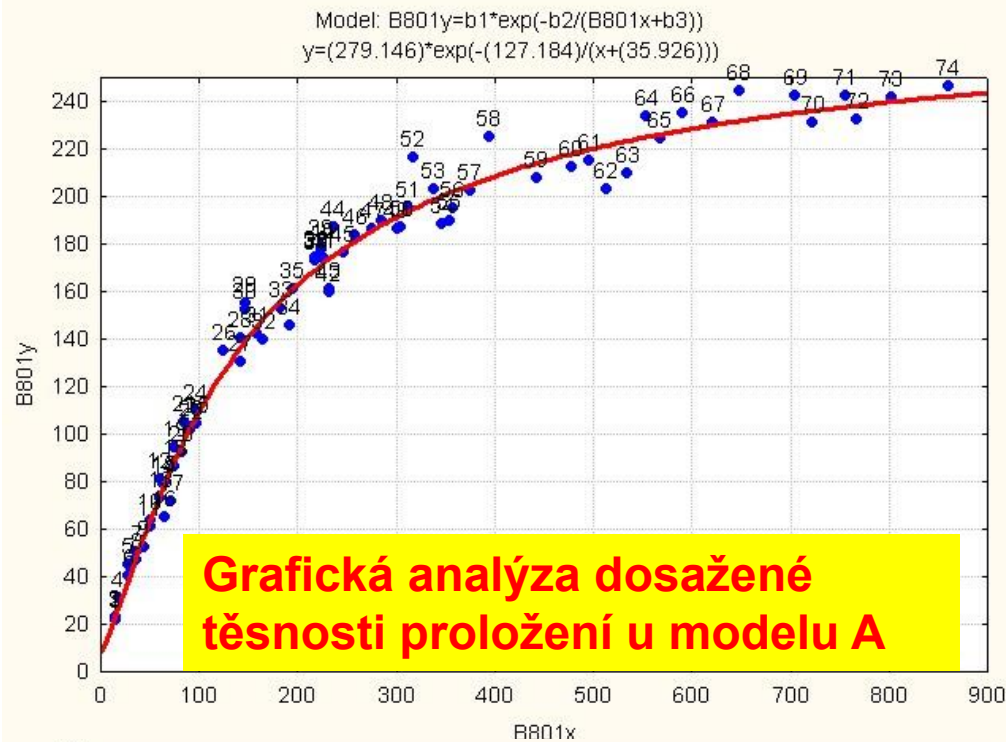
Nalezené odhady

	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 71	p-hodn.	mez	mez
b1	279.1457	4.2461	65.7422	0.0000	270.6793	287.6121
b2	127.1837	6.8380	18.5996	0.0000	113.5492	140.8182
b3	35.9260	4.3635	8.2332	0.0000	27.2253	44.6266

ANOVA

Model je: $B801y=b1*\exp(-b2/(B801x+b3))$ (B8. sta)
Záv.prom.: B801y

	1	2	3	4	5
	Součet čtverců	SV	Průměrný čtverec	F-hodnota	p-hodnota
Regrese	1983766.1420	3.0000	661255.3807	10714.0944	0.0000
Rezidua	4382	71.00000	61.7		
Celkem	1988148	74.00000			
Opravený součet	324195	73.00000			
Regrese vs. Opravený součet	1983766	3.00000	661255.4	148.90	0.00



Model B:

Základní výsledky

Odhadovaná funkce

Funkce: $B801ay=b1-(b2/(B801x+b3))$

Model je: $B801ay=b1-(b2/(B801x+b3))$
 Počet odhadovaných parametrů: 3
 Ztrát. funkce : MNČ
 Závislá proměnná: B801ay

Nezávislé proměnné : B801x

Celé případy vynechány u ChD

Počet platných případů: 74

Metoda odhadu: Levenberg-Marquardt

Storno

Možnosti

Anal.Sk.

K testování druhého regresního modelu je závisle proměnná B801y předem zlogaritmována do tvaru B801ay.

Model je: $B801ay=b1-(b2/(B801x+b3))$ (B8.sta)
 Záv.prom.: B801ay
 Hladina spolehlivosti: 95.0% (alfa =0.05)

	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 71	p-hodn.	Mez	Mez
b1	5.6372	0.0181	310.7856	0.0000	5.6011	5.6734
b2	130.1852	5.3850	24.1755	0.0000	119.4478	140.9226
b3	37.4965	2.2205	16.8864	0.0000	33.0689	41.9241

Nalezené odhady

Výsledky: B8.sta

Model je: $B801ay = b1 - (b2 / (B801x + b3))$
 Závislá proměnná: B801ay Nezávislé proměnné : 1
 Ztrát. funkce: nejm. čtverce
 Koneč. hodn.: .26989249
 Podíl rozptylu vysvětlený modelem : .99055347 R = .99526553

Základ | Detailní výsledky | Rezidua | Prehled

Souhrn: Odhady parametrů
 Předpovědi, rezidua, atd.
 Historie iterací
 Analýza rozptylu

Výpočet
 Storno
 Možnosti
 Anal.Sk.

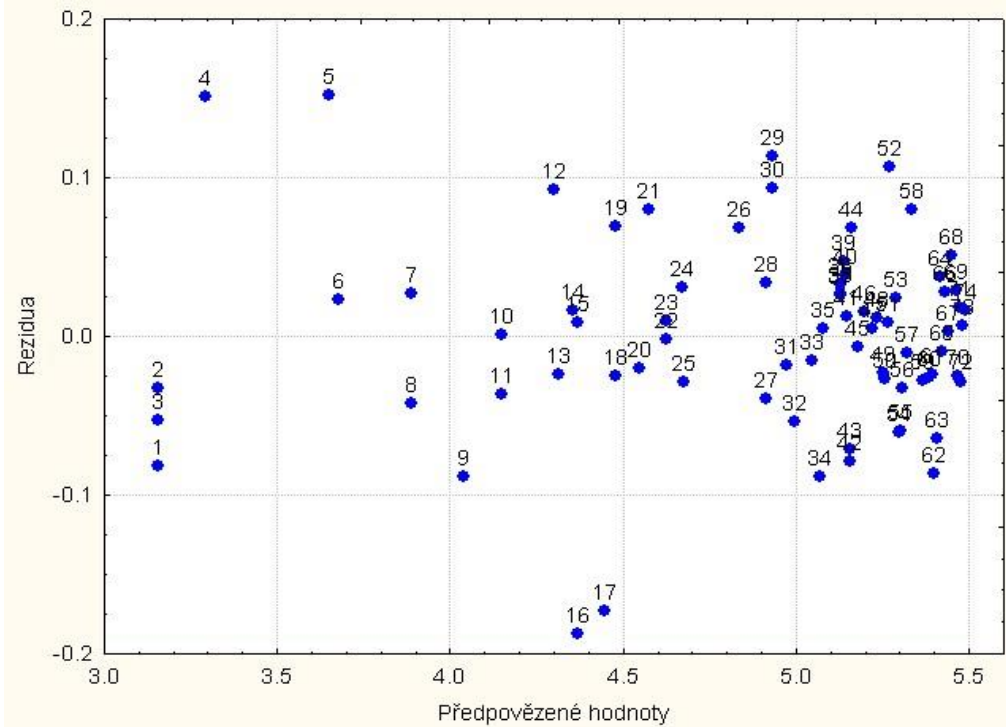
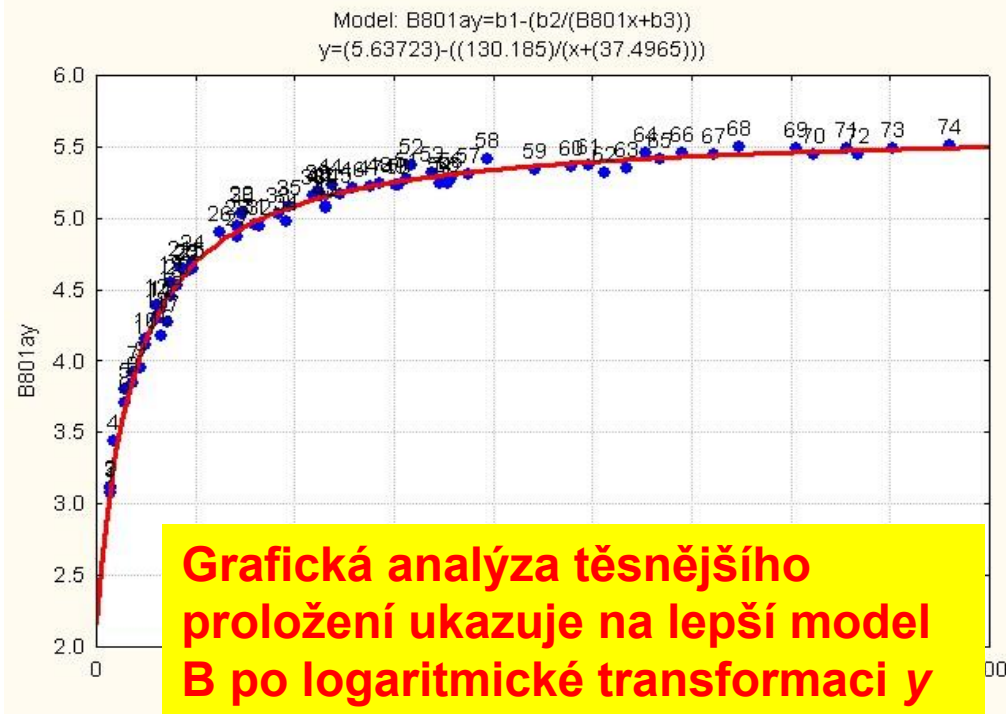
Prolož 3D funkce & pozor. hodn.

Okénka nabídky všech forem výsledků outputu (odhady, rezidua, iterace, ANOVA, grafy a detaily).

Model je: $B801ay = b1 - (b2 / (B801x + b3))$ (B8.sta) Záv.prom.: B801ay					Model je: $B801ay = b1 - (b2 / (B801x + b3))$ (B8.sta) Záv.prom.: B801ay			
Ztrátová funkce	b1	b2	b3		Pozorov.	Předpovědi	Rezidua	
1	41.30952	0.100000	0.100	0	1	3.075467	3.157341	-0.081874
2	7.67753	5.512867	82.298	7160	2	3.124565	3.157341	-0.032776
3	5.61747	5.059527	230.122	-104818	3	3.104587	3.157341	-0.052754
4	5.35720	4.846352	1195.912	41023	4	3.442019	3.291397	0.150622
5	5.34386	4.893125	1198.242	36397	5	3.801985	3.649558	0.152427
6	5.34288	4.901956	1202.400	27091	6	3.702536	3.679450	0.023086
7	5.34232	4.909038	1203.266	24483	7	3.917011	3.889691	0.027320
8	5.340			19265	8	3.847591	3.889691	-0.042099
9	5.334			8826	9	3.951820	4.039792	-0.087972
10	5.310			6755	10	4.150567	4.149335	0.001233
11	5.307			2543	11	4.113003	4.149335	-0.036332
12	5.034			1941				
13	4.914			1661				
14	4.61236	5.622829	1207.777	1158				
15	4.03097	6.009507	1207.733	645				
16	3.15688	6.328020	1207.392	570				
17	2.98753	6.831202	1205.667	356				
18	2.37962	6.879099	1167.226	375				
19	2.33590	6.809829	1089.741	359				
20	2.23823	6.686591	934.892	318				
21	2.01229	6.417415	625.358	231				
22	1.84669	6.344213	563.848	200				
23	1.63663	6.200712	440.247	160				
24	1.31507	5.894921	217.937	81				
25	1.18691	5.572101	81.362	16				
26	0.55912	5.606800	115.673	31				
27	0.51982	5.635065	129.018	37				
28	0.51951	5.637207	130.176	37				
29	0.51951	5.637226	130.185	37				
17	4.275276				17	4.275276	4.446261	-0.173005
18	4.455509				18	4.455509	4.479988	-0.024478
19	4.549657				19	4.549657	4.479988	0.069670
20	4.527209				20	4.527209	4.547778	-0.020569
21	4.653960				21	4.653960	4.574459	0.079502
22	4.622027				22	4.622027	4.624084	-0.002056
23	4.633758				23	4.633758	4.624084	0.009674
24	4.700480				24	4.700480	4.669281	0.031200
25	4.647271				25	4.647271	4.676424	-0.029153
26	4.904534				26	4.904534	4.836069	0.068465
27	4.872752				27	4.872752	4.911946	-0.039194
28	4.945777				28	4.945777	4.911946	0.033831
29	5.045359				29	5.045359	4.931601	0.113757
30	5.025195				30	5.025195	4.931601	0.093594
31	4.956883				31	4.956883	4.974694	-0.017811
32	4.940284				32	4.940284	4.994325	-0.054040
33	5.031875				33	5.031875	5.046807	-0.014933

Průběh iterací

Rezidua ke statistické analýze



Analýza chemických a fyzikálních dat

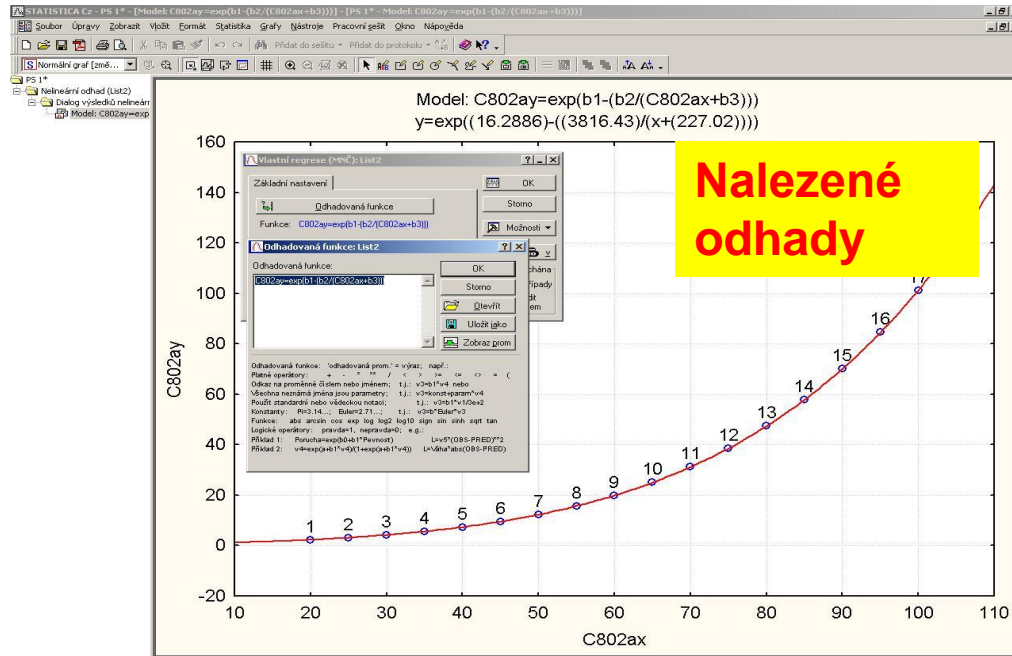
Úlohy C8.XX

v učebnici

M. Meloun, J. Militký: Kompendium, **str. 788**

Software STATISTICA

Úloha C8.02 *Parametry závislosti tenze par vody a dodekanu na teplotě*



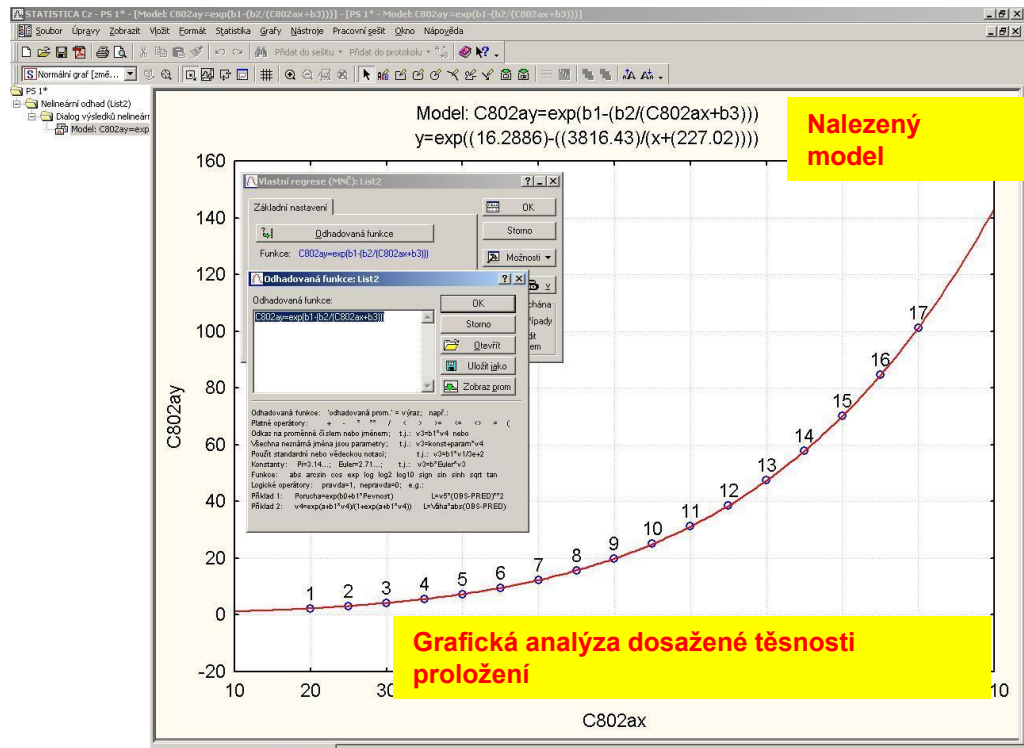
Odhadovaná funkce: List2

Odhadovaná funkce:

$C802ay = \exp(b1 - (b2 / (C802ax + b3)))$

Zadaný regresní model

Buttons: OK, Storno, Otevřít, Uložit jako, Zobraz prom



Model: C802ay=exp(b1-(b2/(C802ax+b3))

Vlastní regrese (MNC)...

Průběhová

Start

Zoner Photo Studio 8... Microsoft PowerPoint... WordPerfect 11 - [E]... Total Commander 6.53... STATISTICA Cz - PS ... 3:36 PM

Odhadovaná funkce: List2

Odhadovaná funkce: **Zadání modelu**

$C802ay = \exp(b1 - (b2 / (C802ax + b3)))$

OK

Storno

Otevřít

Uložit jako

Zobraz prom

Úloha C8.03 Závislost molární tepelné kapacity plynné síry na teplotě

Model: $C803y=b1+(b2*C803x)+(b3/(C803x*C803x))$
 $y=(17.865)+(.585e-3)*x+(-1653e2)/(x*x)$

Nalezený model

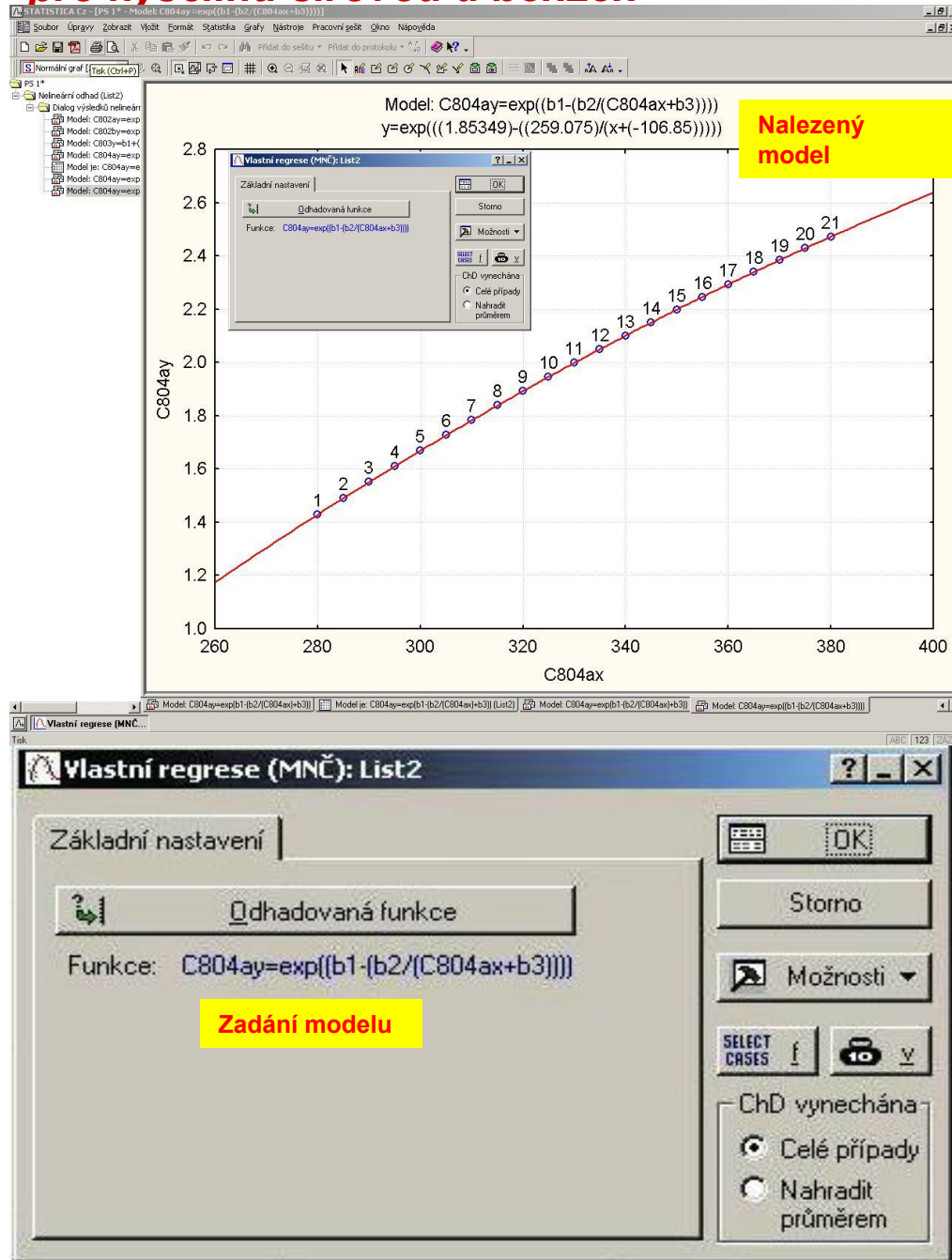
Zadání modelu

Model je: $C803y=b1+(b2*C803x)+(b3/(C803x*C803x))$ (C8.sta)

Záv.prom.: C803y
 Varování: degenerovaný výsledek, hodnoty mohou být chybné

Odhad	Směrodatná chyba	t-hodn.	Úroveň p	Dol. mez	Hor. sp. mez
b1	0,000000	0,00	0,00	18	18
b2	0,000000	0,00	0,00	0	0
b3	-165299	3,060825	0,00	0,00	-165306

Úloha C8.04 *Parametry Antoineovy rovnice pro kyselinu sírovou a benzen*



Úloha C8.05 *Závislost molární tepelné kapacity kyseliny dusičné na teplotě*

Úloha C8.05 *Závislost molární tepelné kapacity kyseliny dusičné na teplotě* Závislost molární tepelné kapacity y [$\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$] na teplotě x [K] je dána

$$y = \beta_1 + \beta_2 x + \beta_3 x^2 + \frac{\beta_4}{x^2},$$

Určete odhady β_1 , β_2 , β_3 a β_4 pro plynnou fázi kyseliny dusičné z přesných a z experimentálních, tzn. zašuměných dat, když velikost šumu čili náhodné chyby je přibližně 0.001. Adamcová (1989) publikovala pro přesná data odhady parametrů $b_1 = 91.826$, $b_2 = 0.00627$, $b_3 = 1.76110$, $b_4 = -9480500$. Jsou vaše nalezené odhady spolehlivější? Jak se posuzuje kvalita nalezených odhadů parametrů? Jak posuzujete kvalitu dosažené těsnosti proložení?

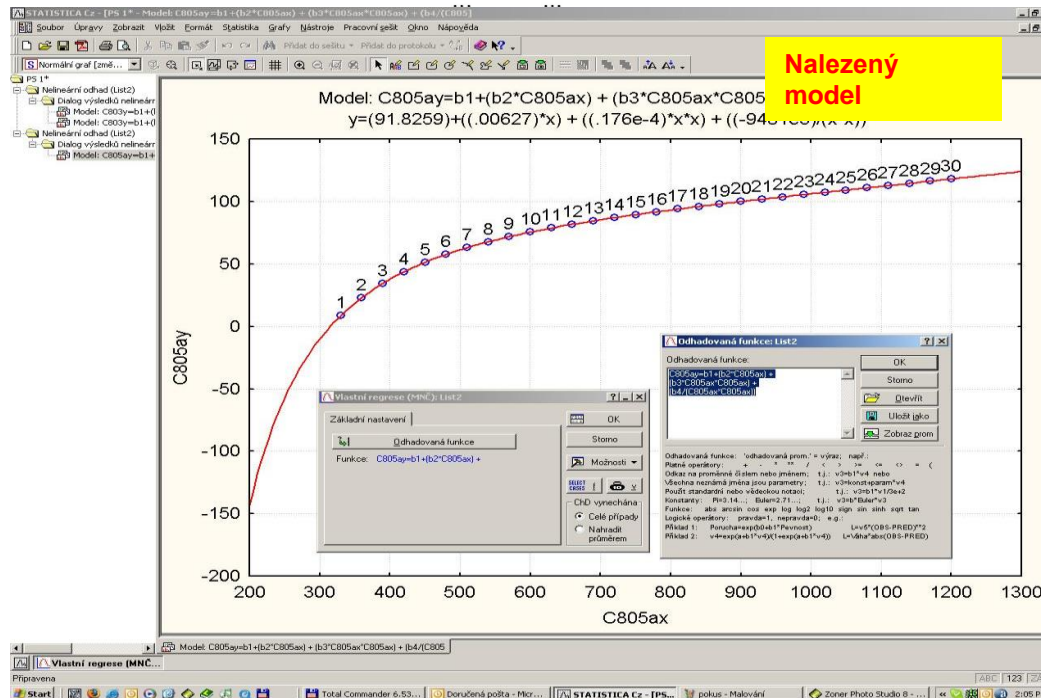
○Data: Teplota x [K], molární tepelná kapacita y [$\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$].

1. část: simulovaná data bez šumu: _____

x	y
330	8.755896
...	...
1200	118.1247

2. část: data s náhodnou chybou okolo 0.001: _____

x	y
330	8.755874



Odhadovaná funkce: List2

Odhadovaná funkce:

$$C805ay = b1 + (b2 * C805ax) + (b3 * C805ax * C805ax) + (b4 / (C805ax * C805ax))$$

Zadání modelu

OK
Storno
Otevřít
Uložit jako
Zobraz prom

STATISTICA Cz - [PS 1* - Model je: C805ay=b1+(b2*C805ax) + (b3*C805ax*C805ax) + (b4/(C8 (List2))]

Soubor Úpravy Zobrazit Vložit Formát Statistika Grafy Nástroje Data Pracovní sešit Okno Nápověda

Arial 10 B I U

PS 1*
Nelineární odhad (List2)
Dialog výsledků nelineár
Model: C803y=b1+(
Model: C803y=b1+(
Nelineární odhad (List2)
Dialog výsledků nelineár
Model: C805ay=b1+
Model: C805ay=b1+
Model je: C805ay=b
Model je: C805ay=b

Model je: C805ay=b1+(b2*C805ax) + (b3*C805ax*C805ax) + (b4/(C8 (List2))
Záv.prom.: C805ay
Varování: degenerovaný výsledek, hodnoty mohou být chybné!

	Odhad	Směrod. chyba	t-hodn. sv = 26	Úroveň p	Dol. sp. Mez	Hor. sp. Mez
b1	92	0.000083	0.00	0.00	92	92
b2	0	0.000000	0.00	0.00	0	0
b3	0	0.000000	0.00	0.00	0	0
b4	-9480493	4.874951	0.00	0.00	-9480503	-9480483

STATISTICA Cz - [PS 1* - Model je: C805ay=b1+(b2*C805ax) + (b3*C805ax*C805ax) + (b4/(C8 (List2))]

Soubor Úpravy Zobrazit Vložit Formát Statistika Grafy Nástroje Data Pracovní sešit Okno Nápověda

Arial 10 B I U

PS 1*
Nelineární odhad (List2)
Dialog výsledků nelineár
Model: C803y=b1+(
Model: C803y=b1+(
Nelineární odhad (List2)
Dialog výsledků nelineár
Model: C805ay=b1+
Model: C805ay=b1+
Model je: C805ay=b
Model je: C805ay=b
Dialog odhadu LS modelu
Korelace (List2 77s**
Krabicový graf

Model je: C805ay=b1+(b2*C805ax) + (b3*C805ax*C805ax) + (b4/(C8 (List2))
Záv.prom.: C805ay

	Ztrátová funkce	b1	b2	b3	b4
1	419759.5	0.1000	0.100000	0.100000	0
2	23.4	-63.6618	0.304836	-0.000132	0
3	23.3	-63.4135	0.304478	-0.000132	-36303
4	23.1	-62.2237	0.302055	-0.000131	-108909
5	22.8	-59.8732	0.297542	-0.000128	-251905
6	22.1	-55.3134	0.288787	-0.000124	-529300
7	20.8	-46.7260	0.272298	-0.000116	-1051712
8	18.2	-29.5512	0.239322	-0.000099	-2096535
9	13.1	4.7983	0.173369	-0.000066	-4186182
10	2.8	73.4973	0.041462	-0.000000	-8365476
11	0.0	91.8271	0.006268	0.000018	-9480548
12	0.0	91.8259	0.006270	0.000018	-9480493

STATISTIKA Cz - [PS 1* - Model je: $C805ay=b1+(b2*C805ax) + (b3*C805ax*C805ax) + (b4/(C8 (List2))$]

Šoubor Úpravy Zobrazit Vložit Formát Statistika Grafy Nástroje Data Pracovní sešit Okno Nápověda

Arial 10 B I U

PS 1*

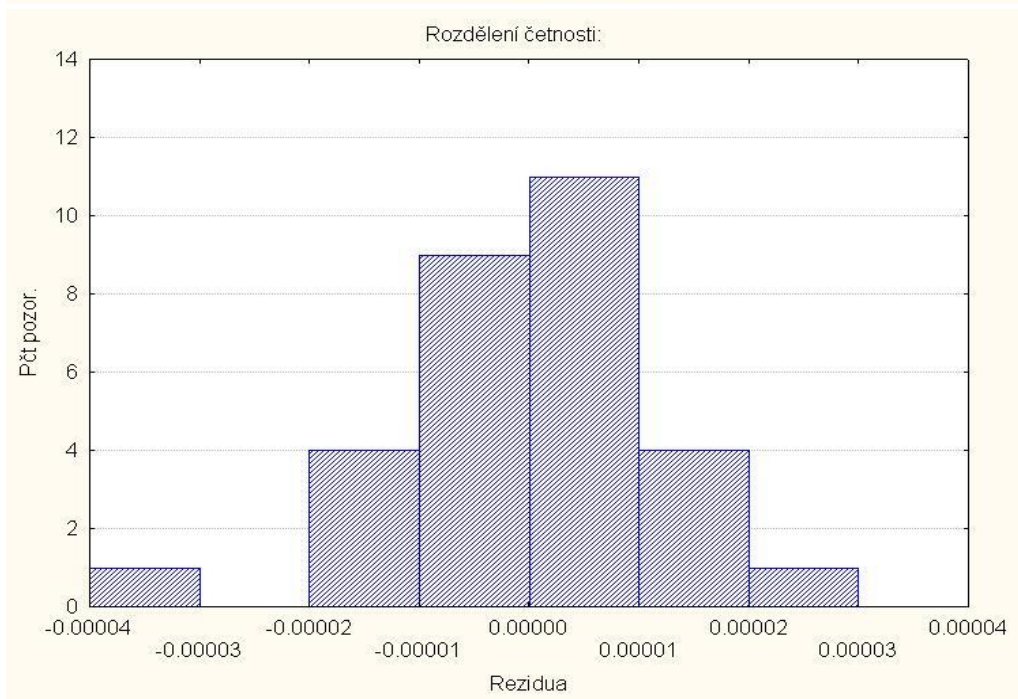
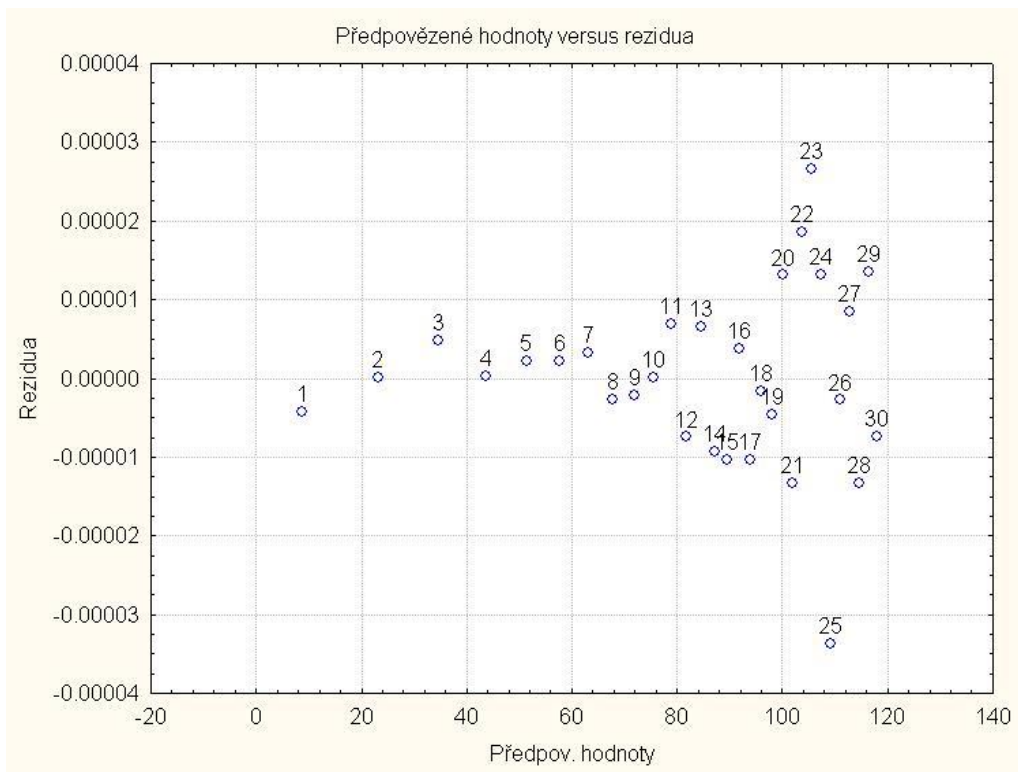
- Nelineární odhad (List2)
 - Dialog výsledků nelineárn
 - Model: $C803y=b1+($
 - Model: $C803y=b1+($
 - Nelineární odhad (List2)
 - Dialog výsledků nelineárn
 - Model: $C805ay=b1+$
 - Model: $C805ay=b1+$
 - Model je: $C805ay=b$
 - Model je: $C805ay=b$

Kurzíva (Ctrl+I)					
Model je: $C805ay=b1+(b2*C805ax) + (b3*C805ax*C805ax) + (b4/(C8 (List2))$					
Záv.prom.: C805ay					
	1	2	3	4	5
Efekt	Součet čtverců	SV	Průměrný čtverec	F-hodnota	p-hodnota
Regrese	232479.8	4.00000	58119.94	4.017908E+14	0.000000
Rezidua	0.0	26.00000	0.00		
Součet	232479.8	30.00000			
Opravený součet	23965.9	29.00000			
Regrese vs. Opravený součet	232479.8	4.00000	58119.94	7.032808E+01	0.000000

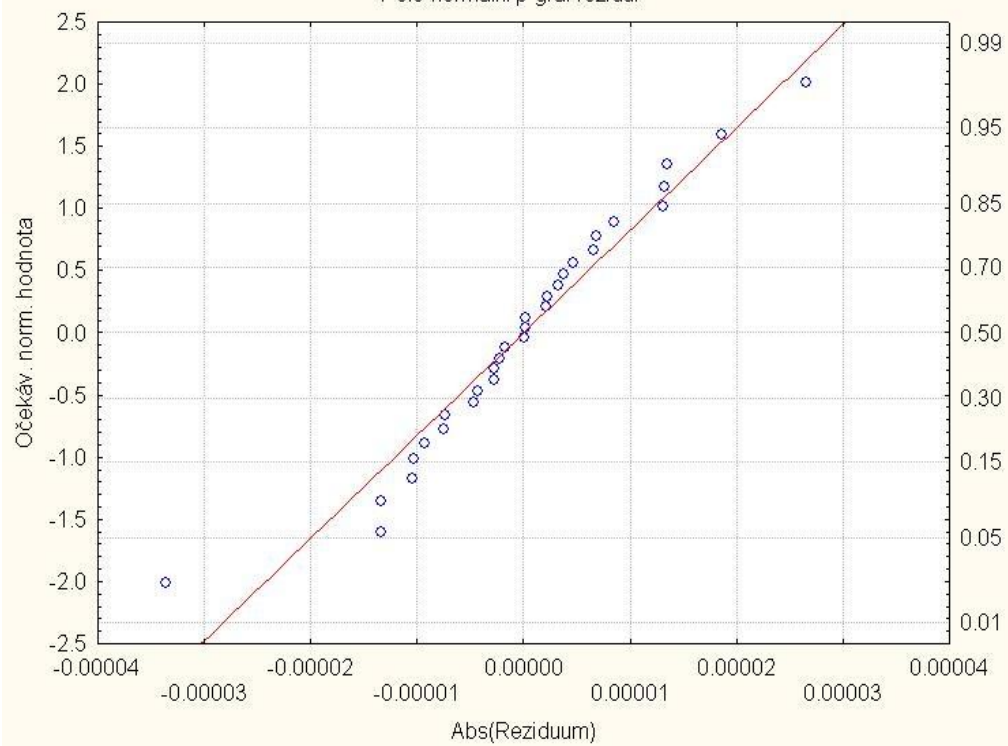
Model je: $C805ay=b1+(b2*C805ax) + (b3*C805ax*C805ax) + (b4/(C8 (List2))$

Záv.prom.: C805ay

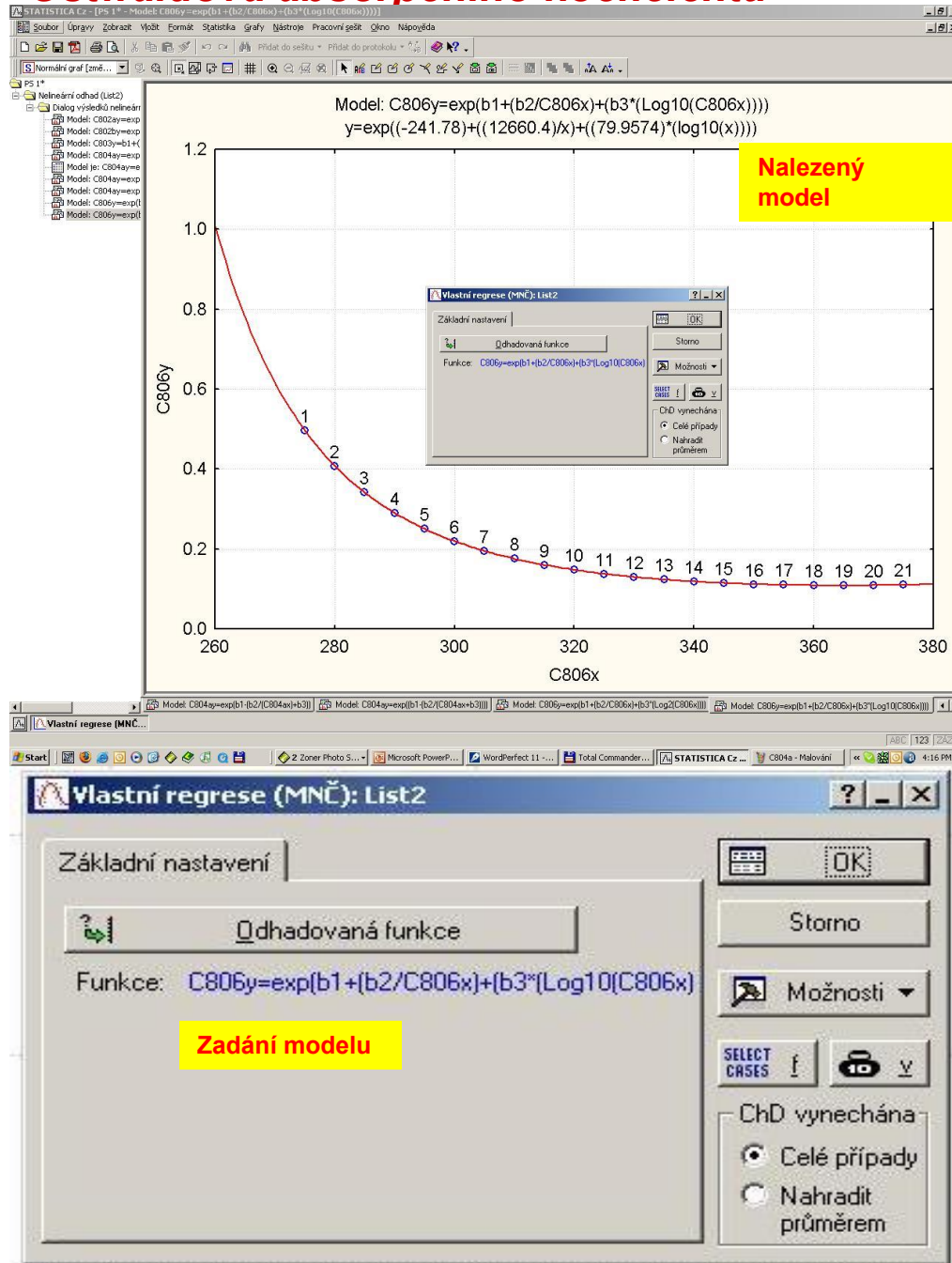
	Pozorov.	Předpovědi	Rezidua				
1	8.7559	8.7559	-0.000004				
2	23.2135	23.2134	0.000000				
3	34.6191	34.6191	0.000005				
4	43.8215	43.8215	0.000000				
5	51.3962	51.3962	0.000002				
6	57.7449	57.7449	0.000002				
7	63.1546	63.1546	0.000003				
8	67.8349	67.8349	-0.000003				
9	71.9416	71.9416	-0.000002				
10	75.5929	75.5929	0.000000				
11	78.8791	78.8791	0.000007				
12	81.8709	81.8709	-0.000007				
13	84.6236	84.6236	0.000007				
14	87.1814	87.1814	-0.000009				
15	89.5799	89.5799	-0.000010				
16	91.8479	91.8479	0.000004				
17	94.0088	94.0089	-0.000010				
18	96.0823	96.0823	-0.000002				
19	98.0845	98.0845	-0.000005				
20	100.0288	100.0288	0.000013				
21	101.9266	101.9266	-0.000013				
22	103.7876	103.7876	0.000019				
23	105.6199	105.6199	0.000027				
24	107.4305	107.4305	0.000013				
25	109.2254	109.2254	-0.000034				
26	111.0099	111.0099	-0.000003				
27	112.7884	112.7884	0.000008				
28	114.5648	114.5648	-0.000013				
29	116.3426	116.3426	0.000013				
30	118.1247	118.1247	-0.000007				



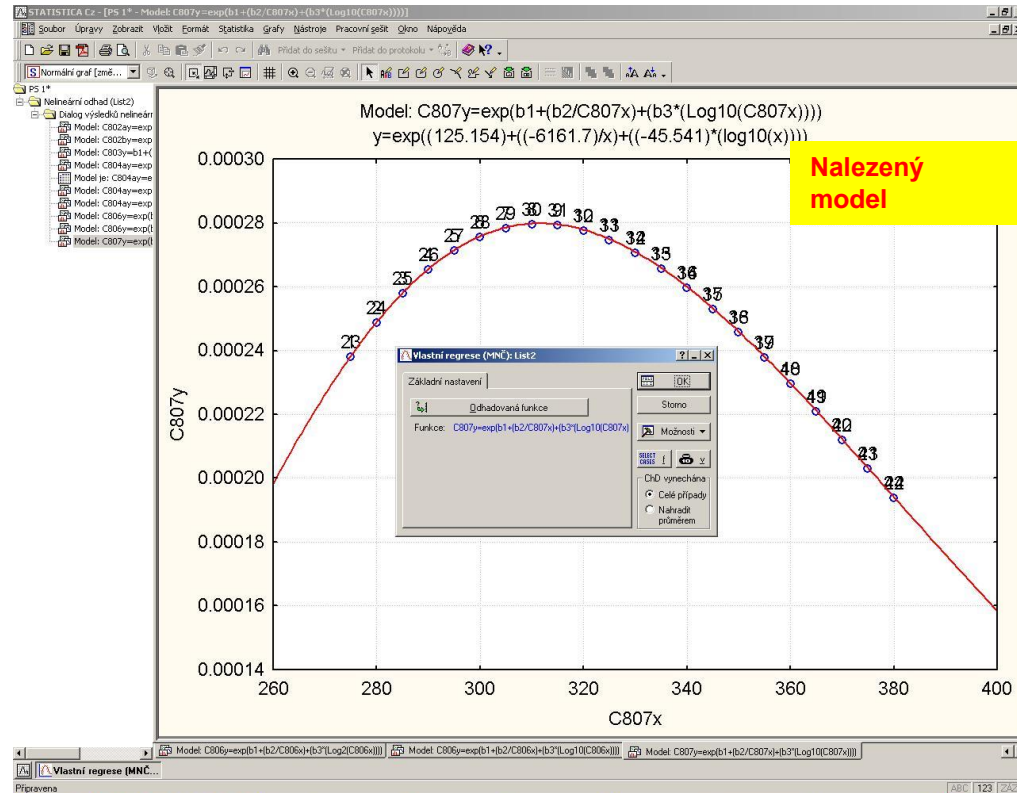
Polo-normální p-graf reziduí



Úloha C8.06 *Parametry teplotní závislosti Ostwaldova absorpčního koeficientu*



Úloha C8.07 *Parametry teplotní závislosti rozpustnosti sádrovce*



Vlastní regrese (MNC): List2

Základní nastavení

Odhadovaná funkce

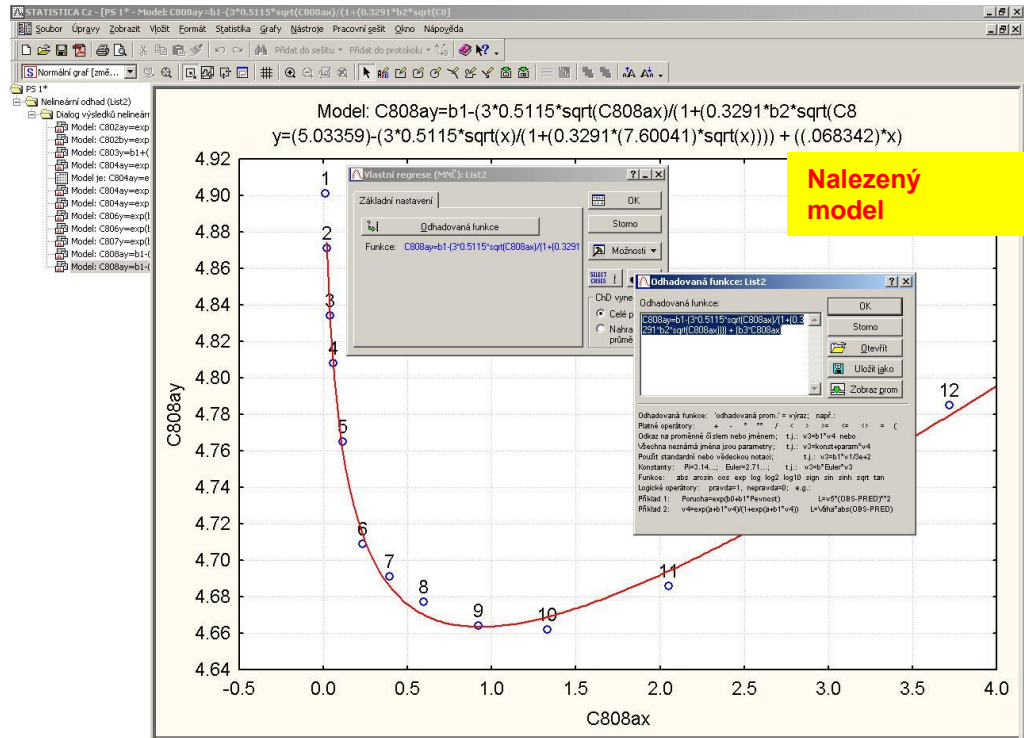
Funkce: $C807y = \exp(b1 + (b2/C807x) + (b3 * (\text{Log}10(C807x)))$

Zadání modelu

ChD vynechána

- Celé případy
- Nahradit průměrem

Úloha C8.08 *Odhad tří parametrů rozšířeného Debyeova-Hückelova vztahu*



Odhadovaná funkce: List2

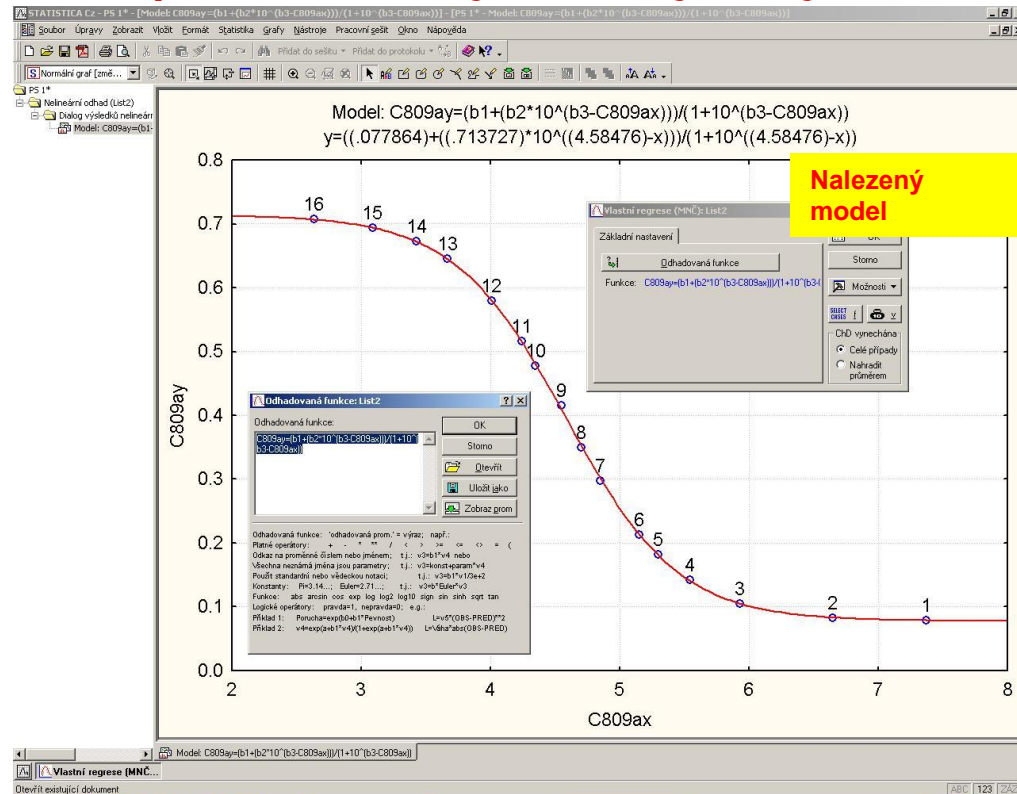
Odhadovaná funkce:

$C808ay = b1 - (3 * 0.5115 * \sqrt{C808ax}) / (1 + 0.3291 * b2 * \sqrt{C808ax}) + (b3 * C808ax)$

Zadání modelu

Buttons: OK, Storno, Otevřít, Uložit jako, Zobraz prom

Úloha C8.09 *Disociační konstanty a molární absorpční koeficienty částic kyseliny HL*



Odhadovaná funkce: List2

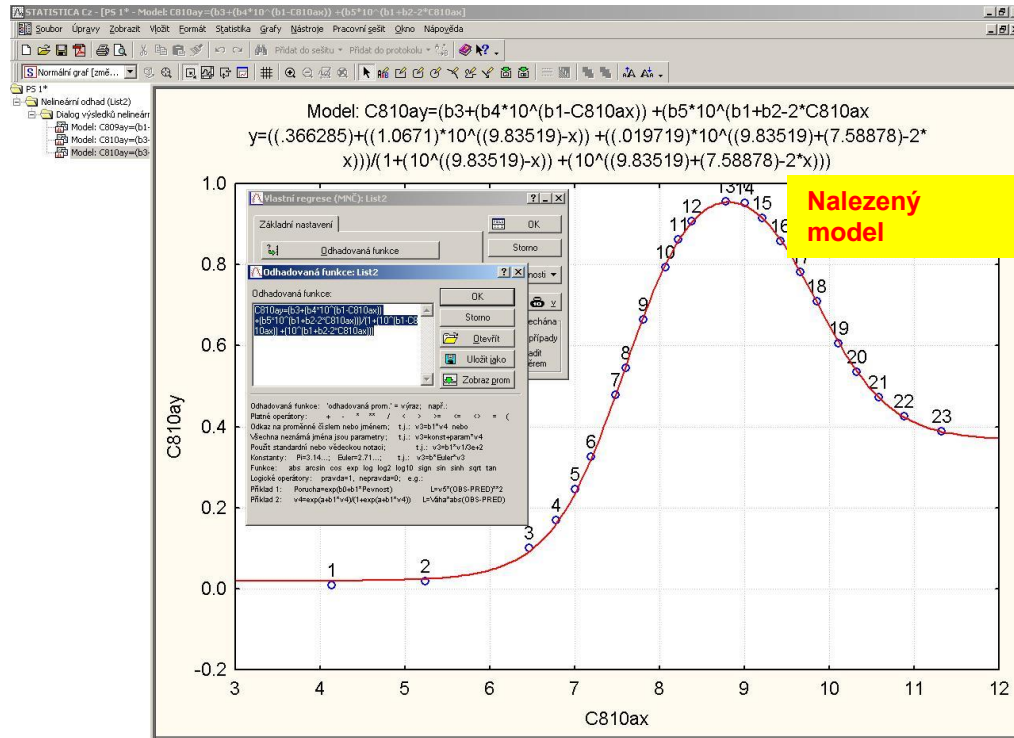
Odhadovaná funkce:

$$C809ay=(b1+(b2*10^{(b3-C809ax)}))/(1+10^{(b3-C809ax)})$$

Zadání modelu

Buttons: OK, Storno, Otevřít, Uložit jako, Zobraz prom

Úloha C8.10 *Disociační konstanty a molární absorpční koeficienty částic kyseliny H2L*



Odhadovaná funkce: List2

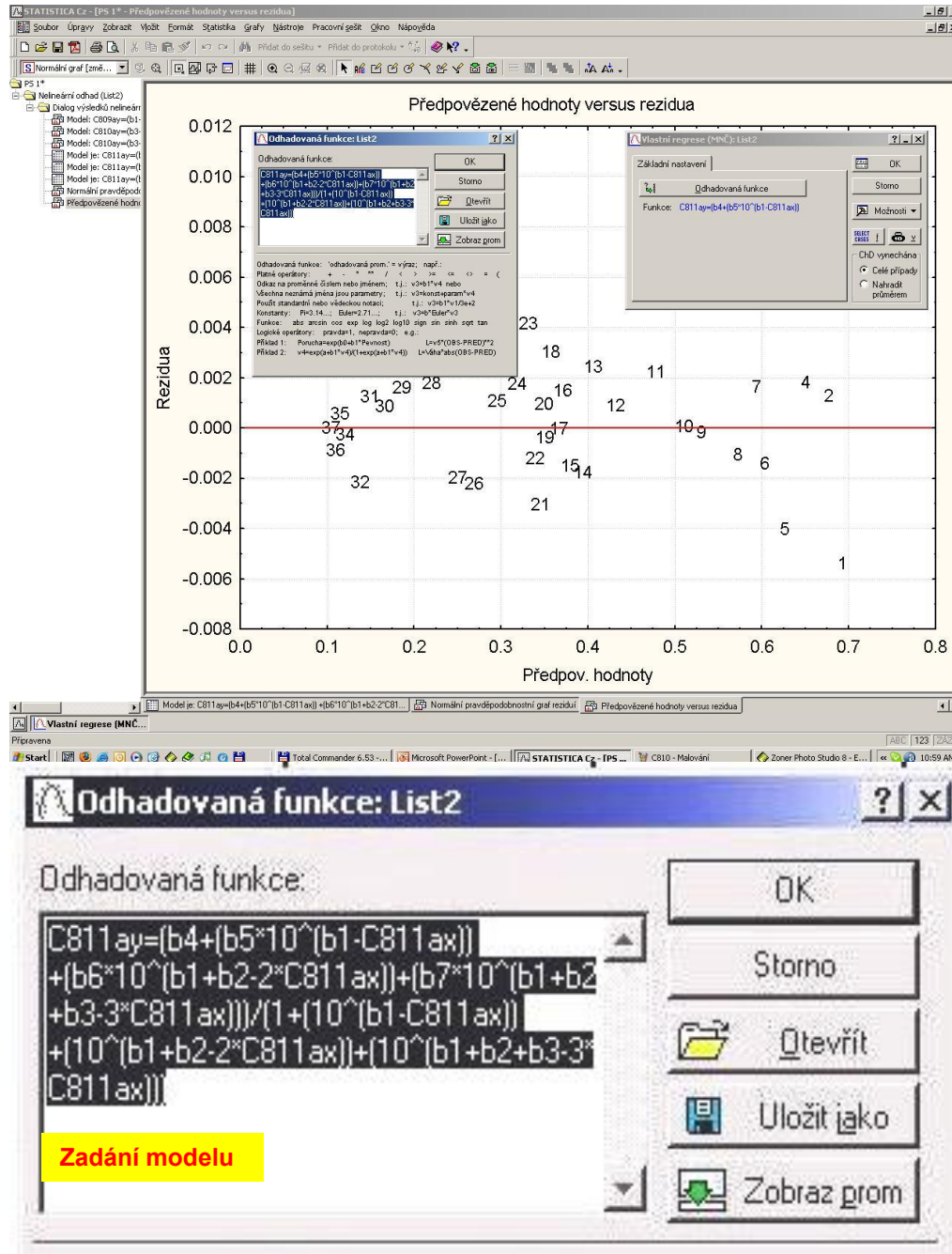
Odhadovaná funkce:

$$C810ay = (b3 + (b4 * 10^{(b1 - C810ax)} + (b5 * 10^{(b1 + b2 - 2 * C810ax)})) / (1 + (10^{(b1 - C810ax)} + (10^{(b1 + b2 - 2 * C810ax)})))$$

Zadání modelu

Buttons: OK, Storno, Otevřít, Uložit jako, Zobraz prom

Úloha C8.11 *Odhad tří disociačních konstant sulfoazoxinů analýzou A-pH křivky*



Analýza environmentálních,
potravinářských a
zemědělských dat dat

Úlohy E8.XX

v učebnici

M. Meloun, J. Militký: Kompendium, **str. 800**

Software STATISTICA

Úloha E8.01 Úroda ovoce v závislosti na stáří ovocného stromu

The screenshot displays a software interface for regression analysis, divided into three main sections:

- Top Section (Základní výsledky):** Shows the input function $E801y = b1 * (b2^{E801x})$. A yellow box highlights the text "Zadání modelu". The interface includes buttons for "Storno", "Možnosti", and "SELECT CASES".
- Middle Section (Základní výsledky):** Displays the estimated model: "Model je: $E801y = b1 * (b2^{E801x})$ ". It lists: "Počet odhadovaných parametrů: 2", "Ztrát. funkce: MNČ", "Závislá proměnná: E801y", "Nezávislé proměnné: E801x", "Celé případy vymečány u ChD", and "Počet platných případů: 12". It also shows the "Metoda odhadu: Levenberg-Marquardt".
- Bottom Section (Základ):** Provides detailed results: "Model je: $E801y = b1 * (b2^{E801x})$ ", "Závislá proměnná: E801y", "Nezávislé proměnné: 1", "Ztrát. funkce: nejm. čtverce", "Koneč. hodn.: 8.39838971", and "Podíl rozptylu vysvětlený modelem: .93316931 R = .96600689". It includes a "Výpočet" button and a list of analysis options: "Souhrn: Odhady parametrů", "Předpovědi, rezidua, atd.", "Historie iterací", "Analýza rozptylu", "Prolož. 2D funkce & pozor. hodn.", and "Prolož. 3D funkce & pozor. hodn.".

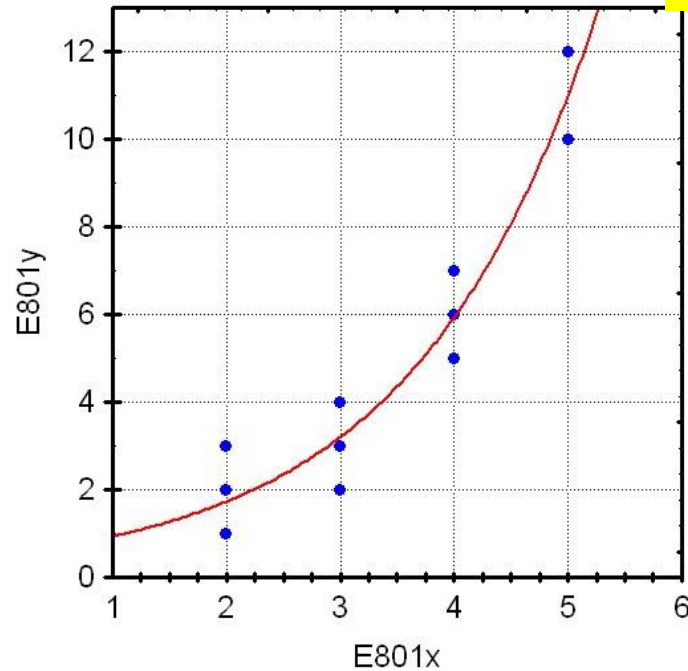
Model je: $E801y=b1*(b2^{E801x})$ (E8)						
Záv.prom.: E801y						
Hladina spolehlivosti: 95.0% (alfa =0.050)						
	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 10	p-hodn.	Nalezený model	
b1	0.505093	0.136641	3.69648	0.004132		
b2	1.851631	0.110708	16.72541	0.000000	0.200637	0.809549
					1.604959	2.098304

Model je: $E801y=b1*(b2^{E801x})$ (E8)			
Záv.prom.: E801y			
	Ztrátová funkce	b1	b2
1	20.14907	0.100000	0.100000
2	16.92185	1.612791	0.926540
3	16.83536	1.630933	0.930453
4	16.66322	1.666216	0.938005
5	16.32309	1.732998	0.952095
6	15.66492	1.852989	0.976781
7	14.31266	2.070702	1.020059
8	11.64534	2.428751	1.090256
9	8.06446	2.690242	1.207013
10	6.55128	1.817298	1.329783
11	5.36230	1.509263	1.420038
12	4.70068	0.877424	1.575942
13	3.43541	0.579977	1.759403
14	2.90932	0.495954	1.853854
15	2.89800	0.505052	1.851629
16	2.89800	0.505093	1.851631

Model je: $E801y=b1*(b2^{E801x})$ (E8)			
Záv.prom.: E801y			
	Pozorov.	Předpovědi	Rezidua
1	2.00000	1.73173	0.26827
2	3.00000	1.73173	1.26827
3	2.00000	3.20653	-1.20653
4	10.00000	10.99370	-0.99370
5	5.00000	5.93731	-0.93731
6	3.00000	3.20653	-0.20653
7	1.00000	1.73173	-0.73173
8	4.00000	3.20653	0.79347
9	7.00000	5.93731	1.06269
10	6.00000	5.93731	0.06269
11	3.00000	3.20653	-0.20653
12	12.00000	10.99370	1.00630

Model: $E801y=b1*(b2^{E801x})$
 $y=(.505093)*((1.85163)^x)$

Nalezený model



Funkce: 1

Definice

Typ:

Průvodce funkcemi

Y =

Použít výpočty ovladače událostí

Rozsah X

Minimum: Hodnota:

Maximum: Hodnota:

Čára

Rozlišení:

Přiřazení osy

Vlevo Vpravo Vlastní:

Styl:

Úloha E8.02 Úroda ovoce v závislosti na stáří ovocného stromu

The image shows a multi-step software interface for regression analysis. The top window, titled "Základní výsledky", displays the input function $E802ay=1/(b1+(b2*E802ax))$ and a yellow highlight "Zadání modelu". The middle window shows the model details: "Model je: $E802ay=1/(b1+(b2*E802ax))$ ", "Počet odhadovaných parametrů: 2", "Ztrát. funkce: MNČ", "Závislá proměnná: E802ay", "Nezávislé proměnné: E802ax", and "Počet platných případů: 41". The bottom window, titled "Základ", shows the "Detailní výsledky" tab with the following data: "Model je: $E802ay=1/(b1+(b2*E802ax))$ ", "Závislá proměnná: E802ay", "Nezávislé proměnné: 1", "Ztrát. funkce: nejm. čtverce", "Koneč. hodn.: 6051.83652373", and "Podíl rozptylu vysvětlený modelem: 0.85503722 R = 0.92468223". The interface includes various buttons like "OK", "Storno", "Možnosti", "Anal.Sk.", and "Výpočet".

Základní výsledky

Odhadovaná funkce

Funkce: $E802ay=1/(b1+(b2*E802ax))$

Zadání modelu

Model je: $E802ay=1/(b1+(b2*E802ax))$
Počet odhadovaných parametrů: 2
Ztrát. funkce: MNČ
Závislá proměnná: E802ay
Nezávislé proměnné: E802ax
Celé případy vynechány u ChD
Počet platných případů: 41

Základní výsledky | Detailní výsledky | Přehled

Metoda odhadu: Levenberg-Marquardt

Model je: $E802ay=1/(b1+(b2*E802ax))$
Závislá proměnná: E802ay Nezávislé proměnné: 1
Ztrát. funkce: nejm. čtverce
Koneč. hodn.: 6051.83652373
Podíl rozptylu vysvětlený modelem: 0.85503722 R = 0.92468223

Základ | Detailní výsledky | Rezidua | Přehled

Souhrn: Odhady parametrů
Předpovědi, rezidua, atd.
Historie iterací
Analýza rozptylu
Prolož. 2D funkce & pozor. hodn.
Prolož. 3D funkce & pozor. hodn.

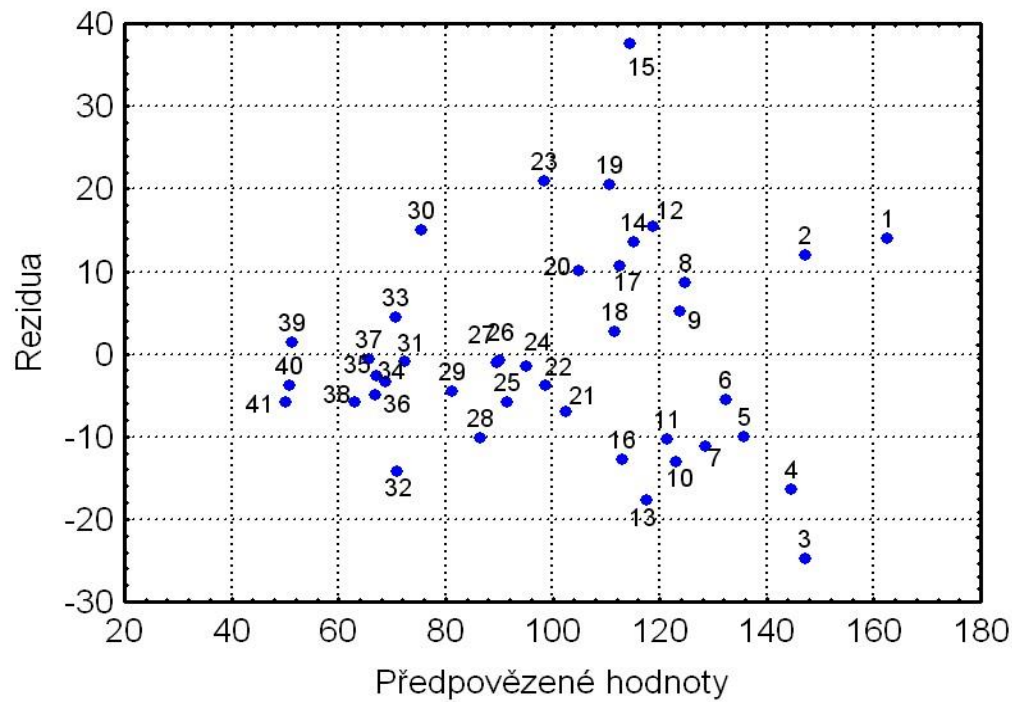
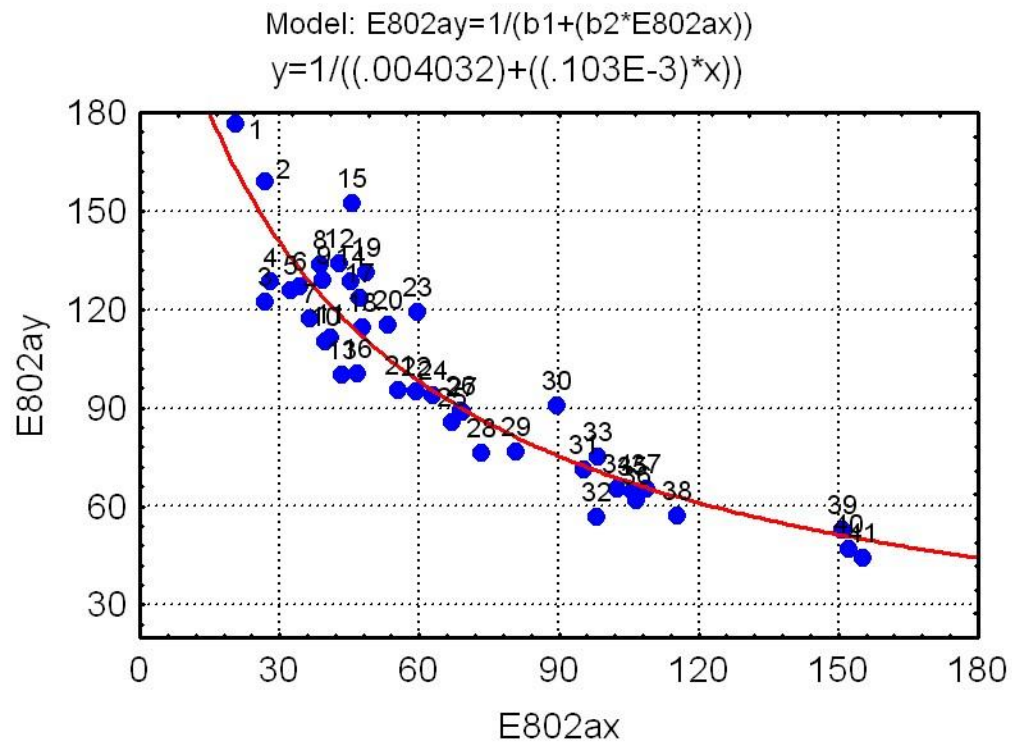
Výpočet

Storno
Možnosti
Anal.Sk.

Model je: $E802ay=1/(b1+(b2*E802ax))$ (E8)						
Záv.prom.: E802ay						
Varování: degenerovaný výsledek, hodnoty mohou být chybné						
	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 39	p-hodn.	Dol. sp. Mez	Hor. sp. Mez
b1	0.004032	0.000387	0.00	0.00	0.003249	0.004814
b2	0.000103	0.000000	0.00	0.00	0.000103	0.000103

Model je: $E802ay=1/(b1+(b2*E802ax))$ (E8)			
Záv.prom.: E802ay			
	Ztrátová funkce	b1	b2
1	672.3780	0.10000	0.100000
2	672.2188	-0.08474	0.093651
3	671.8708	-0.36512	0.083604
4	671.0803	-0.69420	0.070717
5	669.3528	-0.93573	0.059332
6	666.8368	-1.01931	0.054462
7	664.1417	-1.04389	0.053133
8	660.0192	-1.05621	0.052509
9	653.1482	-1.06304	0.052173
10	645.4971	-1.06647	0.052005
11	644.7612	-1.06551	0.051884
12	644.6848	-1.06309	0.051780
13	644.6615	-1.05849	0.051558
14	644.6145	-1.04931	0.051113
15	644.5180	-1.03096	0.050224
16	644.3146	-0.99425	0.048445
17	643.8599	-0.92084	0.044888
18	642.6974	-0.77401	0.037774
19	638.3126	-0.48035	0.023547
20	636.7303	-0.42163	0.020701
21	631.8278	-0.30417	0.015009
22	581.4612	-0.06926	0.003626
23	475.0665	-0.01964	0.001188
24	211.9750	-0.00189	0.000290
25	131.0602	0.00442	0.000070
26	79.1060	0.00418	0.000096
27	77.7941	0.00403	0.000103
28	77.7936	0.00403	0.000103
29	77.7936	0.00403	0.000103

Model je: $E802ay=1/(b1+(b2*E802ax))$ (E8)			
Záv.prom.: E802ay			
	Pozorov.	Předpovědi	Rezidua
1	176.5800	162.5592	14.0208
2	159.0700	147.1530	11.9170
3	122.4100	147.1530	-24.7430
4	128.3200	144.7248	-16.4048
5	125.7700	135.8016	-10.0316
6	126.8100	132.4033	-5.5933
7	117.2900	128.5398	-11.2498
8	133.4900	124.8794	8.6106
9	128.8700	123.7209	5.1491
10	110.0400	123.1419	-13.1019
11	111.1500	121.4369	-10.2869
12	134.1200	118.7122	15.4078
13	99.9400	117.6506	-17.7106
14	128.7000	115.0914	13.6086
15	152.1700	114.5902	37.5798
16	100.3600	113.1123	-12.7523
17	123.3200	112.6412	10.6788
18	114.4400	111.6849	2.7551
19	131.2700	110.7448	20.5252
20	115.1200	105.0222	10.0978
21	95.5200	102.5767	-7.0567
22	94.9400	98.7378	-3.7978
23	119.2800	98.3687	20.9113
24	93.6400	95.1759	-1.5359
25	85.7300	91.5510	-5.8210
26	89.2600	89.9938	-0.7338
27	88.5500	89.6871	-1.1371
28	76.3100	86.4535	-10.1435
29	76.6300	81.1428	-4.5128
30	90.5300	75.5686	14.9614
31	71.2800	72.2647	-0.9847
32	56.6100	70.9068	-14.2968
33	75.0900	70.7162	4.3738
34	65.2600	68.6904	-3.4304
35	64.4800	67.1182	-2.6382
36	61.8400	66.7821	-4.9421
37	65.1900	65.7803	-0.5903
38	57.1000	62.9599	-5.8599
39	52.6800	51.2339	1.4461
40	47.0100	50.8406	-3.8306
41	44.2800	50.0692	-5.7892



Úloha E8.03 Model výnosu úrody cibule typu WIS ve dvou lokalitách

Odhadovaná funkce:

$E803ay=1/(b1+(b2*(E803ax^b3)))$

Zadání modelu

OK
Storno
Otevřít
Uložit jako
Zobraz prom

Odhadovaná funkce: 'odhadovaná prom.' = výraz; např.:
Platné operátory: + - * ** / < > >= <= <> = (
Odkaz na proměnné číslem nebo jménem: t.j.: v3=b1*v4 nebo

Model je: $E803ay=1/(b1+(b2*(E803ax^b3)))$
Počet odhadovaných parametrů: 3
Ztrát. funkce : MINČ
Závislá proměnná: E803ay
Nezávislé proměnné : E803ax
Celé případy vynechány u ChD
Počet platných případů: 42

Základní výsledky | Detailní výsledky | Přehled

Metoda odhadu: Levenberg-Marquardt

OK
Storno
Možnosti
Anal.Sk.

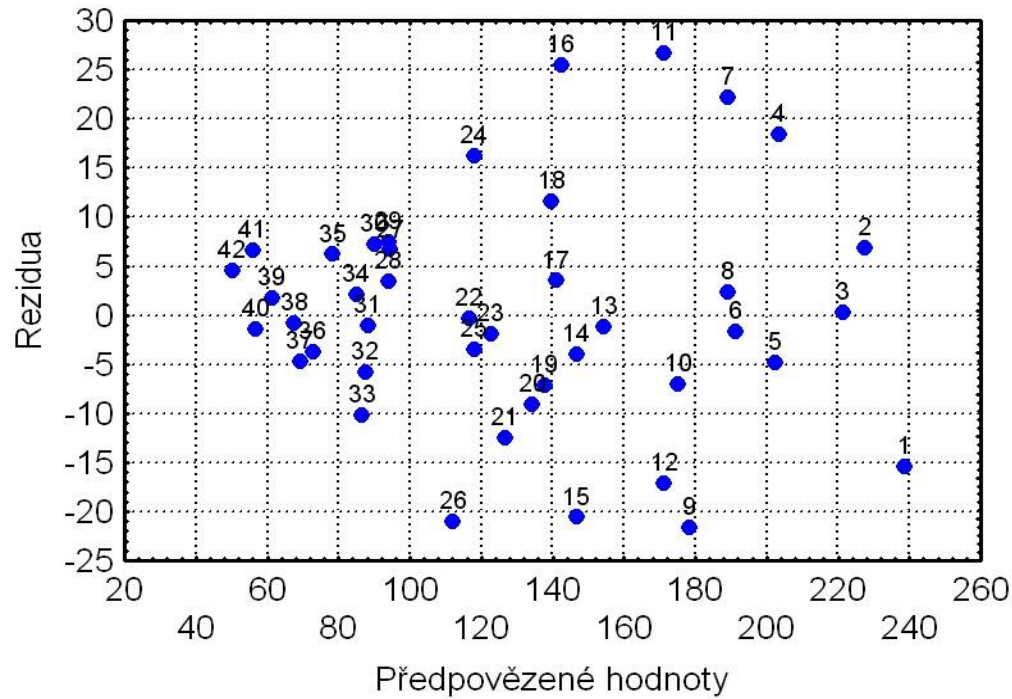
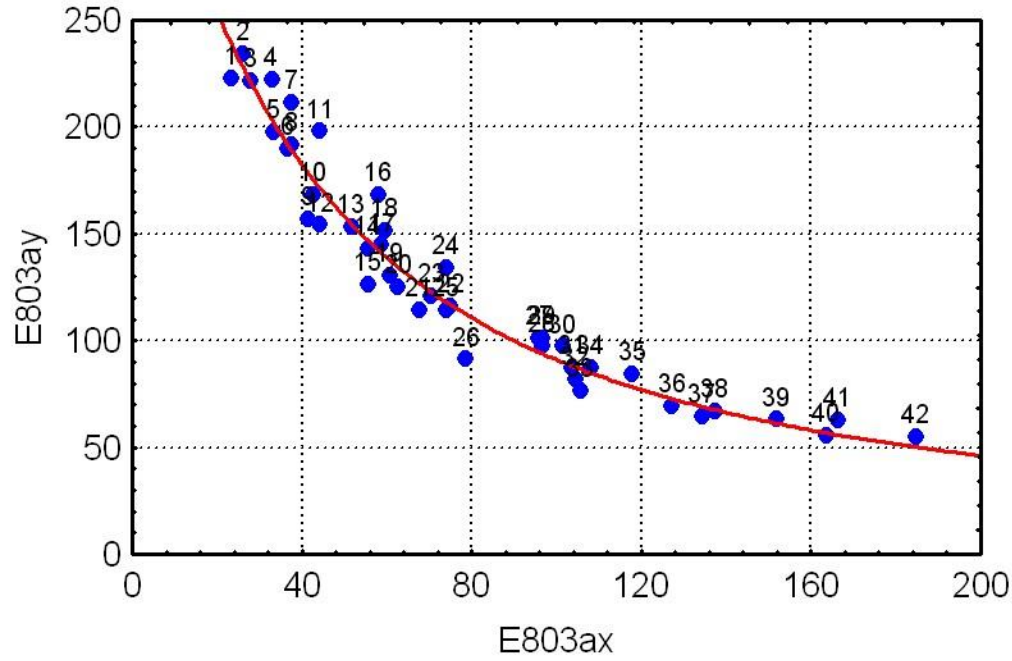
Model je: $E803ay=1/(b1+(b2*(E803ax^b3)))$ (E8)
Záv.prom.: E803ay
Hladina spolehlivosti: 95.0% (alfa =0.050)

Nalezený model

	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 39	p-hodn.	Doj. sp. Mez	Hor. sp. Mez
b1	0.002746	0.000497	5.527074	0.000002	0.001741	0.003751
b2	0.000033	0.000025	1.309306	0.198093	-0.000018	0.000084
b3	1.199126	0.155897	7.691793	0.000000	0.883795	1.514457

Model je: $E803ay=1/(b1+(b2*(E803ax*b3)))$ (E8)					Model je: $E803ay=1/(b1+(b2*(E803ax*b3)))$ (E)			
Záv.prom.: E803ay					Záv.prom.: E803ay			
	Ztrátová funkce	b1	b2	b3	Pozorov.	Předpovědi	Rezidua	
1	882.3417	0.100000	0.100000	0.100000	223.0200	238.4811	-15.4611	
2	837.5463	0.030938	0.055475	0.001475	234.2400	227.3742	6.8658	
3	781.3357	0.015598	0.040236	-0.058720	221.6800	221.3676	0.3124	
4	667.9358	0.006688	0.028586	-0.121186	221.9400	203.5309	18.4091	
5	479.8917	0.002209	0.020562	-0.178619	197.4500	202.2603	-4.8103	
6	416.0384	0.001281	0.012299	-0.178491	189.6400	191.3549	-1.7149	
7	370.6335	0.002237	0.008234	-0.102034	211.2000	189.0399	22.1601	
8	361.3014	0.002368	0.007578	-0.075256	191.3600	189.0399	2.3201	
9	346.5867	0.002318	0.006129	-0.027241	156.6200	178.2370	-21.6170	
10	314.4064	0.001704	0.004360	0.069568	168.1200	175.2034	-7.0834	
11	222.6865	-0.001076	0.003199	0.251862	197.8900	171.2669	26.6231	
12	185.5736	-0.001980	0.003055	0.270380	2 154.1400	171.2669	-17.1269	
13	137.9466	-0.003558	0.003040	0.314110	3 153.2600	154.4937	-1.2337	
14	116.1699	-0.005129	0.002356	0.407373	4 142.7900	146.7686	-3.9786	
15	102.3869	-0.003513	0.001819	0.435440	5 126.1700	146.7686	-20.5986	
16	94.9746	-0.003128	0.001642	0.456575	6 167.9500	142.4391	25.5109	
17	94.1986	-0.002952	0.001561	0.465940	7 144.5400	141.0506	3.4894	
18	93.4873	-0.002603	0.001398	0.483491	8 151.3000	139.6679	11.6321	
19	92.7685	-0.002420	0.001319	0.493975	9 130.5200	137.6628	-7.1428	
20	92.0534	-0.002063	0.001164	0.514077	20 125.3000	134.4136	-9.1136	
21	91.0036	-0.001725	0.001028	0.535454	21 114.0500	126.5841	-12.5341	
22	90.2089	-0.001582	0.000975	0.545758	22 116.3100	116.6556	-0.3456	
23	89.4770	-0.001302	0.000868	0.565016	23 120.7100	122.6846	-1.9746	
24	88.7088	-0.001137	0.000811	0.577810	24 134.1600	117.9613	16.1987	
25	88.0299	-0.000821	0.000701	0.602203	25 114.4800	117.9613	-3.4813	
26	86.8460	-0.000532	0.000609	0.627505	26 91.1700	112.1608	-20.9908	
27	85.7247	-0.000265	0.000530	0.652792	27 101.2700	94.6105	6.6595	
28	84.8704	-0.000152	0.000501	0.664898	28 97.3300	93.9318	3.3982	
29	84.1723	0.000067	0.000440	0.687265	29 101.3700	93.9318	7.4382	
30	83.3909	0.000194	0.000409	0.702047	30 97.2000	90.0190	7.1810	
31	82.7884	0.000436	0.000349	0.729616	31 87.1200	88.1775	-1.0575	
32	81.6537	0.000648	0.000303	0.757041	32 81.7100	87.5709	-5.8609	
33	80.9795	0.000715	0.000290	0.766806	33 76.4400	86.6860	-10.2460	
34	80.4306	0.000846	0.000263	0.784595	34 87.1000	84.9560	2.1440	
35	80.1020	0.001079	0.000218	0.818009	35 84.5400	78.3688	6.1712	
36	79.1023	0.001306	0.000180	0.855071	36 69.0900	72.8615	-3.7715	
37	77.8256	0.001497	0.000152	0.889280	37 64.4000	69.1646	-4.7646	
38	77.2194	0.001697	0.000125	0.927088	38 66.8100	67.6295	-0.8195	
39	76.3172	0.001880	0.000103	0.965422	39 63.0100	61.2607	1.7493	
40	75.5928	0.002052	0.000085	1.004058	40 55.4500	56.8447	-1.3947	
41	74.9804	0.002212	0.000070	1.042990	41 62.5400	55.8958	6.6442	
42	74.4961	0.002361	0.000057	1.082180	42 54.6800	50.1991	4.4809	
43	74.1411	0.002501	0.000047	1.121602				
44	73.9173	0.002632	0.000039	1.161229				
45	73.7594	0.002752	0.000032	1.199927				

Model: $E803ay = 1 / (b1 + (b2 * (E803ax^b3)))$
 $y = 1 / ((.002746) + ((.329e-4) * (x^{(1.19913)})))$



Úloha E8.04 Růstový model časové závislosti narostlé trávy a cibule

Úloha E804a:

Model je: $E804ay = b1 / (1 + \exp(b2 - (b3 * E804ax)))$
Počet odhadovaných parametrů: 3
Ztrát. funkce: MNČ
Závislá proměnná: E804ay

Nezávislé proměnné: E804ax

Celé případy vynechány u ChD

Počet platných případů: 9

Základní výsledky | Detailní výsledky | Přehled

Metoda odhadu: Levenberg-Marquardt

Maximální počet iterací: 50
Kritérium konvergence: 6

Poč. hodn.: Různé

b1: 70
b2: 5
b3: .1

OK
Storno
Možnosti
Anal.Sk.

Společná hod.

Model je: $E804ay = b1 / (1 + \exp(b2 - (b3 * E804ax)))$
Závislá proměnná: E804ay Nezávislé proměnné: 1
Ztrát. funkce: nejm. čtverce
Koneč. hodn.: 8.06652294
Podíl rozptylu vysvětlený modelem: .99826669 R = .99913297

Základ | Detailní výsledky | Rezidua | Přehled

Souhrn: Odhady parametrů p-hodnoty pro zvýraznění: .05
Odpovědi, rezidua, atd. Intervaly spolehlivosti pro odhady parametrů: 95.0 %
Kovariance parametrů
Korelace parametrů Prolož. 2D funkce & pozorování
Prolož. 3D funkce & pozorování

Výpočet
Storno
Možnosti
Anal.Sk.

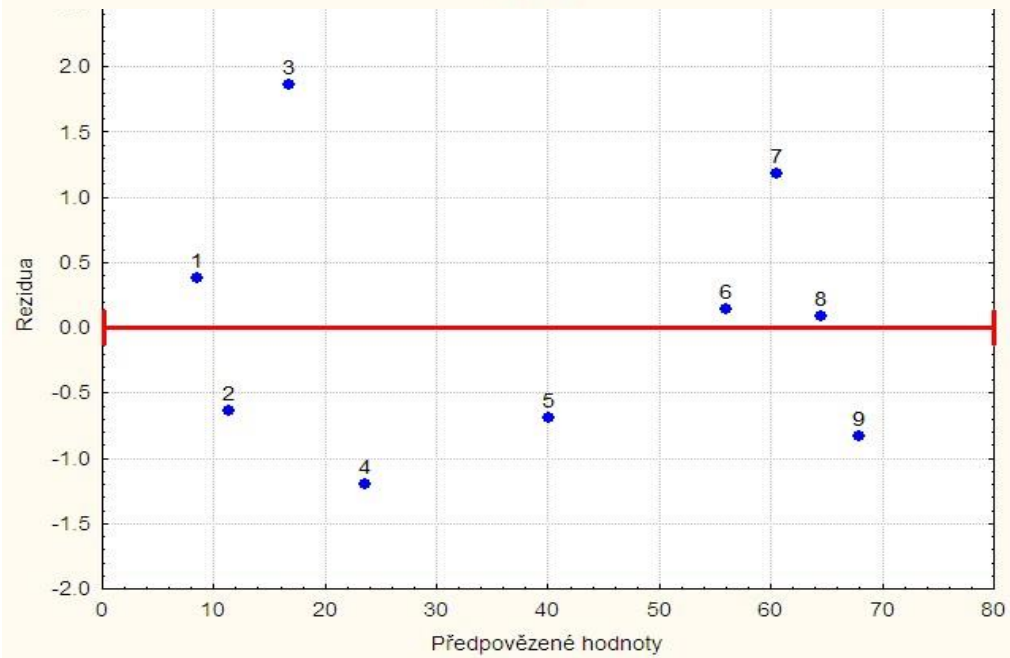
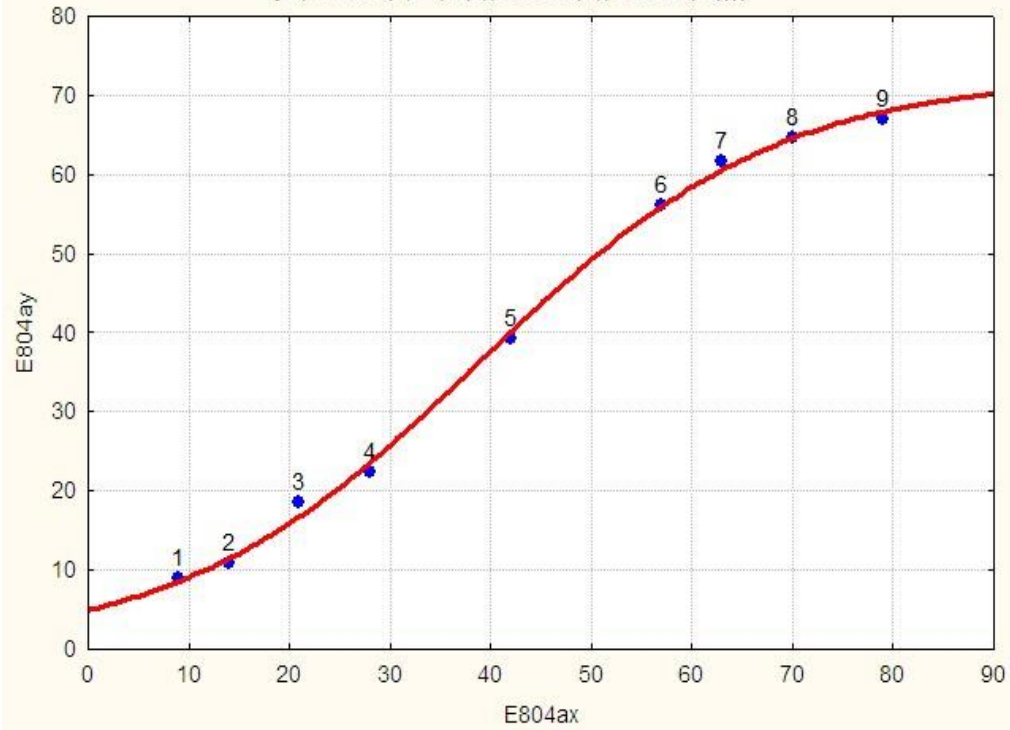
Model je: $E804ay = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E804ax))))$ (e8. sta)						
Záv.prom.: E804ay						
Hladina spolehlivosti: 95.0% (alfa =0.050)						
	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 6	p-hodn.	Dol. sp. Mez	Hor. sp. Mez
b1	72.4621	1.7343	41.7820	0.0000	68.2184	76.7058
b2	2.6181	0.0883	29.6537	0.0000	2.4020	2.8341
b3	0.0674	0.0034	19.5450	0.0000	0.0589	0.0758

Model je: $E804ay = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E804ax))))$ (e8. sta)			
Záv.prom.: E804ay			
	Pozorov.	Předpovědi	Rezidua
1	8.93000	8.54798	0.38202
2	10.80000	11.43106	-0.63106
3	18.59000	16.72770	1.86230
4	22.33000	23.53226	-1.20226
5	39.35000	40.03961	-0.68961
6	56.11000	55.96330	0.14670
7	61.73000	60.54652	1.18348
8	64.62000	64.53614	0.08386
9	67.08000	67.91308	-0.83308

Model je: $E804ay = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E804ax))))$ (e8. sta)			
Záv.prom.: E804ay			
	b1	b2	b3
b1	1.000000	-0.455523	-0.838926
b2	-0.455523	1.000000	0.821303
b3	-0.838926	0.821303	1.000000

Model je: $E804ay = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E804ax))))$ (e8. sta)			
Záv.prom.: E804ay			
	Pozorov.	Předpovědi	Rezidua
1	8.93000	8.54798	0.38202
2	10.80000	11.43106	-0.63106
3	18.59000	16.72770	1.86230
4	22.33000	23.53226	-1.20226
5	39.35000	40.03961	-0.68961
6	56.11000	55.96330	0.14670
7	61.73000	60.54652	1.18348
8	64.62000	64.53614	0.08386
9	67.08000	67.91308	-0.83308

Model: $E804ay = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E804ax))))$
 $y = (72.4621) / (1 + (\exp((2.61808) - ((.067359) * x))))$



Úloha E804b:

Odhadovaná funkce:

$E804by = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E804bx))))$

Model je: $E804by = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E804bx))))$
Počet odhadovaných parametrů: 3
Ztrát. funkce : MNČ
Závislá proměnná: E804by

Nezávislé proměnné: E804bx

Celé případy vynechány u ChD

Počet platných případů: 15

Základní výsledky | Detailní výsledky | Prehled

Metoda odhadu: Levenberg-Marquardt

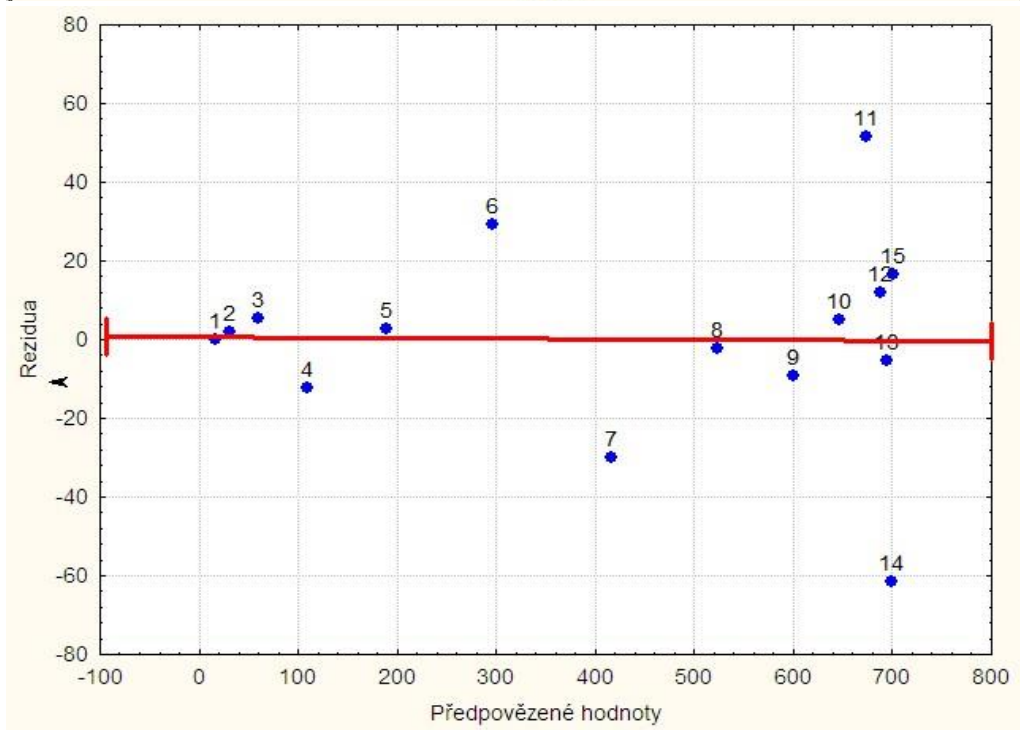
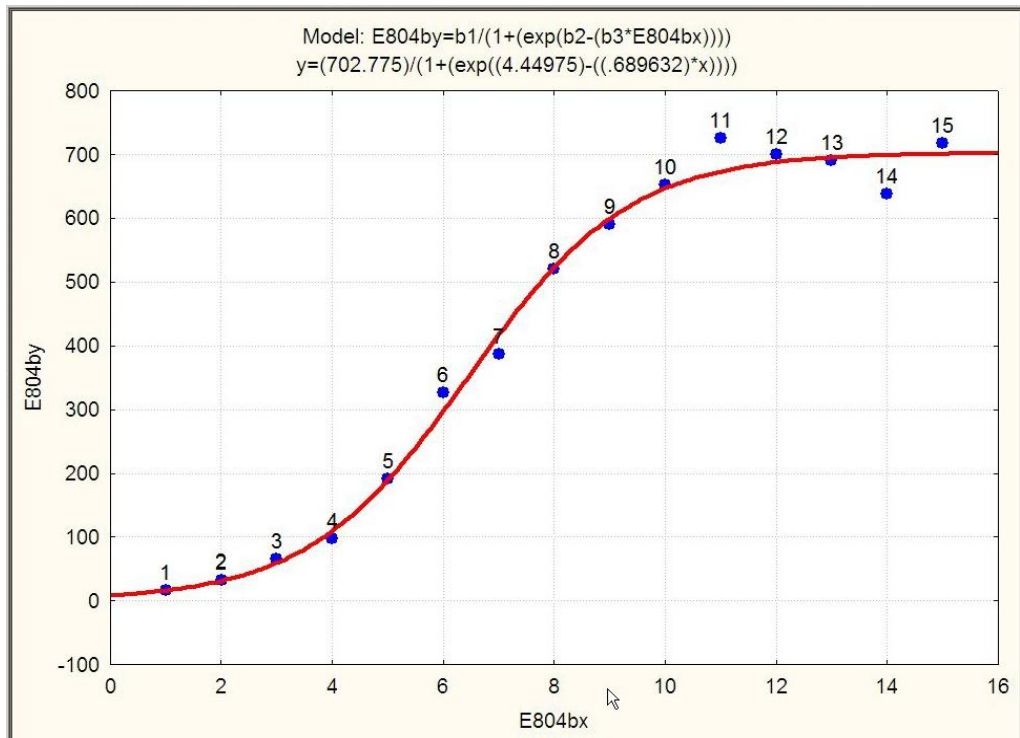
Model je: $E804by = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E804bx))))$ (e8. sta)
Záv.prom.: E804by
Hladina spolehlivosti: 95.0% (alfa = 0.050)

	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 12	p-hodn.	Dol. sp. Mez	Hor. sp. Mez
b1	702.7746	13.9204	50.4851	0.0000	672.4445	733.1046
b2	4.4498	0.3515	12.6589	0.0000	3.6839	5.2156
b3	0.6896	0.0575	12.0002	0.0000	0.5644	0.8148

Model je: $E804by = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E804bx))))$ (e8.sta)			
Záv.prom.: E804by			
	Pozorov.	Předpovědi	Rezidua
1	16.0100	15.9890	0.0210
2	33.0100	31.1618	1.8482
3	65.0800	59.4858	5.5942
4	97.0200	109.3621	-12.3421
5	191.5500	188.7851	2.7649
6	326.2000	297.0177	29.1823
7	386.8700	416.9638	-30.0938
8	520.5300	522.9228	-2.3928
9	590.0300	599.3438	-9.3138
10	651.9200	646.7704	5.1496
11	724.9300	673.5120	51.4180
12	699.5600	687.7807	11.7793
13	689.9600	695.1704	-5.2104
14	637.5600	698.9384	-61.3784
15	717.4100	700.8445	16.5655

Model je: $E804by = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E804bx))))$ (e8.sta)			
Záv.prom.: E804by			
	b1	b2	b3
b1	1.000000	-0.405111	-0.543352
b2	-0.405111	1.000000	0.964123
b3	-0.543352	0.964123	1.000000

Model je: $E804by = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E804bx))))$ (e8.sta)			
Záv.prom.: E804by			
	Pozorov.	Předpovědi	Rezidua
1	16.0100	15.9890	0.0210
2	33.0100	31.1618	1.8482
3	65.0800	59.4858	5.5942
4	97.0200	109.3621	-12.3421
5	191.5500	188.7851	2.7649
6	326.2000	297.0177	29.1823
7	386.8700	416.9638	-30.0938
8	520.5300	522.9228	-2.3928
9	590.0300	599.3438	-9.3138
10	651.9200	646.7704	5.1496
11	724.9300	673.5120	51.4180
12	699.5600	687.7807	11.7793
13	689.9600	695.1704	-5.2104
14	637.5600	698.9384	-61.3784
15	717.4100	700.8445	16.5655



Úloha E8.05 Model časové závislosti velikosti okurek a obsahu vody ve fazolích

Úloha E805a:

Odhadovaná funkce:

$E805ay = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E805ax))))$

OK
Storno
Otevřít
Uložit jako

Základní výsledky

Odhadovaná funkce

Funkce: $E805ay = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E805ax))))$

OK
Storno
Možnosti
SELECT CASES
ChD vynechána
 Celé případy
 Nahradit

Model je: $E805ay = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E805ax))))$ (e8.sta)
Záv.prom.: E805ay
Hladina spolehlivosti: 95.0% (alfa = 0.050)

	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 6	p-hodn.	Dol. sp. Mez	Hor. sp. Mez
b1	6.6867	0.1317	50.7828	0.0000	6.3646	7.0089
b2	1.7451	0.1263	13.8175	0.0000	1.4361	2.0542
b3	0.7547	0.0558	13.5177	0.0000	0.6181	0.8913

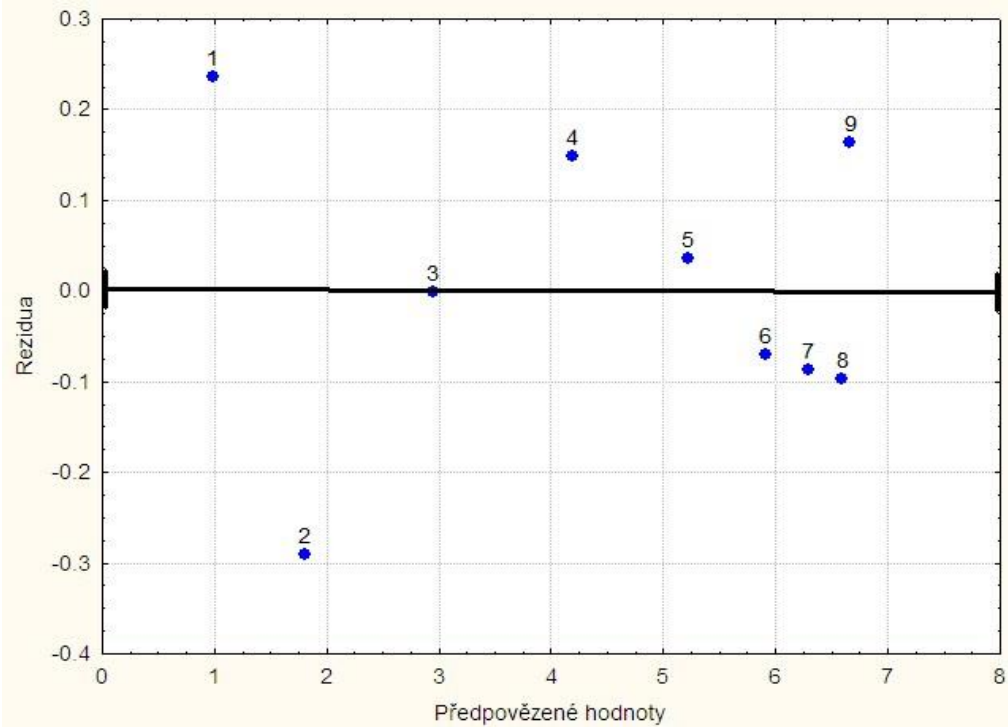
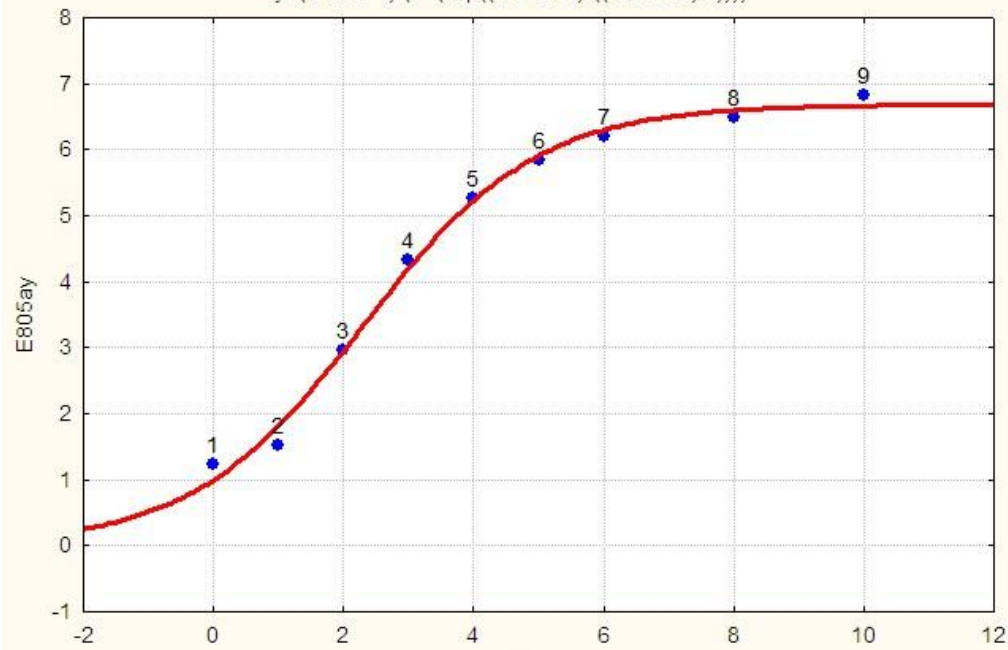
Model je: $E805ay = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E805ax))))$ (e8.sta)
 Záv.prom.: E805ay

	Pozorov.	Předpovědi	Rezidua		
1	1.230000	0.994062	0.235938		
2	1.520000	1.810966	-0.290966		
3	2.950000	2.951168	-0.001168		
4	4.340000	4.192040	0.147960		
5	5.260000	5.224899	0.035101		
6	5.840000	5.909426	-0.069426		
7	6.210000	6.297306	-0.087306		
8	6.500000	6.596574	-0.096574		
9	6.830000	6.666602	0.163398		

Model je: $E805ay = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E805ax))))$ (e8.sta)
 Záv.prom.: E805ay

	b1	b2	b3		
b1	1.000000	-0.175829	-0.590734		
b2	-0.175829	1.000000	0.796590		
b3	-0.590734	0.796590	1.000000		

Model: $E805ay = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E805ax))))$
 $y = (6.68674) / (1 + (\exp((1.74514) - (.754718 * x))))$



Úloha E805b:

Odhadovaná funkce:

$E805by = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E805bx))))$

OK

Storno

Otevřít

Uložit jako

Zobraz prom

Základní výsledky

Odhadovaná funkce

Funkce: $E805ay = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E805ax))))$

Možnosti

Model je: $E805by = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E805bx))))$
Počet odhadovaných parametrů: 3
Ztrát. funkce: MNČ
Závislá proměnná: E805by

Nezávislé proměnné: E805bx

Celé případy vynechány u ChD

Počet platných případů: 15

Základní výsledky | Detailní výsledky | Přehled

Metoda odhadu: Levenberg-Marquardt

OK

Storno

Možnosti

Anal.Sk.

Model je: $E805by = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E805bx))))$
 Počet odhadovaných parametrů: 3
 Ztrát. funkce : MNČ
 Závislá proměnná: E805by

Nezávislé proměnné: E805bx

Celé případy vynechány u ChD

Počet platných případů: 15

Základní výsledky | Detailní výsledky | Přehled

Metoda odhadu: Levenberg-Marquardt

Maximální počet iterací: 50

Kritérium konvergence: 6

Poč. hodn.: 1.00000 pro všechny parametry

Buttons: OK, Storno, Možnosti, Anal.Sk.

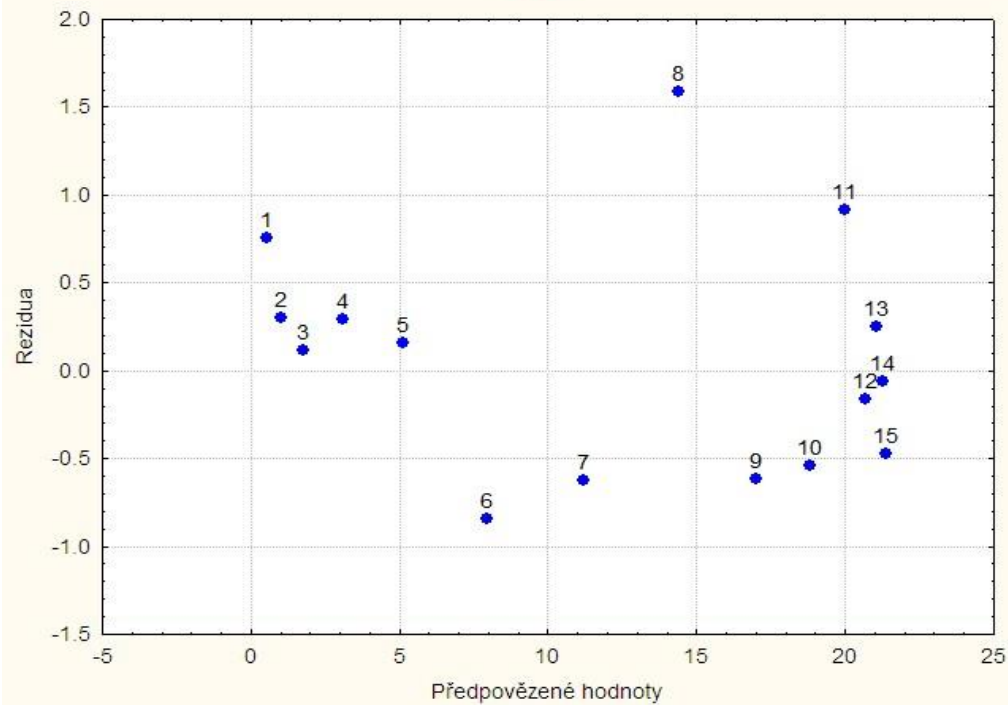
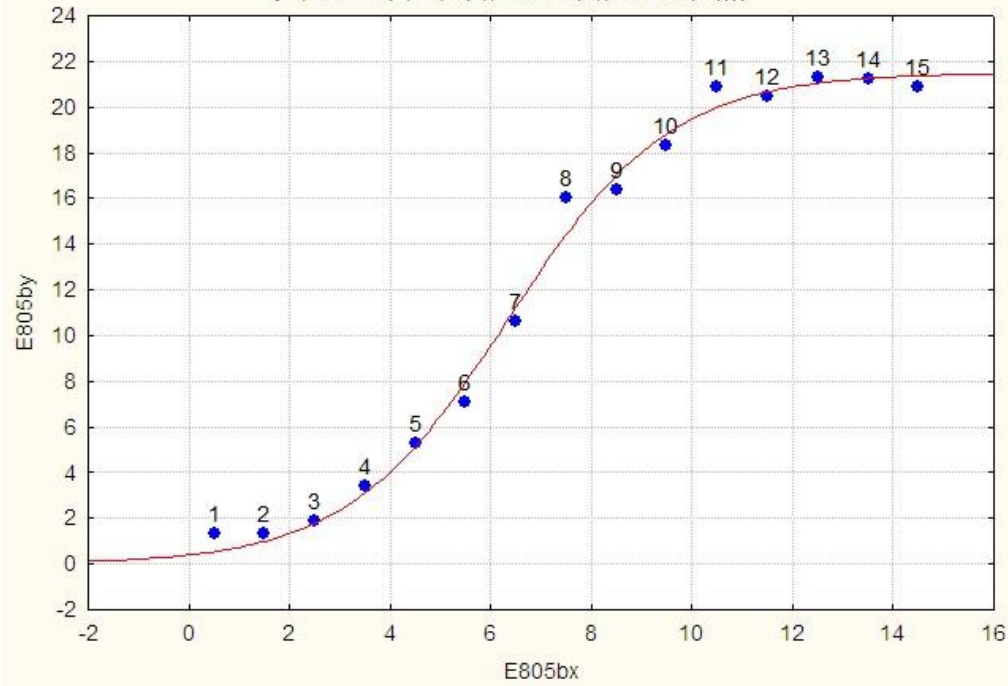
Model je: $E805by = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E805bx))))$ (e8.sta)
 Záv.prom.: E805by
 Hladina spolehlivosti: 95.0% (alfa =0.050)

	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 12	p-hodn.	Dol. sp. Mez	Hor. sp. Mez
b1	21.5089	0.4154	51.7814	0.0000	20.6039	22.4139
b2	3.9573	0.2619	15.1122	0.0000	3.3868	4.5279
b3	0.6222	0.0446	13.9504	0.0000	0.5250	0.7194

Model je: $E805by = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E805bx))))$ (e8.sta)			
Záv.prom.: E805by			
	Pozorov.	Předpovědi	Rezidua
1	1.30000	0.54689	0.753112
2	1.30000	0.99697	0.303028
3	1.90000	1.78592	0.114085
4	3.40000	3.10468	0.295317
5	5.30000	5.14331	0.156686
6	7.10000	7.94285	-0.842851
7	10.60000	11.22137	-0.621368
8	16.00000	14.41518	1.584819
9	16.40000	17.01458	-0.614583
10	18.30000	18.83796	-0.537957
11	20.90000	19.98771	0.912287
12	20.50000	20.66471	-0.164715
13	21.30000	21.04737	0.252625
14	21.20000	21.25868	-0.058679
15	20.90000	21.37386	-0.473860

Model je: $E805by = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E805bx))))$ (e8.sta)			
Záv.prom.: E805by			
	b1	b2	b3
b1	1.000000	-0.430211	-0.599041
b2	-0.430211	1.000000	0.952985
b3	-0.599041	0.952985	1.000000

Model: $E805by = b1 / (1 + (\exp(b2 - (b3 * E805bx))))$
 $y = (21.5089) / (1 + (\exp((3.95732) - (.622185 * x))))$



Úloha E8.06 Růstový model délky kapustňáka Ochechule bahenní v závislosti

Odhadovaná funkce:

$$E806y = b1 - (b2 * \exp(-b3 * E806x))$$

OK
Storno
Otevřít
Uložit jako
Zobraz prom

Základní výsledky

Odhadovaná funkce

Funkce: $E806y = b1 - (b2 * \exp(-b3 * E806x))$

b1 1
b2 1
b3 .1

OK
Storno
Možnosti
ECT SES f y
ChD vynechána
 Celé případy
 Nahradit

Společná hod.

Model je: $E806y = b1 - (b2 * \exp(-b3 * E806x))$ (e8.sta)
Záv.prom.: E806y
Hladina spolehlivosti: 95.0% (alfa = 0.050)

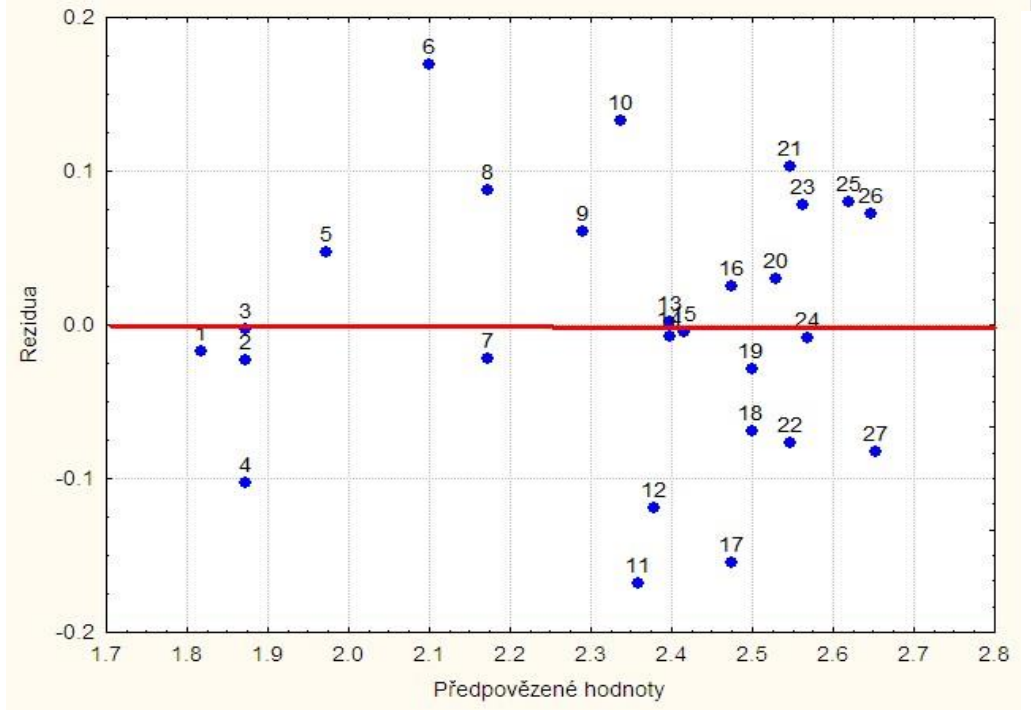
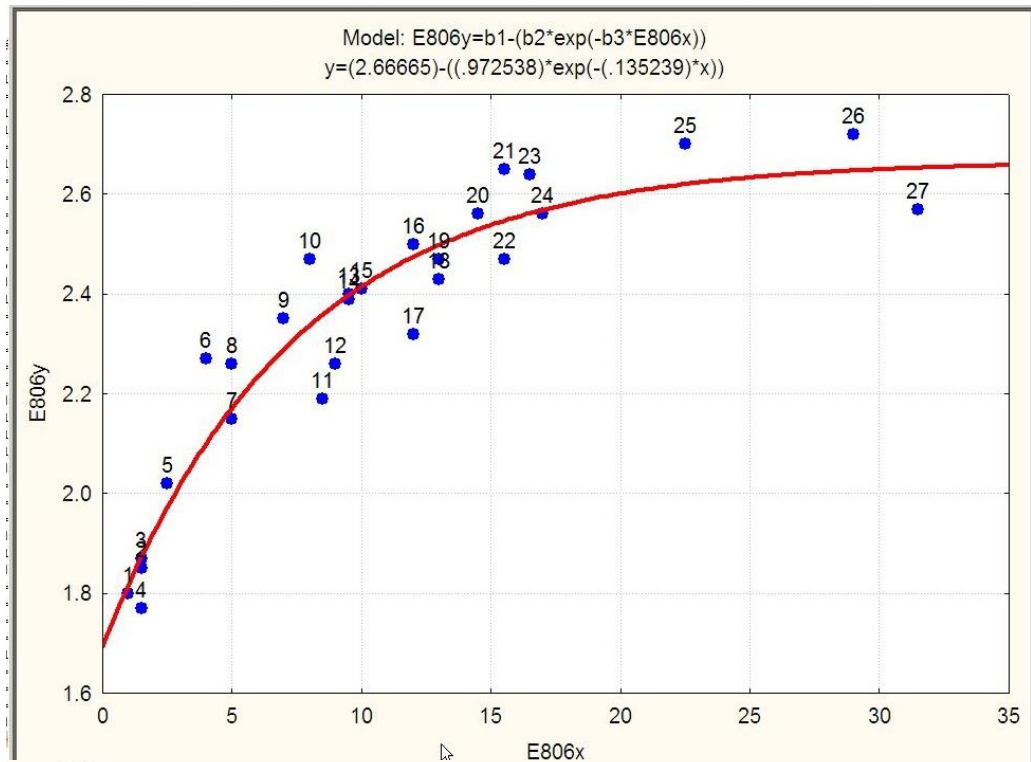
	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 24	p-hodn.	Dol. sp. Mez	Hor. sp. Mez
b1	2.6667	0.0580	45.9913	0.0000	2.5470	2.7863
b2	0.9725	0.0647	15.0324	0.0000	0.8390	1.1061
b3	0.1352	0.0255	5.2943	0.0000	0.0825	0.1880

Model je: $E806y=b1-(b2*\exp(-b3*E806x))$ (e8.sta)
 Záv.prom.:E806y

	Pozorov.	Předpovědi	Rezidua		
1	1.800000	1.817132	-0.017132		
2	1.850000	1.872677	-0.022677		
3	1.870000	1.872677	-0.002677		
4	1.770000	1.872677	-0.102677		
5	2.020000	1.973110	0.046890		
6	2.270000	2.100448	0.169552		
7	2.150000	2.172069	-0.022069		
8	2.260000	2.172069	0.087931		
9	2.350000	2.289278	0.060722		
10	2.470000	2.337013	0.132987		
11	2.190000	2.358566	-0.168566		
12	2.260000	2.378710	-0.118710		
13	2.400000	2.397537	0.002463		
14	2.390000	2.397537	-0.007537		
15	2.410000	2.415133	-0.005133		
16	2.500000	2.474739	0.025261		
17	2.320000	2.474739	-0.154739		
18	2.430000	2.499014	-0.069014		
19	2.470000	2.499014	-0.029014		
20	2.560000	2.529794	0.030206		
21	2.650000	2.547105	0.102895		
22	2.470000	2.547105	-0.077105		
23	2.640000	2.562227	0.077773		
24	2.560000	2.569055	-0.009055		+
25	2.700000	2.620264	0.079736		
26	2.720000	2.647392	0.072608		
27	2.570000	2.652917	-0.082917		

Model je: $E806y=b1-(b2*\exp(-b3*E806x))$ (e8.sta)
 Záv.prom.:E806y

	b1	b2	b3		
b1	1.000000	0.460419	-0.877973		
b2	0.460419	1.000000	-0.094996		
b3	-0.877973	-0.094996	1.000000		



Analýza matematických modelů a fyzikálních dat

Úlohy S8.XX

v učebnici

M. Meloun, J. Militký: Kompendium, **str. 810**

Software STATISTICA

Úloha S8.01 Hledání adekvátního empirického modelu pro předložená literární data

Rozhodněte, který z předložených modelů nejlépe odpovídá předloženým datům:

Model A:
$$y = \beta_1 + \beta_2 \exp[-\beta_3 x],$$

Model B:
$$y = \beta_1 + \beta_2 x^{\beta_3},$$

Model C:
$$y = \beta_1 + \frac{\beta_2}{1 + \beta_3 x}.$$

Vysvětlete postup hledání lokálního a globálního minima derivačními metodami minimalizace účelové funkce metodou nejmenších čtverců.

○ Data: Hodnoty nezávisle x a závisle proměnné y :

x	y
1	1.64
...	...
11	1.16



The screenshot displays a software interface for non-linear regression analysis. It consists of several overlapping windows:

- Vlastní regrese (MNC): S8.sta**: A window showing the estimated function: $S801y = P1 + (P2 * \exp(-P3 * S801x))$.
- Odhad nelineárního modelu metodou nejmenších čtverců: S8.sta**: A window showing the model equation: $S801y = P1 + (P2 * \exp(-P3 * S801x))$. It also displays the number of estimated parameters (3), the loss function (MNC), and the dependent variable (S801y). The independent variable is S801x. The method of estimation is Gauss-Newtonova. The maximum number of iterations is 5000, and the convergence criterion is 6. The number of valid cases is 11.
- Určete počáteční hodnoty**: A dialog box for setting initial values for parameters P1, P2, and P3. P1 is set to 1, P2 to 1, and P3 to 1. There is also a 'Společná hod.' (Common value) field set to 0.

At the bottom of the screen, there are two yellow boxes containing the numbers 4 and 10.

Model je: $S801y = P1 + (P2 * \exp(-P3 * S801x))$ (S8.sta)

Záv.prom.: S801y

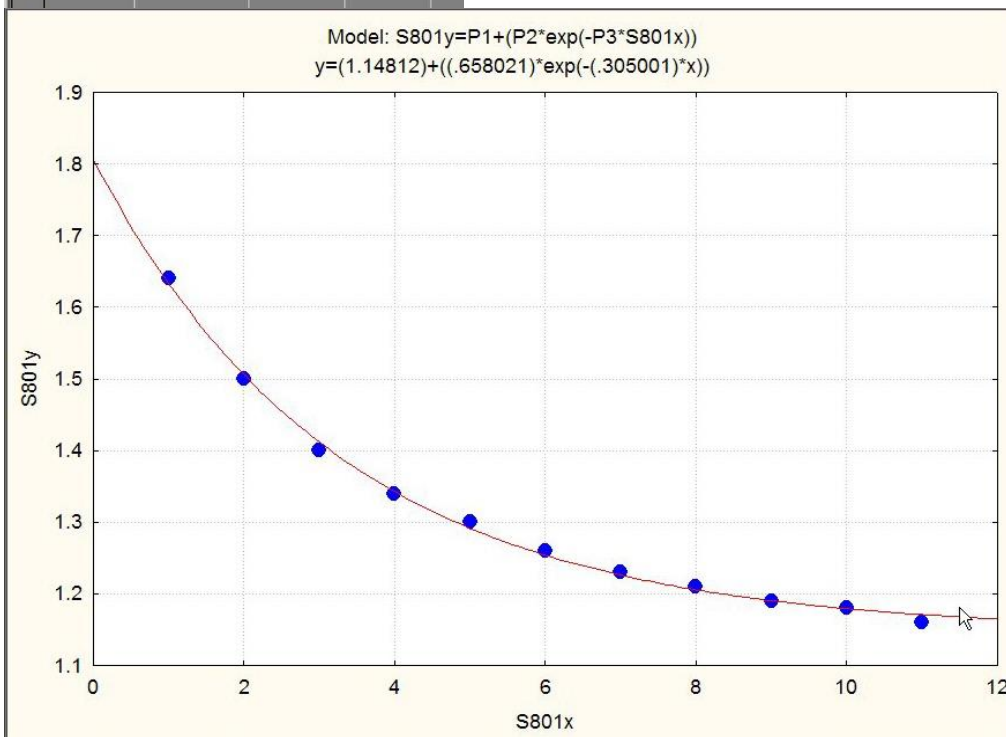
Hladina spolehlivosti: 95.0% (alfa = 0.050)

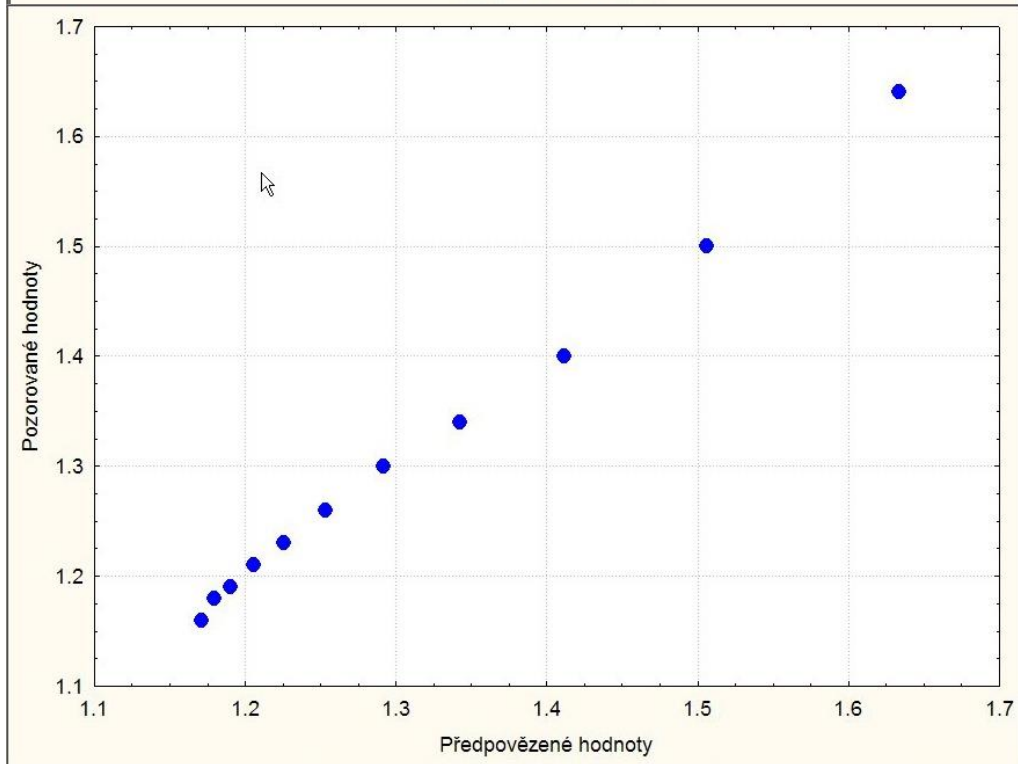
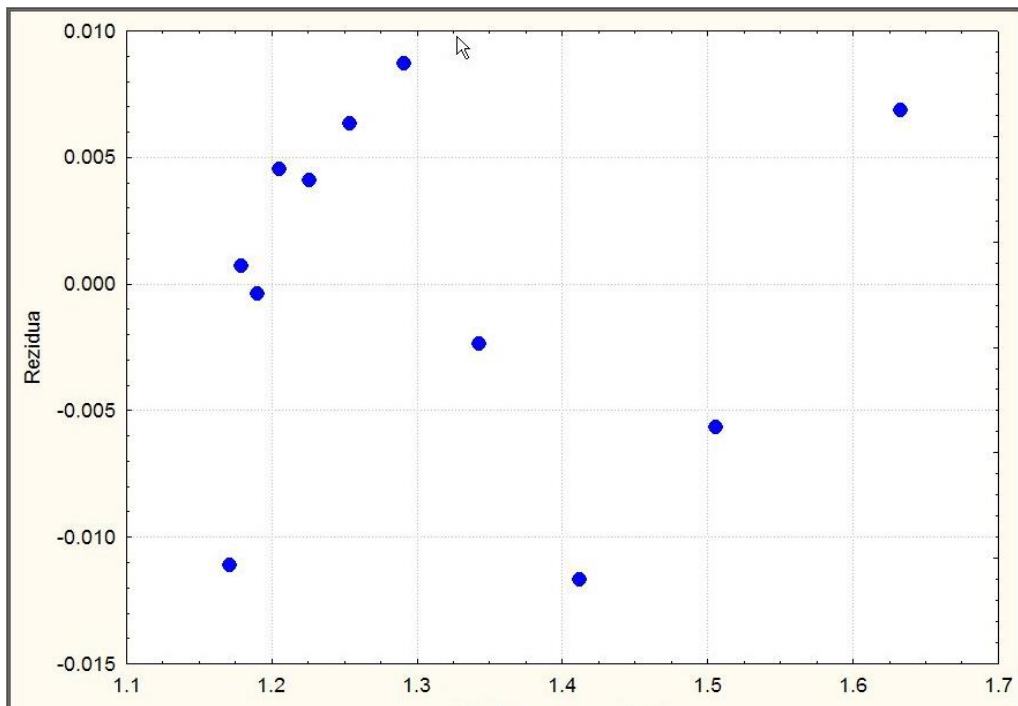
	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 8	p-hodn.	Dol. sp. Mez	Hor. sp. Mez
P1	1.1481	0.0077	149.0331	0.0000	1.1304	1.1659
P2	0.6580	0.0125	52.7906	0.0000	0.6293	0.6868
P3	0.3050	0.0151	20.2431	0.0000	0.2703	0.3397

Model je: $S801y = P1 + (P2 * \exp(-P3 * S801x))$ (S8.sta)

Záv.prom.: S801y

	Pozorov.	Předpovědi	Rezidua
1	1.640000	1.633159	0.006841
2	1.500000	1.505652	-0.005652
3	1.400000	1.411664	-0.011664
4	1.340000	1.342384	-0.002384
5	1.300000	1.291315	0.008685
6	1.260000	1.253672	0.006328
7	1.230000	1.225924	0.004076
8	1.210000	1.205470	0.004530
9	1.190000	1.190393	-0.000393
10	1.180000	1.179280	0.000720
11	1.160000	1.171088	-0.011088





STATISTICA Cz - S8

Soubor Upravit Zobrazit Vložit Formát Statistika Data mining Grafy Nástroje Data Okno Nápověda

Obnovit... Ctrl+R

Arial 10

Vypočtená data grafu... Přidat gra

Data: S8 (37s krát 365ř)

	1	2	3
	S801x	S801y	S802x
1	1	1.64	
2	2	1.5	1
3	3	1.4	1
4	4	1.34	
5	5	1.3	7
6	6	1.26	
7	7	1.23	1
8	8	1.21	1
9	9	1.19	
10	10	1.18	7
11	11	1.16	
12			1
13			15

Základní statistiky/tabulky
 Vícenásobná regrese
 ANOVA
 Neparametrická statistika
 Prokládání rozdělení
 Rozdělení & simulace
 Pokročilé lineární/nelineární modely
 Vícerozměrné průměrné techniky
 Průmyslová statistika & Six Sigma
 Analýza síly testu
 Automatizované neuronové sítě
 PLS, PCA, vícerozměrné/dávkové SPC
 Variance Estimation and Precision
 Statistika bloku dat
 STATISTICA Visual Basic
 Dávková (po skupinách) analýza
 Pravděpodobnostní kalkulátor

Obecné lineární modely
 Zobecněné lineární/nelineární modely
 Obecné regresní modely
 Obecné modely s parciálními nejmenšími čtverci
 NIPALS algoritmus (PCA/PLS)
 Komponenty rozptylu
 Analýza přežívání
 Nelineární odhady
 Jednoduchá nelineární regrese
 Log-lineární analýza kontingenčních tabulek
 Časové řady/predikce
 Modelování pomocí strukturálních rovnic

Vlastní regrese (MNC): S8

Základní výsledky

OK

Storno

Možnosti

SELECT CASES

ChD vynechána

Celé případy

Nahradit průměrem

Qdhadovaná funkce

Funkce: $S802y = (b1 * S802x1 * (\log(b2 / S802x2))) / (\exp(b3 * S802x3) + b4)$

Odhadovaná funkce: S8

OK

Storno

Ulož

Zobr

Odhadovaná funkce: 'odhadovaná prom.' = výraz; např.:
 Platné operátory: + - * ** / < > >= <=
 Odkaz na proměnné číslem nebo jménem; t.j.: v3=b1*v4 nebo
 Všechna neznámá jména jsou parametry; t.j.: v3=konst+param*v4
 Použít standardní nebo vědeckou notaci; t.j.: v3=b1*v1.0e+2
 Konstanty: Pi=3.14...; Euler=2.71...; t.j.: v3=b*Euler**v3
 Funkce: abs arcsin cos exp log log2 log10 sign sin sinh sqrt
 Logické operátory: pravda=1, nepravda=0; e.g.:
 Příklad 1: Porucha=exp(b0+b1*Pevnost) L=v5*(OBS-PR1
 Příklad 2: v4=exp(a+b1*v4)*(1+exp(a+b1*v4)) L=Váha*abs(OBS-

Odhad nelineárního modelu metodou nejmenších čtverců: S8

Model je: $S802y = (b1 * S802x1 * (\log(b2 / S802x2))) / (\exp(b3 * S802x3) + b4)$
 Počet odhadovaných parametrů: 4
 Ztrát. funkce: MNC
 Závislá proměnná: S802y

Nezávislé proměnné: S802x1 S802x2 S802x3

Celé případy vynechány u ChD

Počet platných případů: 15

Základní výsledky Detailní výsledky Přehled

Metoda odhadu: Levenberg-Marquardt

OK

Storno

Možnosti

Anal.Sk.

Výsledky: S8

Model je: $S802y = (b1 * S802x1 * (\log(b2 / S802x2))) / (\text{Exp}(b3 * S802x3) + b4)$
 Závislá proměnná: S802y Nezávislé proměnné: 3
 Ztrát. funkce: nejm. čtverce
 Koneč. hodn.: 99582169
 Podíl rozptylu vysvětlený modelem: .99979498 R = 99989749

Základ | Detailní výsledky | Rezidua | Přehled

Souhrn: Odhady parametrů
 Předpovědi, rezidua, atd.
 Historie iterací
 Analýza rozptylu

Výpočet
 Storno
 Možnosti
 Anal.Sk.
 Prolož. 2D funkce & pozor. hodn.
 Prolož. 3D funkce & pozor. hodn.

Model je: $S802y = (b1 * S802x1 * (\log(b2 / S802x2))) / (\text{Exp}(b3 * S802x3) + b)$ (S8)
 Záv.prom.: S802y
 Hladina spolehlivosti: 95.0% (alfa = 0.050)

	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 11	p-hodn.	Dol. sp. Mez	Hor. sp. Mez
b1	4.51032	2133400	0.00000	0.999998	-4695577	4695586
b2	3.99087	0	33.04766	0.000000	4	4
b3	1.57428	367216	0.00000	0.999997	-808235	808238
b4	19.32933	9653511	0.00000	0.999998	-21247216	21247254

Model je: $S802y = (b1 * S802x1 * (\log(b2 / S802x2))) / (\text{Exp}(b3 * S802x3) + b)$ (S8)
 Záv.prom.: S802y

	Pozorov.	Předpovědi	Rezidua
1	0.81028	0.81112	-0.000836
2	8.10280	8.11116	-0.008361
3	12.15400	12.16674	-0.012741
4	5.05140	4.05558	0.995820
5	60.77100	60.83370	-0.062705
6	0.68833	0.68833	-0.000001
7	6.88330	6.88331	-0.000013
8	10.32500	10.32497	0.000031
9	3.44170	3.44166	0.000044
10	51.62500	51.62485	0.000155
11	0.30451	0.30451	0.000003
12	3.04510	3.04507	0.000033
13	4.56760	4.56760	0.000000
14	1.52250	1.52253	-0.000033
15	22.83800	22.83800	0.000001

Ztrátová funkce	b1	b2	b3	b4	
1	11.01847	0.500000	4.000000	0.300000	1.00000
2	6.50103	2.497384	3.991835	1.380747	9.21613
3	3.10650	4.390911	3.990957	1.749328	17.93287
4	1.09873	3.905036	3.990876	1.488191	16.64608
5	1.00955	4.698182	3.990873	1.618075	20.18967
6	0.99791	4.541889	3.990873	1.579991	19.47174
7	0.99791	4.510324	3.990873	1.574280	19.32933

Úloha S8.04 Sušicí koeficient v závislosti na tloušťce kůže a rychlosti sušícího vzduchu

Sleduje se průběh sušení tak, že se v čase měří tloušťka kůže x_1 a rychlost proudícího sušícího vzduchu x_2 a sušicí koeficient y se počítá. Cílem je určit hodnotu sušícího koeficientu y v závislosti na tloušťce vysušované kůže x_1 a rychlosti proudícího sušícího

vzduchu x_2 dle modelu $y = \beta_1 x_2^{\beta_2}/x_1$ s neznámými parametry β_1 a β_2 . Vyšetřete

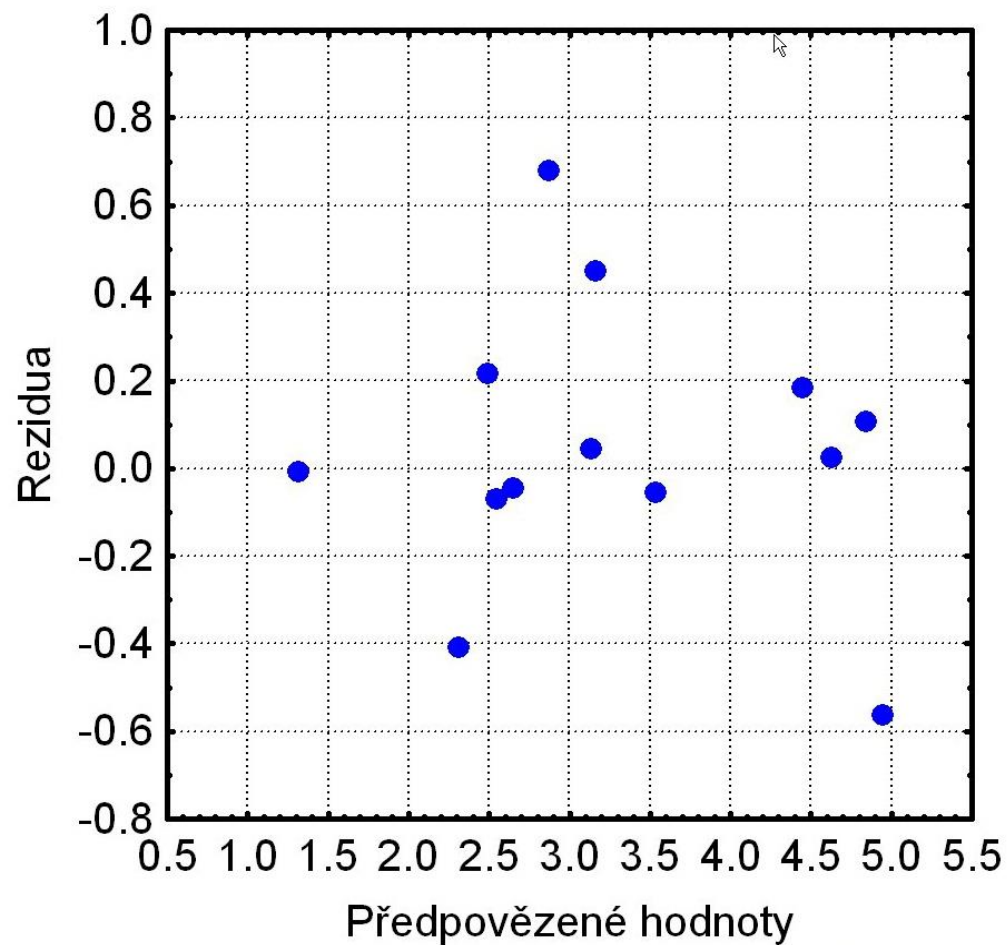
regresní triplet a nalezněte nejlepší odhady parametrů β_1 a β_2 zadaného nelineárního regresního modelu pro následující soubor dat. Vyčíslete i intervalové odhady parametrů. Diskutujte spolehlivost odhadů a působení vlivných bodů na tyto odhady. Jak se provádí analýza vlivných bodů?

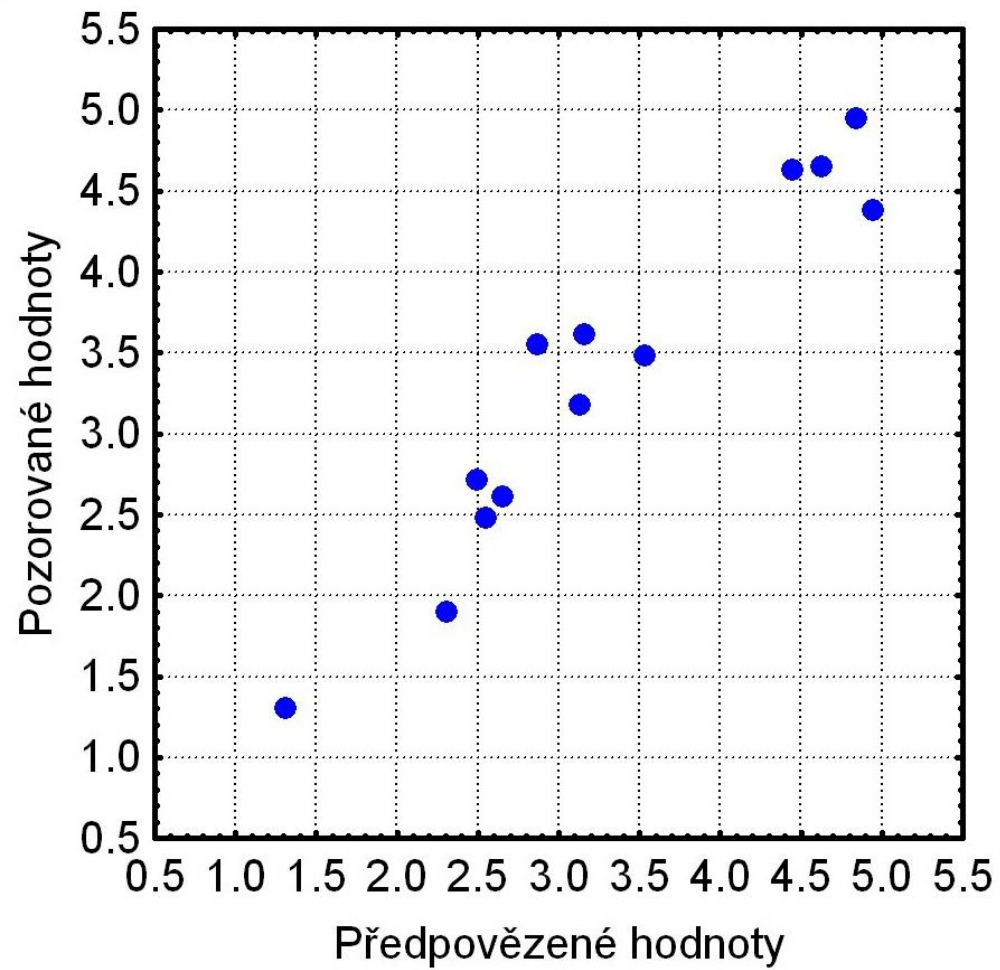
○Data: Tloušťka kůže x_1 [mm], rychlost sušícího vzduchu x_2 [kg/(m². min)], sušicí koeficient y :

x_1	x_2	y
1.05	14.1	1.305
...
1.43	99.6	3.55

Model je: S804y=(b1*S804x2)^(b2/S804x1) (S8)						
Záv.prom.: S804y						
Hladina spolehlivosti: 95.0% (alfa =0.050)						
	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 11	p-hodn.	Dol. sp. Mez	Hor. sp. Mez
b1	0.112221	0.025019	4.485434	0.000923	0.057154	0.167287
b2	0.624907	0.069212	9.028854	0.000002	0.472572	0.777242
Model je: S804y=(b1*S804x2)^(b2/S804x1) (S8)						
Záv.prom.: S804y						
	Pozorov.	Předpovědi	Rezidua			
1	1.305000	1.314039	-0.009039			
2	1.900000	2.309197	-0.409197			
3	2.710000	2.494288	0.215712			
4	2.610000	2.654454	-0.044454			
5	2.480000	2.549398	-0.069398			
6	3.610000	3.160812	0.449188			
7	3.480000	3.535327	-0.055327			
8	4.950000	4.842897	0.107103			
9	4.380000	4.944564	-0.564564			
10	4.630000	4.447029	0.182971			
11	4.650000	4.625425	0.024575			
12	3.180000	3.135417	0.044583			
13	3.550000	2.871565	0.678435			

Model je: $S804y=(b1*S804x2)^{(b2/S804x1)}$ (S8)			
Záv.prom.: S804y			
	Ztrátová funkce	b1	b2
1	13.43788	0.100000	1.000000
2	3.39376	0.091936	0.795481
3	1.12402	0.103866	0.648662
4	1.11903	0.112221	0.624907





Úloha S8.05 Důležitost vlivných bodů u navrženého regresního modelu

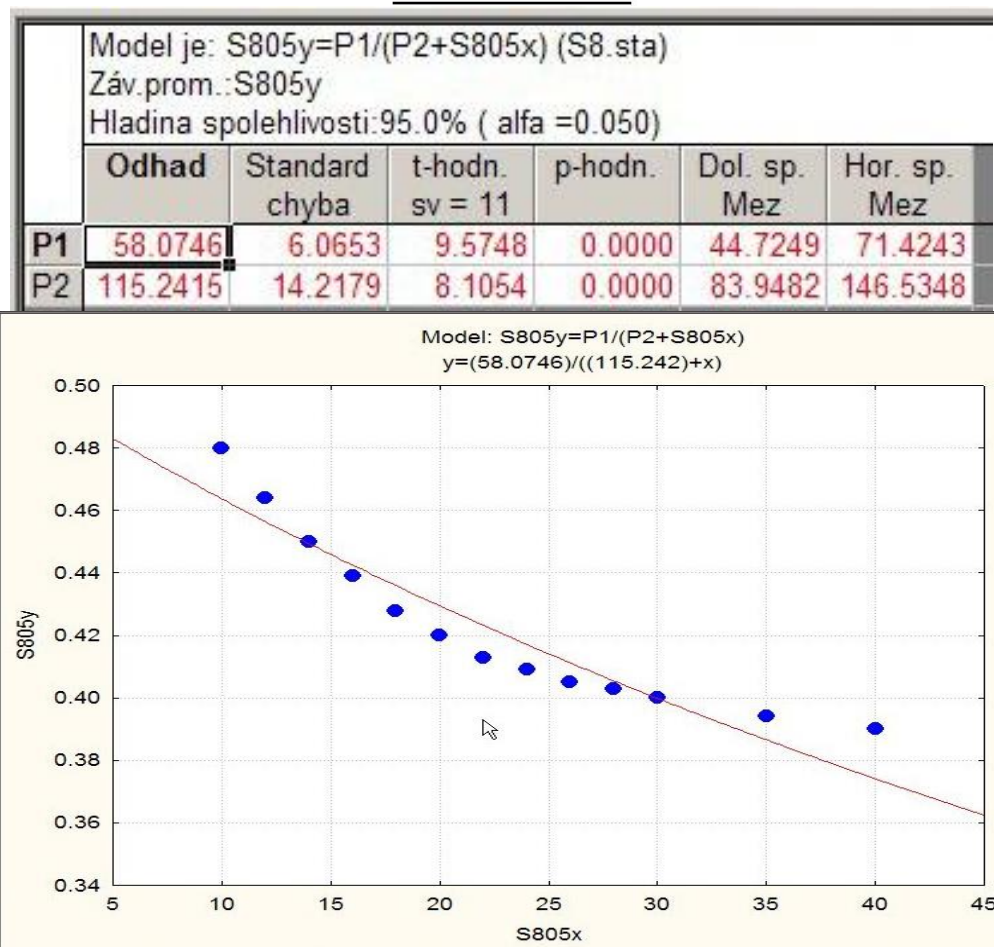
Při studiu kvantových vlastností částic byla změřena následující závislost imaginární složky hybnosti x a vzdálenosti y . Určete regresní model a vyšetřete regresní triplet. Nalezněte kladnou vzdálenost β_2 (teoreticky $\beta_2 = 2$) v modelu

$$y = \frac{\beta_1}{x + \beta_2}.$$

Rozeberte postup výstavby nelineárního regresního modelu. Uveďte všechny statistiky grafické a numerické analýzy reziduí při vyšetřování těsnosti proložení nelineární regresní křivky. Jak se provádí analýza vlivných bodů?

○Data: Imaginární složka hybnosti x , vzdálenost y :

x	y
10	0.48
...	...
40	0.39



Úloha S8.06 Stanovení časové konstanty zařízení při jeho oteplování

Při vyhodnocování tepelně-setrvačných procesů výroby léčiv jsou stanovovány oteplovací konstanty. Podle nich jsou určeny časy předehřevu k zajištění konstantní podmínky sušících a granuláčních procesů. Teplota uvnitř fluidního granulátoru je měřena pomocí skupiny teplotních snímačů tak, že postupně jsou nastavovány teploty, které mají být regulačním systémem udržovány uvnitř zařízení. Měřicí aparaturou jsou monitorovány přechodové charakteristiky a jejich průběh je vyhodnocen metodou nelineární regrese. Z takto naměřených přechodových charakteristik lze usuzovat, že měřenou závislost lze popsat statickou soustavou 2. řádu. Rozhodněte, který z navržených čtyř modelů pro rostoucí (oteplovací) přechodovou charakteristiku y v závislosti na čase x nejlépe vyhovuje naměřeným datům:

1. model:
$$y = \beta_1 \exp[\beta_2 x] + \beta_3 \exp[\beta_4 x] + \beta_5 ,$$

2. model:

$$y = \beta_1 \exp[\beta_2 x] \left\{ \left(\frac{\beta_2}{\beta_3} \sin[\beta_3 x] - \cos[\beta_3 x] \right) + 1 \right\} + \beta_4 ,$$

3. model:
$$y = \beta_1 \exp[\beta_2 x] + \beta_3 \exp[\beta_4 x] + \beta_5 \exp[\beta_6 x] + \beta_7 ,$$

4. model:
$$y = \beta_1 \exp[\beta_2 x] \sin[\beta_3 x + \beta_4] + \beta_5 .$$

Jak se posuzuje kvalita nalezených odhadů parametrů? Jak posuzujete kvalitu dosažené těsnosti proložení?

○ *Data:* Data přechodové charakteristiky představují čas x [min] a teplotu y [°C]:

x	y
0.00	18.2
...	...
17.66	66.5

Model je: $S808y = b1 + (b2 * (1 - \exp(-S808x/b3))) * (b4 * \sin(b5 + (b6 * S808 (S8.sta)))$

Záv.prom.: S808y

Varování: degenerovaný výsledek, hodnoty mohou být chybné!

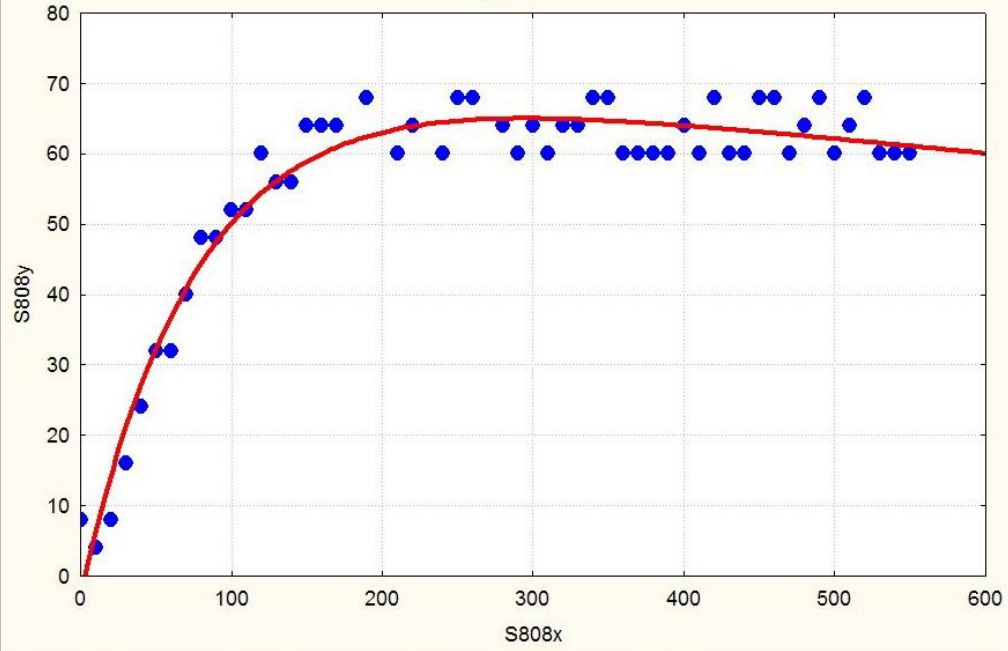
	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 46	p-hodn.	Dol. sp. Mez	Hor. sp. Mez
b1	-2.6120	2.9900	0.0000	0.0000	-8.6306	3.4067
b2	118.1691	0.0000	0.0000	0.0000	118.1691	118.1691
b3	79.0903	26.7254	0.0000	0.0000	25.2948	132.8858
b4	3.4542	0.0000	0.0000	0.0000	3.4542	3.4542
b5	2.9552	85.5407	0.0000	0.0000	-169.2293	175.1398
b6	0.0001	0.0250	0.0000	0.0000	-0.0503	0.0504

Model je: $S808y = b1 + (b2 * (1 - \exp(-S808x/b3))) * (b4 * \sin(b5 + (b6 * S808 (S8.sta)))$

Záv.prom.: S808y

	Pozorov.	Předpovědi	Rezidua		Model je: $S808y = b1 + (b2 * (1 - \exp(-S808x/b3))) * (b4 * \sin(b5 + (b6 * S808 (S8.sta)))$
1	8.00000	-2.61197	10.61197		Záv.prom.: S808y
2	4.00000	6.34485	-2.34485		Ztrátová funkce
3	8.00000	14.18973	-6.18973		b1
4	16.00000	21.05743	-5.05743	71	b2
5	24.00000	27.06635	-3.06635	72	b3
6	32.00000	32.32057	-0.32057	73	b4
7	32.00000	36.91154	-4.91154	74	b5
8	40.00000	40.91966	-0.91966	75	b6
9	48.00000	44.41556	3.58444	76	
10	48.00000	47.46134	0.53866	77	
11	52.00000	50.11155	1.88845	78	
12	52.00000	52.41416	-0.41416	79	
13	60.00000	54.41129	5.58871	80	
14	56.00000	56.13999	-0.13999	81	
15	56.00000	57.63279	-1.63279	82	
16	64.00000	58.91831	5.08169	83	
17	64.00000	60.02168	3.97832	84	
18	64.00000	60.96498	3.03502	85	
19	68.00000	62.44666	5.55334	86	
20	60.00000	63.49210	-3.49210	87	
21	64.00000	63.88324	0.11676	88	
22	60.00000	64.45339	-4.45339	89	
23	68.00000	64.64919	3.35081	90	
24	68.00000	64.79499	3.20501	91	
25	64.00000	64.96014	-0.96014	92	
26	60.00000	64.98949	-4.98949	93	
27	64.00000	64.98904	-0.98904	94	
28	60.00000	64.96239	-4.96239	95	
29	64.00000	64.91274	-0.91274	96	
30	64.00000	64.84286	-0.84286	97	
31	68.00000	64.75521	3.24479	98	
32	68.00000	64.65195	3.34805	99	
33	60.00000	64.53497	-4.53497	100	
34	60.00000	64.40594	-4.40594	101	
35	60.00000	64.26631	-4.26631	102	
36	60.00000	64.11736	-4.11736	103	
37	64.00000	63.96024	0.03976	104	
38	60.00000	63.79593	-3.79593	105	
39	68.00000	63.62529	4.37471	106	
40	68.00000	63.45018	4.54982	107	
41	68.00000	63.27069	4.72931	108	

Model: $S808y = b1 + (b2 * (1 - \exp(-S808x/b3))) * (b4 * \sin(b5 + (b6 * S808x)))$
 $y = (-2.612) + ((118.169) * (1 - \exp(-x/(79.0903)))) * ((3.45417) * \sin((2.95523) + ((.537E-12) * x)))$



Úloha S8.10 Model supravodivosti a magnetismu NIST(1994)

Experimentální data z knihovny NIST se týkají supravodivosti a magnetismu. Závisle proměnnou y je magnetismus a nezávisle proměnnou x je logaritmus doby v minutách.

Autory⁹³ byl navržen nelineární regresní model $y = \beta_1 (\beta_2 + x)^{-1/\beta_3}$.

○Data: Nezávisle proměnnou x představuje logaritmus doby [min], závisle proměnnou y magnetismus.

Pro počáteční odhady parametrů β_1 , β_2 , β_3 jsou doporučeny -2000, 50, 0.8 nebo -1500, 45, 0.85:

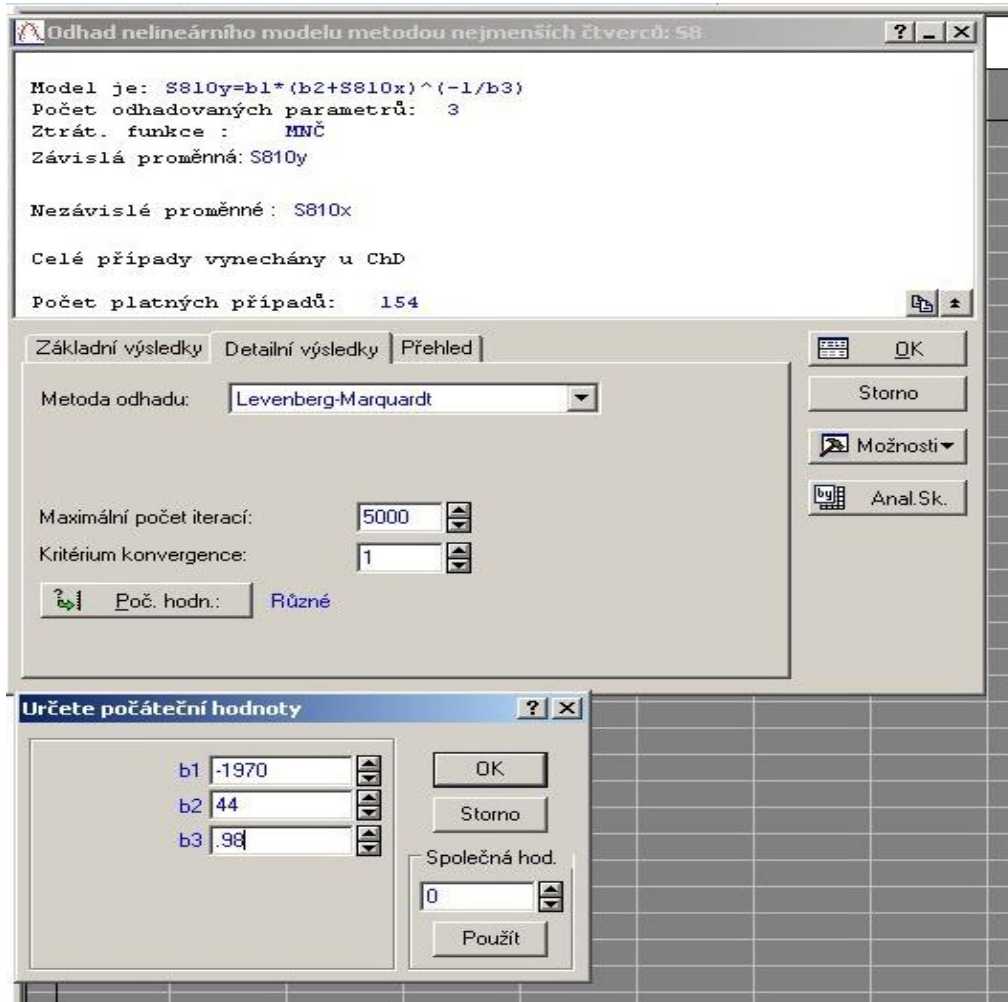
x	y
7.447168	-34.8347
...	...
12.27224	-31.7868



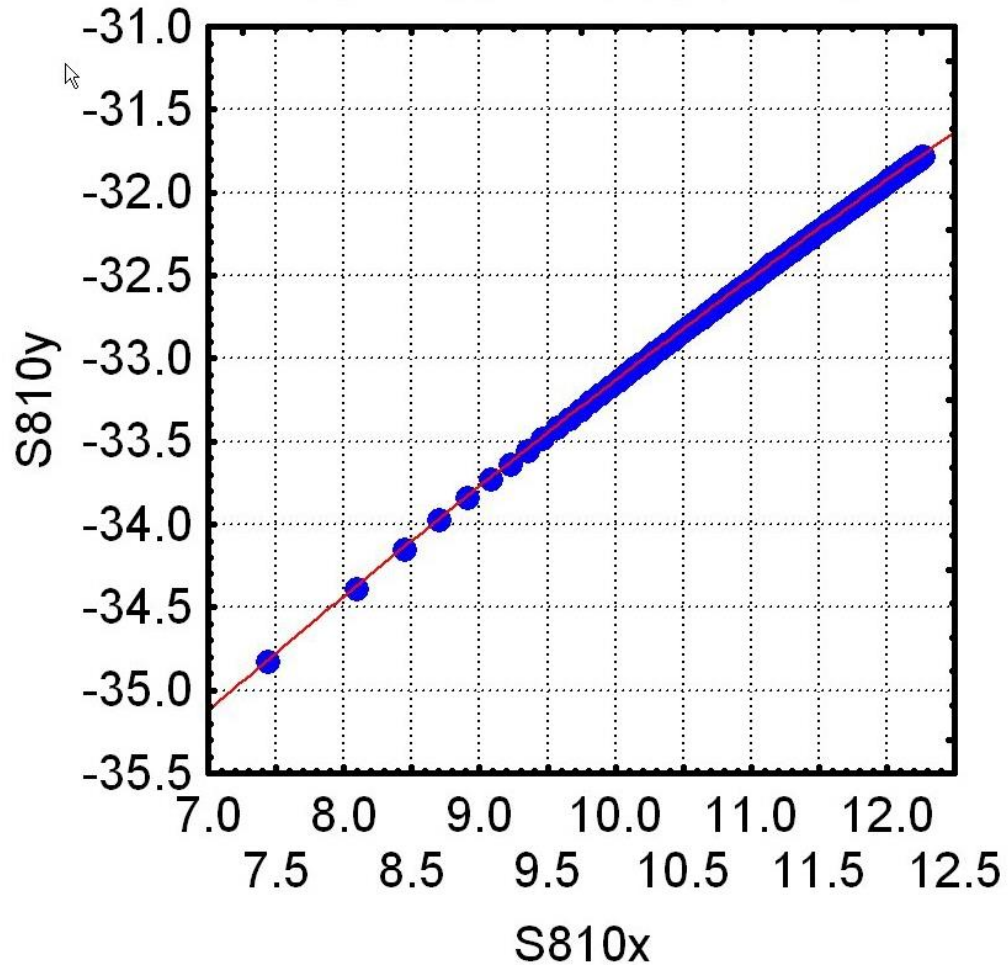
Odhadovaná funkce: 'odhadovaná prom.' = výraz; např.:

Platné operátory: + - * ** / < > >= <= <> = (

Odkaz na proměnné číslem nebo jménem; t.j.: v3=b1*v4 nebo



Model: $S810y = b1 * (b2 + S810x)^{-1/b3}$
 $y = (-2029.8) * ((44.4308) + x)^{-1/(.971257)}$



Výsledky: S8

Model je: $S810y = b1 * (b2 + S810x)^{-1/b3}$
 Závislá proměnná: S810y Nezávislé proměnné: 1
 Ztrát. funkce: nejm. čtverce
 Koneč. hodn.: 08404271
 Podíl rozptylu vysvětlený modelem: 99829659 R = 99914793

Základ Detailní výsledky Residua Přehled

Souhrn: Odhady parametrů
 Předpovědi, residua, atd.
 Historie iterací
 Analýza rozptylu

Vypočet
 Stopno
 Možnosti
 Anal.Sk.

Prolož. 2D funkce & pozor. hodn.
 Prolož. 3D funkce & pozor. hodn.

Model je: $S810y = b1 * (b2 + S810x)^{-1/b3}$ (S8)
 Záv.prom.: S810y
 Hladina spolehlivosti: 95.0% (alfa = 0.050)

	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 151	p-hodn.	Dol. sp. Mez	Hor. sp. Mez
b1	-2029.78	2764.367	-0.734264	0.463926	-7491.61	3432.058
b2	44.43	14.515	3.061022	0.002612	15.75	73.110
b3	0.97	0.257	3.784764	0.000221	0.46	1.478

Model je: $S810y = b1 * (b2 + S810x)^{-1/b3}$ (S8)
 Záv.prom.: S810y

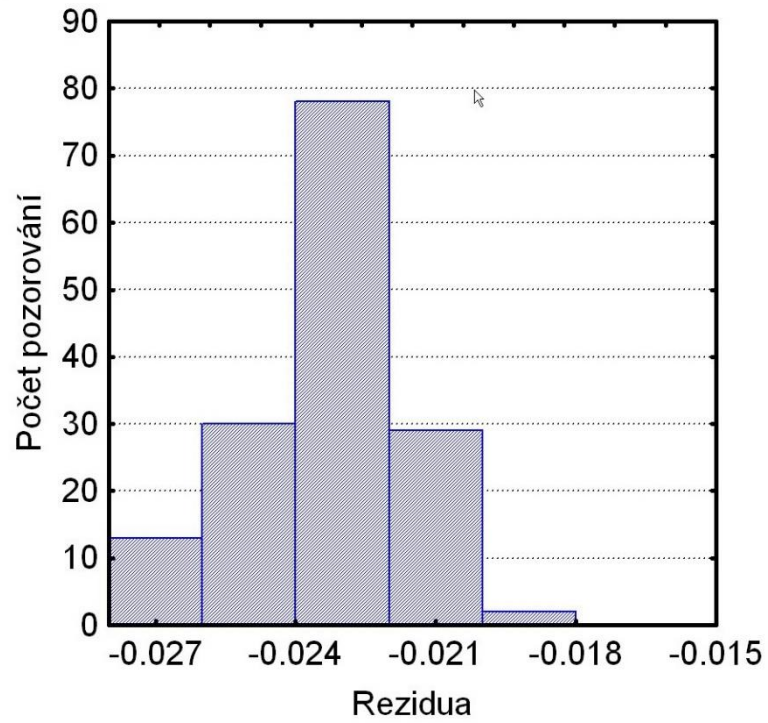
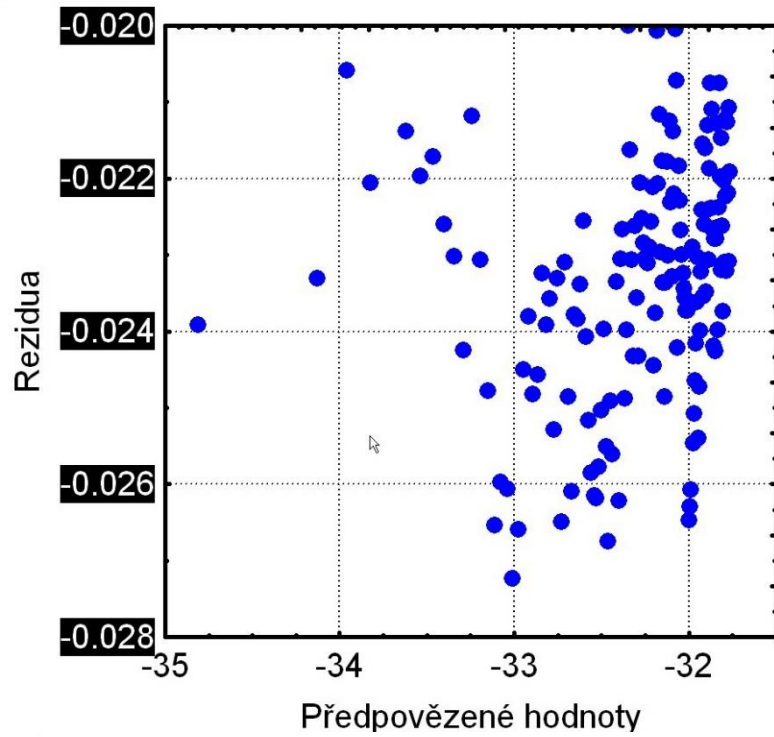
Ztrátová funkce	b1	b2	b3
1	5.759289	-1970.00	44.00000
2	0.289901	-2029.78	44.43076

Model je: $S810y = b1 * (b2 + S810x)^{-1/b3}$ (S8)
 Záv.prom.: S810y

	b1	b2	b3
b1	1.000000	-0.999949	0.999997
b2	-0.999949	1.000000	-0.999921
b3	0.999997	-0.999921	1.000000

Model je: $S810y = b1 * (b2 + S810x)^{-1/b3}$ (S8)
 Záv.prom.: S810y

	Pozorov.	Předpovědi	Residua
1	-34.8347	-34.8108	-0.023921
2	-34.3932	-34.3637	-0.029498
3	-34.1529	-34.1296	-0.023310
4	-33.9791	-33.9585	-0.020581
5	-33.8459	-33.8238	-0.022053
6	-33.7329	-33.7130	-0.019917
7	-33.6403	-33.6189	-0.021384
8	-33.5592	-33.5372	-0.021969
9	-33.4868	-33.4651	-0.021717
10	-33.4231	-33.4095	-0.022594
11	-33.3651	-33.3421	-0.023019
12	-33.3130	-33.2888	-0.024247
13	-33.2609	-33.2397	-0.021185
14	-33.2174	-33.1943	-0.023061
15	-33.1769	-33.1521	-0.024776
16	-33.1392	-33.1127	-0.026535
17	-33.1016	-33.0756	-0.025973
18	-33.0668	-33.0407	-0.026066
19	-33.0350	-33.0078	-0.027239
20	-33.0031	-32.9765	-0.026596
21	-32.9713	-32.9468	-0.024506
22	-32.9423	-32.9185	-0.023803
23	-32.9163	-32.8915	-0.024822
24	-32.8902	-32.8656	-0.024569
25	-32.8641	-32.8409	-0.023236
26	-32.8410	-32.8171	-0.023918
27	-32.8178	-32.7942	-0.023576
28	-32.7975	-32.7722	-0.025286
29	-32.7743	-32.7510	-0.023308
30	-32.7570	-32.7305	-0.026499
31	-32.7338	-32.7107	-0.023093
32	-32.7164	-32.6915	-0.024853
33	-32.6991	-32.6730	-0.026099
34	-32.6788	-32.6550	-0.023788
35	-32.6614	-32.6376	-0.023835
36	-32.6440	-32.6206	-0.023383
37	-32.6267	-32.6041	-0.022553
38	-32.6122	-32.5881	-0.024069
39	-32.5977	-32.5725	-0.025164
40	-32.5832	-32.5573	-0.025850
41	-32.5687	-32.5425	-0.026154
42	-32.5543	-32.5281	-0.026187
43	-32.5398	-32.5140	-0.025776
44	-32.5253	-32.5003	-0.025033
45	-32.5108	-32.4868	-0.023971
46	-32.4992	-32.4737	-0.025503



Nelineární regrese ©TriloByte QC.Expert 3.1 - [GRAFY]

Název úlohy : S801-S816

Model : [S810y] ~ P1*(P2+[S810x])^(-1/P3)

Metoda: Gauss-Newton

Max. počet iterací: 999999

Terminační kritérium: 1E-8

Alfa (0-1): 0.05

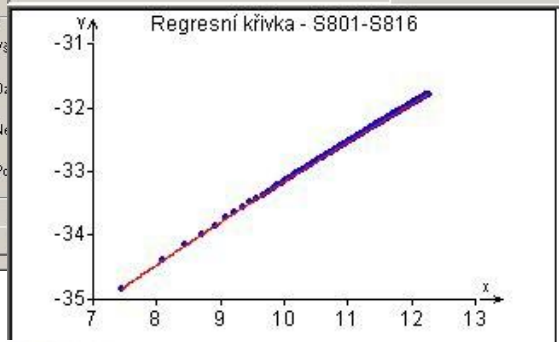
Popis: [Zádrý]

Odhady parametrů

P1	-2000
P2	50
P3	0.8
P4	
P5	
P6	

Počítej parametry

Nápověda Náhled Použít Zpět



Model : [S810y] ~ P1*(P2+[S810x])^(-1/P3)

Počáteční hodnoty parametrů :

P1	-2000.266421
P2	44.269465
P3	0.974173

Výpočet

Počet iterací : 0.0

Ukončení výpočtu : Bez výpočtu

Doba výpočtu : 00.00 s

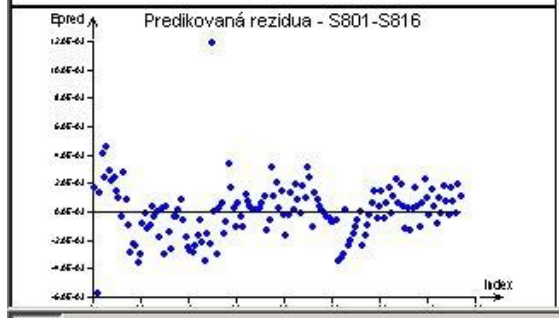
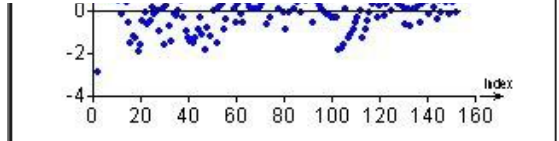
Max. počet iterací : 999999.0

Terminační kritérium : 0.0

Odhady parametrů	Parametr	Směr. odchylka	Dolní mez	Horní mez
P1	-2000.266421	75.196497	-2148.839579	-1851.693262
P2	44.269465	0.415687	43.444815	45.09078
P3	0.974173	0.007064	0.960216	0.98813

Korelační matice parametrů :

	P1	P2	P3
P1	1.0	-0.999606	0.999974
P2	-0.999606	1.0	-0.999377
P3	0.999974	-0.999377	1.0



Model : [S810y] ~ P1*(P2+[S810x])^(-1/P3)

Počáteční hodnoty parametrů :

P1 -2000.266421
P2 44.269465
P3 0.974173

Výpočet

Počet iterací : 0.0
Ukončení výpočtu : Bez výpočtu
Doba výpočtu : 00.00 s
Max. počet iterací : 999999.0
Terminační kritérium : 0.0



Odhady parametrů	Parametr	Směr. odchylka	Dolní mez	Horní mez
P1	-2000.266421	75.196497	-2148.839579	-1851.693262
P2	44.269465	0.415687	43.44815	45.09078
P3	0.974173	0.007064	0.960216	0.98813

Korelační matice parametrů :

	P1	P2	P3
P1	1.0	-0.999606	0.999974
P2	-0.999606	1.0	-0.999377
P3	0.999974	-0.999377	1.0

Statistické charakteristiky regrese

Vícenásobný korel. koef. R : 0.999995
Koeficient determinace R² : 0.999989
Predikovaný korel. koef. Rp : 0.999988
Stř. kvadratická chyba predikce MEP : 0.000004
Akaikeho informační kritérium : -1928.65759

Reziduální součet čtverců : 0.000539
Průměr absolutních reziduí : 0.204314
Reziduální směr. odchylka : 0.001889
Reziduální rozptyl : 0.000004
Šikmost reziduí : 2.026029
Špičatost reziduí : 11.850134

Cook-Weisbergův test heteroskedasticity

Hodnota kritéria CW : 16.090056
Kvantil Chi²(1-alfa,1) : 3.841459
Pravděpodobnost : 0.00006
Závěr : Rezidua vykazují heteroskedasticitu!

Úloha S8.11 Model kruhového rušení transmitance v závislosti na vlnové délce

Data z knihovny NIST se týkají kruhového rušení transmitance v závislosti na vlnové délce. Závisle proměnnou y je transmitance a nezávisle proměnnou x je vlnová délka v nm. Autory⁹⁴ byl navržen nelineární regresní model

$$y = \frac{\beta_1}{\beta_2} \exp \left[-0.5 \left\{ \frac{(x - \beta_3)}{\beta_2} \right\}^2 \right].$$

○ *Data:* Vlnová délka představuje nezávisle proměnnou x [nm] a transmitance závisle proměnnou y . Pro počáteční odhad parametrů β_1 , β_2 , β_3 jsou doporučeny hodnoty 1, 10, 500 nebo 1.5, 5, 450:

x	y
400	0.00016
...	...
500.0	0.000071

Vlastní regrese (MNC): S8.sta

Základní výsledky

Odhadovaná funkce

Funkce: $S811y=(P1/P2)*\exp(-0.5*((S811x-P3)/P2)^2)$

Odhadovaná funkce: S8.sta

Odhadovaná funkce:

$S811y=(P1/P2)*\exp(-0.5*((S811x-P3)/P2)^2)$

Odhadovaná funkce: "odhadovaná prom." = výraz;
Platné operátory: + - * ** / < >
Odkaz na proměnné číslem nebo jménem; t.j.: v3=b1
Všechna neznámá jména jsou parametry; t.j.: v3=kc
Použít standardní nebo vědeckou notaci; t.j.: v
Konstanty: Pi=3.14...; Euler=2.71...; t.j.: v3=b
Funkce: abs arcsin cos exp log log2 log10 sign
Logické operátory: pravda=1, nepravda=0; e.g.:
Příklad 1: Porucha=exp(b0+b1*Pevnost) L
Příklad 2: v4=exp(a+b1*v4)/(1+exp(a+b1*v4)) L=V

Odhad nelineárního modelu metodou nejmenších čtverců: S8.sta

Model je: $S811y=(P1/P2)*\exp(-0.5*((S811x-P3)/P2)^2)$
Počet odhadovaných parametrů: 3
Ztrát. funkce: MNC
závislé proměnná: S811y

Nezávislé proměnné: S811x

Celé případy vynechány u ChD

Počet platných případů: 35

Základní výsledky Detailní výsledky Prehled

Metoda odhadu: Gauss-Newtonova

Maximální počet iterací: 5000

Kritérium konvergence: 6

Poč. hodn.: Různé

Určete počáteční hodnoty

P1 1

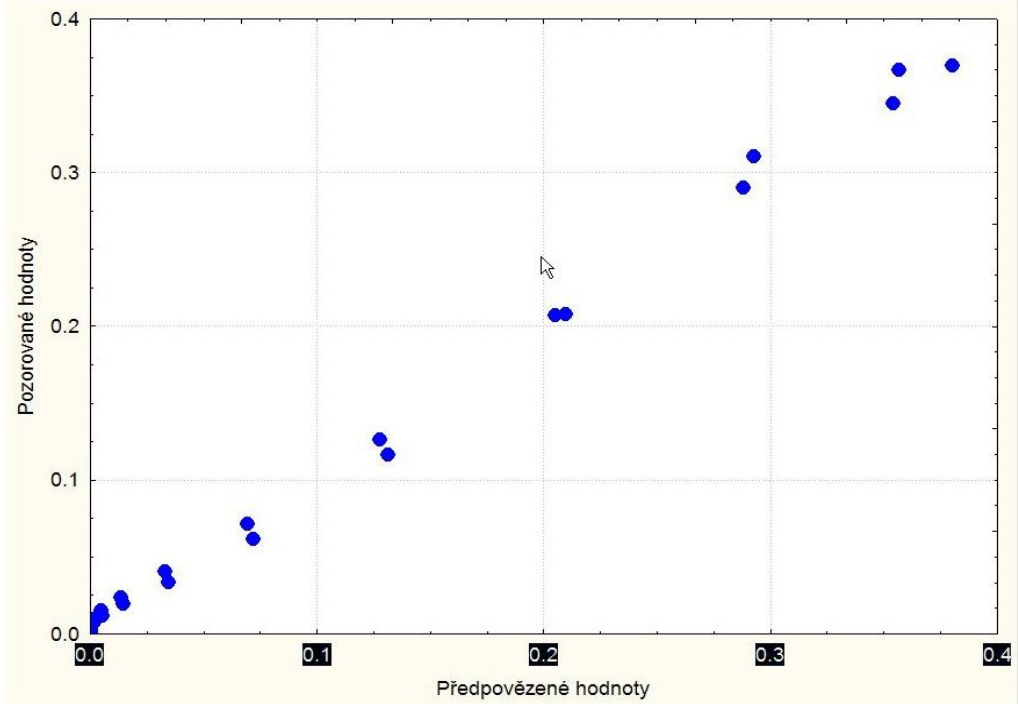
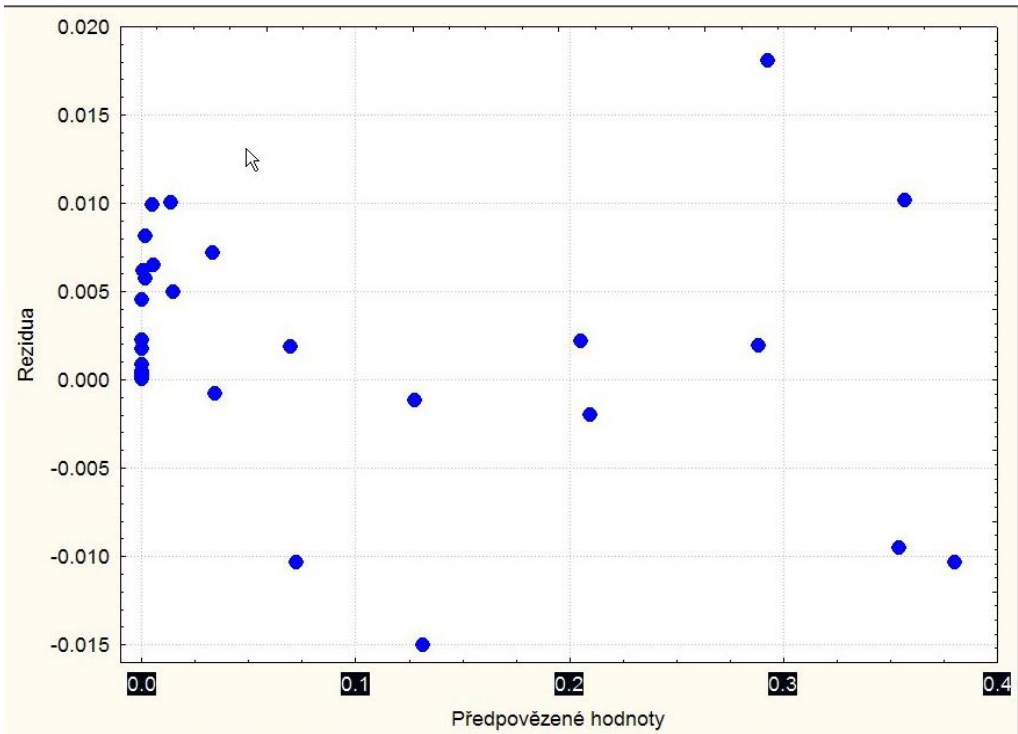
P2 10

P3 500

Společná hod.

Model je: $S811y=(P1/P2)*exp(-0.5*((S811x-P3)/P2)^2)$ (S8.sta)						
Záv.prom.:S811y						
Hladina spolehlivosti:95.0% (alfa =0.050)						
	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 32	p-hodn.	Dol. sp. Mez	Hor. sp. Mez
P1	1.5544	0.0154	100.8804	0.0000	1.5230	1.5858
P2	4.0888	0.0468	87.3619	0.0000	3.9935	4.1842
P3	451.5412	0.0468	9648.1467	0.0000	451.4459	451.6365

Model je: $S811y=(P1/P2)*exp(-0.5*$			Model je: $S811y=(P1/P2)*exp(-0.5*((S811x$				
Záv.prom.:S811y			Záv.prom.:S811y				
Pozorov.	Předpovědi	Rezidua	Ztrátová funkce	P1	P2	P3	
1	0.000158	0.000000	0.000158	0.849884	1.00000	10.0000	500.0000
2	0.000170	0.000000	0.000170	0.836615	0.11650	11.0441	501.1920
3	0.000235	0.000000	0.000235	0.835484	0.19072	26.9128	518.7697
4	0.000310	0.000000	0.000310	0.826012	0.69934	205.3730	415.3223
5	0.000492	0.000000	0.000492	0.707755	13.21943	200.0090	417.8216
6	0.000871	0.000000	0.000871	0.703739	13.99037	181.1804	445.1412
7	0.001742	0.000000	0.001742	0.702442	11.70772	150.9564	479.1428
8	0.004640	0.000106	0.004534	0.693601	6.58251	78.3025	467.6039
9	0.006590	0.000438	0.006152	0.655611	3.23244	34.6211	447.1866
10	0.009730	0.001579	0.008151	0.553428	2.05529	11.2667	457.9030
11	0.014900	0.004975	0.009921	0.457998	1.70116	9.2737	448.9629
12	0.023731	0.013700	0.010031	0.231392	1.55126	4.5263	453.1650
13	0.040168	0.032979	0.007189	0.069952	1.55082	4.3948	451.3284
14	0.071256	0.069392	0.001864	0.038286	1.55503	4.0914	451.5510
15	0.126446	0.127623	-0.001177	0.038257	1.55432	4.0885	451.5411
16	0.207341	0.205165	0.002176	0.038257	1.55438	4.0888	451.5412
17	0.290237	0.288290	0.001947	0.038257	1.55438	4.0888	451.5412
18	0.344562	0.354084	-0.009522				
19	0.369805	0.380134	-0.010329				
20	0.366853	0.356713	0.010140				
21	0.310673	0.292586	0.018087				
22	0.207815	0.209768	-0.001953				
23	0.116435	0.131455	-0.015020				
24	0.061676	0.072006	-0.010330				
25	0.033720	0.034475	-0.000755				
26	0.019402	0.014428	0.004974				
27	0.011783	0.005278	0.006509				
28	0.007436	0.001688	0.005748				
29	0.002273	0.000014	0.002259				
30	0.000880	0.000000	0.000880				
31	0.000458	0.000000	0.000458				
32	0.000235	0.000000	0.000235				
33	0.000159	0.000000	0.000159				
34	0.000114	0.000000	0.000114				
35	0.000071	0.000000	0.000071				



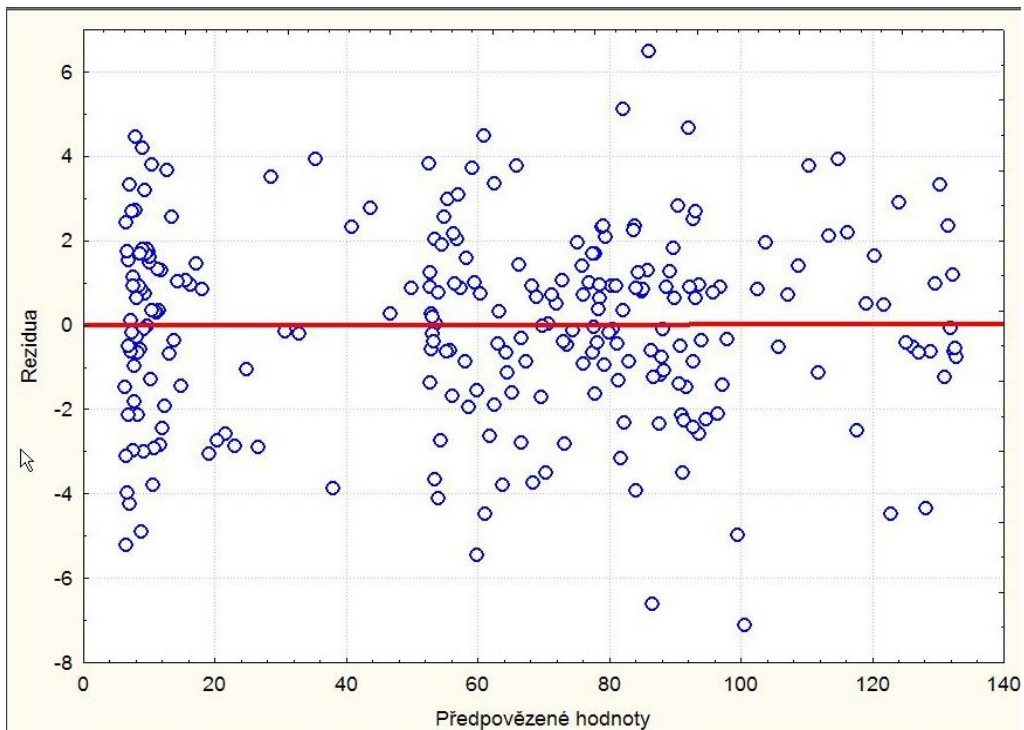
Úloha S8.12 Model dvou Gaussovských piků na klesající základní linii

Simulovaná data se týkají dvou Gaussovských piků superponovaných na klesající základní linii plus normálně rozdělený šum se střední hodnotou nula a rozptylem hodnoty 6.25. Autor⁹⁵ navrhl nelineární regresní model (NIST, 1996)

$$y = \beta_1 \exp(-\beta_2 x) + \beta_3 \exp\left[-\frac{(x - \beta_4)^2}{\beta_5^2}\right] + \beta_6 \exp\left[-\frac{(x - \beta_7)^2}{\beta_8^2}\right]$$

○Data: Nezávisle proměnná x , závisle proměnná y . Pro počáteční odhad parametrů $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7, \beta_8$ jsou doporučeny hodnoty 96.0, 0.009, 103.0, 106.0, 18.0, 72.0, 151.0, 18.0 nebo 98.0, 0.0105, 103.0, 106.0, 18.0, 72.0, 151.0, 18.0:

The screenshot displays the SPSS 'Vlastní regrese (MNC): S8.sta' dialog box and its associated windows. The main window shows the estimated function: $S812y = (P1 * \exp(-P2 * S812x)) + (P3 * \exp(-((S812x - P4)^2 / (P5^2)))) + (P6 * \exp(-((S812x - P7)^2 / (P8^2))))$. The 'Odhad nelineárního modelu metodou nejmenších čtverců: S8.sta' window provides model details: 'Model je: S812y = (P1 * exp(-P2 * S812x)) + (P3 * exp(-((S812x - P4)^2 / ((P5)^2))) + (P6 * exp(-((S812x - P7)^2 / ((P8)^2))))', 'Počet odhadovaných parametrů: 8', 'Ztrát. funkce: MNC', 'Závislá proměnná: S812y', 'Nezávislé proměnné: S812x', 'Celé případy vynechány u ChD', and 'Počet platných případů: 250'. The 'Metoda odhadu' is set to 'Gauss-Newtonova'. The 'Určete počáteční hodnoty' window shows initial values: P1: 100, P2: .01, P3: 100, P4: 100, P5: 25, P6: 70, P7: 150, P8: 20. The 'Základní výsledky' window shows the estimated function and various control buttons like 'OK', 'Storno', and 'Možnosti'.

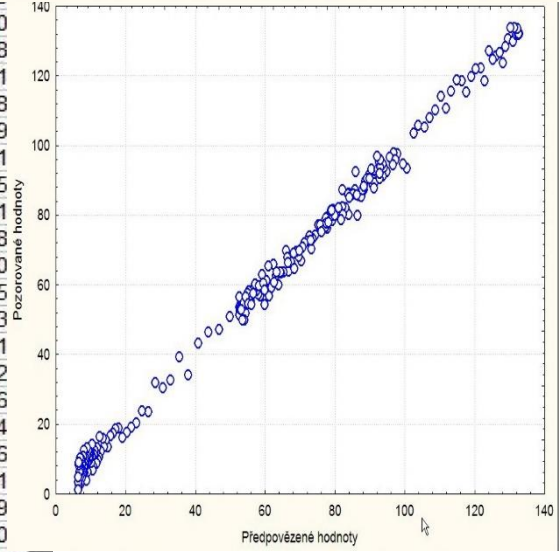
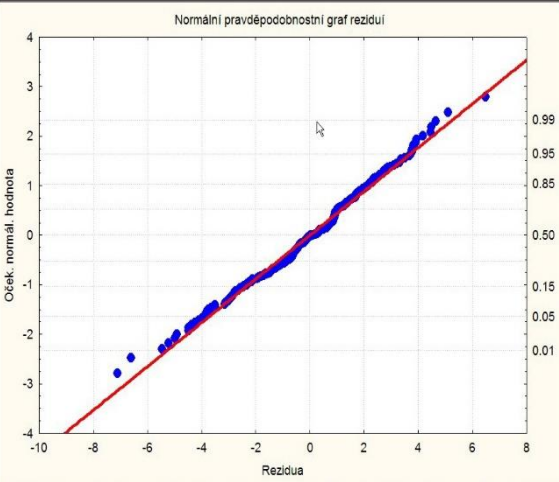


Model je: $S812y = (P1 \cdot \exp(-P2 \cdot S812x)) + (P3 \cdot \exp(-((S812x - P4)^2) / ((S8.st$
 Záv.prom.: S812y
 Hladina spolehlivosti: 95.0% (alfa = 0.050)

	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 242	p-hodn.	Dol. sp. Mez	Hor. sp. Mez
P1	99.0183	0.5375	184.2245	0.0000	97.9596	100.0771
P2	0.0110	0.0001	82.4501	0.0000	0.0107	0.0113
P3	101.8802	0.5922	172.0445	0.0000	100.7138	103.0467
P4	107.0310	0.1501	713.2171	0.0000	106.7353	107.3266
P5	23.5786	0.2270	103.8910	0.0000	23.1315	24.0256
P6	72.0456	0.6172	116.7263	0.0000	70.8298	73.2614
P7	153.2701	0.1947	787.3425	0.0000	152.8866	153.6536
P8	19.5260	0.2642	73.9152	0.0000	19.0056	20.0463

Model je: $S812y=(P1*\exp(-P2*S812x)$
 Záv.prom.:S812y

	Pozorov.	Předpovědi	Rezidu
1	97.5878	97.9356	-0.347
2	97.7634	96.8647	0.898
3	96.5670	95.8055	0.761
4	92.5204	94.7579	-2.237
5	91.1510	93.7217	-2.570
6	95.2173	92.6969	2.520
7	90.2135	91.6833	-1.469
8	89.2923	90.6808	-1.388
9	91.5148	89.6892	1.825
10	89.6097	88.7085	0.901
11	86.5619	87.7385	-1.176
12	85.5532	86.7791	-1.225
13	87.1305	85.8302	1.300
14	85.6794	84.8917	0.787
15	80.0485	83.9634	-3.914
16	82.1893	83.0453	-0.856
17	87.2408	82.1372	5.103
18	80.7941	81.2391	-0.4450
19	81.2857	80.3508	0.9348
20	81.5694	79.4722	2.0971
21	79.2271	78.6033	0.6238
22	79.4327	77.7438	1.6889
23	77.9019	76.8938	1.0081
24	76.7547	76.0531	0.7015
25	77.1738	75.2216	1.9521
26	74.2735	74.3993	-0.1258
27	73.1190	73.5860	-0.4670
28	73.8483	72.7817	1.0665
29	72.4787	71.9863	0.4923
30	71.9229	71.1998	0.7231
31	66.9218	70.4220	-3.5002
32	67.9384	69.6530	-1.7146
33	69.5621	68.8926	0.6694
34	69.0707	68.1410	0.9296
35	66.5398	67.3980	-0.8581
36	63.8788	66.6638	-2.7849
37	69.7154	65.9383	3.7770
38	63.6059	65.2218	-1.61587
39	63.3715	64.5142	-1.14264



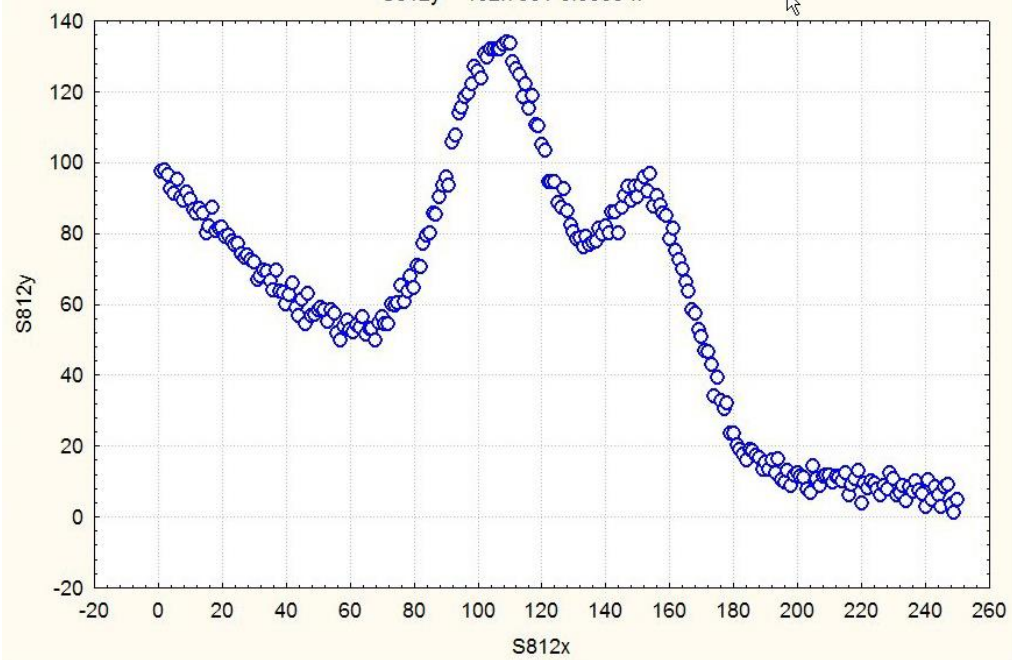
Model je: $S812y=(P1*\exp(-P2*S812x))+(P3*\exp(-((S812x-P4)^2)/((S8.sta)$
 Záv.prom.:S812y

Ztrátová funkce	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	
1	170.9493	100.0000	0.010000	100.0000	100.0000	25.00000	70.00000	150.0000	20.00000
2	54.1626	98.8772	0.010891	92.9967	107.2951	26.08053	69.25746	153.7185	19.76499
3	36.0212	99.0209	0.010948	101.4360	106.9641	23.23815	72.58063	153.2023	19.44618
4	35.3205	99.0186	0.010993	101.8755	107.0270	23.57122	72.05543	153.2636	19.53096
5	35.3204	99.0183	0.010995	101.8803	107.0309	23.57845	72.04561	153.2700	19.52607
6	35.3204	99.0183	0.010995	101.8802	107.0310	23.57858	72.04559	153.2701	19.52597

Bodový graf z S812y proti S812x

S8.sta 37v*365c

$S812y = 102.7951 - 0.3368 \cdot x$



Úloha S8.13 Model ultrazvukové kalibrace vzdálenosti kovů

Experimentální data se týkají měření vzdálenosti mezi dvěma kovy ultrazvukem. Nezávisle proměnnou x je vzdálenost mezi kovy a závisle proměnnou y je signál ultrazvuku. Autor⁹⁶ navrhl nelineární regresní model

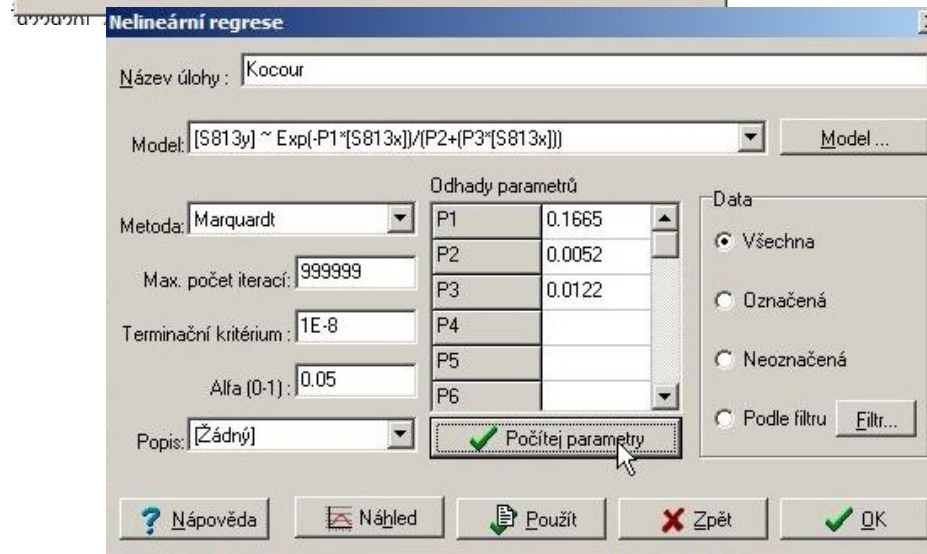
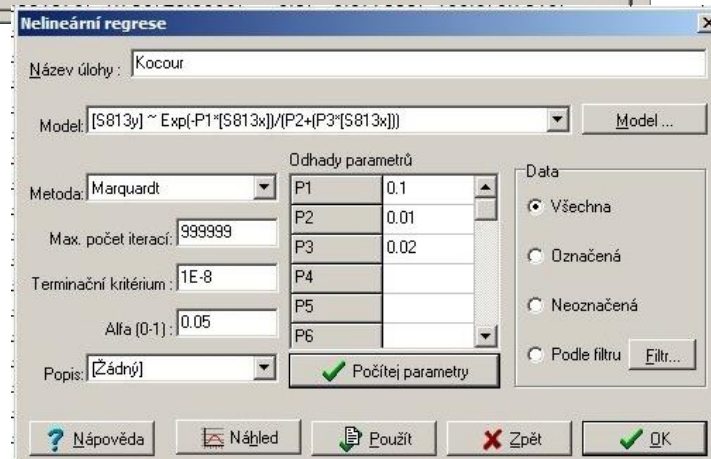
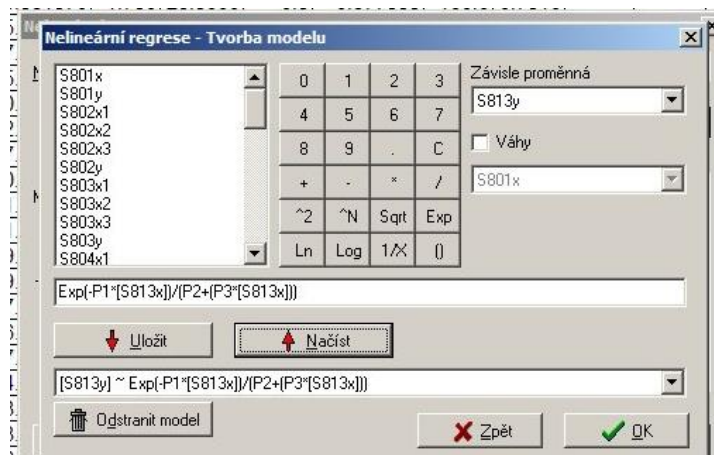
$$y = \frac{\exp(-b_1 x)}{b_2 + b_3 x}$$

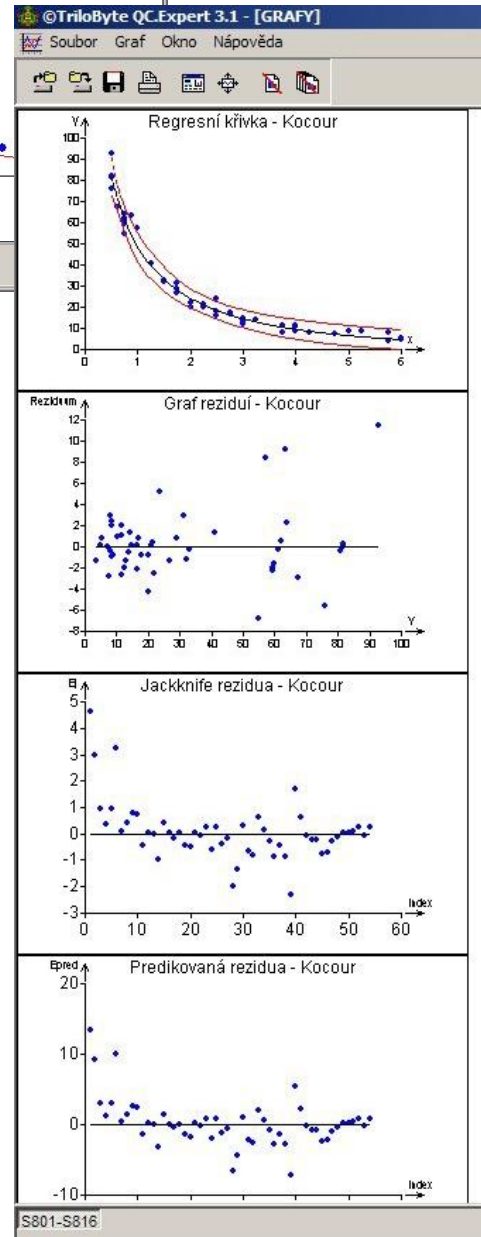
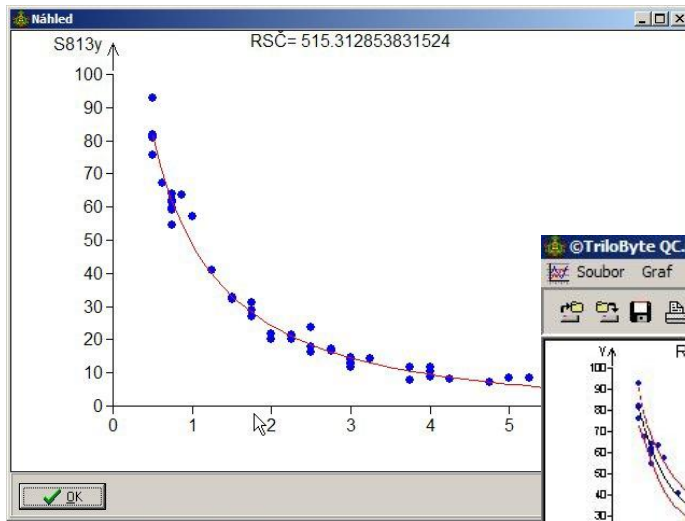
○ *Data*: Nezávisle proměnnou x je vzdálenost mezi kovy a závisle proměnnou y je signál ultrazvuku. Pro počáteční odhad parametrů $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ jsou doporučeny hodnoty 0.1, 0.01, 0.02 nebo 0.15, 0.008, 0.010:

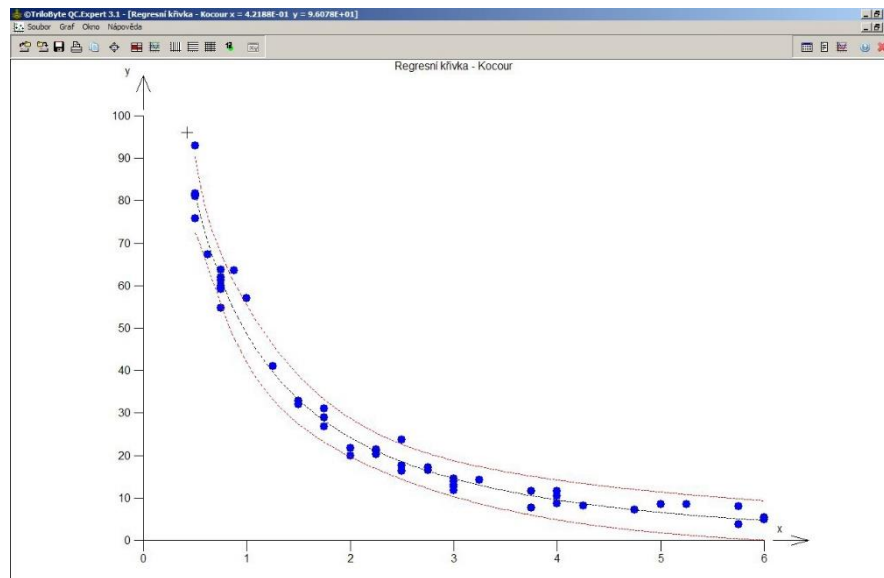
x	y
0.5	92.9
...	...
1.75	28.9

The screenshot shows the TriloByte QC.Expert 3.1 software interface. The main window displays a data table with columns labeled S810x through S814y. A context menu is open over the table, showing various statistical and regression options. The 'Regrese' (Regression) option is selected, and a sub-menu is visible with 'Nelineární...' (Non-linear...) highlighted.

	S810x	S810y	S811x	S811y	S812x	S812y	S813x	S813y	S814x	S814y
1	7.447168	-34.8347	400.0	0.0001580	1	97.587760	0.5005	2.9000	0	2.5134
2	8.102586	-34.3932	405.0	0.0001700	2	97.763440	1.0005	7.1000	0.05	2.04433
3	8.452547	-34.1529	410.0	0.0002350	3	96.567050	1.7505	31.0500	0.1	1.6684
4	8.711278	-33.9791	415.0	0.0003100	4	92.520370	3.7505	11.5870	0.15	1.36642
5	8.916774	-33.8155	420.0	0.0003900	5	87.520370	5.7505	5.7500	0.2	1.12323
6	9.087155	-33.6618	425.0	0.0004700	6	82.520370	7.7505	2.2500	0.25	0.92689
7	9.23259	-33.5181	430.0	0.0005500	7	77.520370	9.7505	0.8750	0.3	0.767934
8	9.359535	-33.3744	435.0	0.0006300	8	72.520370	11.7505	0.3500	0.35	0.638878
9	9.472166	-33.2307	440.0	0.0007100	9	67.520370	13.7505	0.0500	0.4	0.533784
10	9.573384	-33.0870	445.0	0.0007900	10	62.520370	15.7505	0.0000	0.45	0.447936
11	9.665293	-32.9433	450.0	0.0008700	11	57.520370	17.7505	0.0000	0.5	0.377585
12	9.749461	-32.7996	455.0	0.0009500	12	52.520370	19.7505	0.0000	0.55	0.319739
13	9.827092	-32.6559	460.0	0.0010300	13	47.520370	21.7505	0.0000	0.6	0.272013
14	9.899128	-32.5122	465.0	0.0011100	14	42.520370	23.7505	0.0000	0.65	0.232497
15	9.966321	-32.3685	470.0	0.0011900	15	37.520370	25.7505	0.0000	0.7	0.199659
16	10.02928	-32.2248	475.0	0.0012700	16	32.520370	27.7505	0.0000	0.75	0.17227
17	10.08851	-32.0811	480.0	0.0013500	17	27.520370	29.7505	0.0000	0.8	0.150000
18	10.14443	-31.9374	485.0	0.0014300	18	22.520370	31.7505	0.0000	0.85	0.132222
19	10.19738	-31.7937	490.0	0.0015100	19	17.520370	33.7505	0.0000	0.9	0.118889
20	10.24767	-31.6500	495.0	0.0015900	20	12.520370	35.7505	0.0000	0.95	0.109524
21	10.29556	-31.5063	500.0	0.0016700	21	7.520370	37.7505	0.0000	1.0	0.103778







©TriloByte QC.Expert 3.1 - [PROTOKOL]

Soubor Úpravy Formát Okno Nápověda

Icons: File operations (Open, Save, Print, etc.)

Nelineární regrese

Název úlohy :	Kocour
Data:	Všechna
Hladina významnosti :	0.05
Počet stupňů volnosti :	51.0
Kvantil t(1-alfa/2,n-p) :	2.007584
Kvantil F(1-alfa,m,p-m) :	18.512821
Metoda :	Nejmenší čtverce
Počet platných řádků :	54.0
Počet parametrů :	3.0
Metoda optimalizace :	Marquardt
Nezávisle proměnné :	S813x
Závisle proměnná :	S813y
Model :	[S813y] ~ Exp(-P1*[S813x])/(P2+(P3*[S813x]))
Počáteční hodnoty parametrů :	
P1	0.1
P2	0.01
P3	0.02

Výpočet
 Počet iterací : 7.0
 Ukončení výpočtu : Konvergence
 Doba výpočtu : 0.08 s
 Max. počet iterací : 999999.0
 Terminační kritérium : 0.0

Odhady parametrů	Parametr	Směr. odchylka	Dolní mez	Horní mez
P1	0.1665	0.03857	0.089067	0.243933
P2	0.0052	0.000674	0.003847	0.006553
P3	0.0122	0.001548	0.009092	0.015308

Korelační matice parametrů :	P1	P2	P3
P1	1.0	0.844245	-0.939808
P2	0.844245	1.0	-0.961973
P3	-0.939808	-0.961973	1.0

Analýza klasických reziduí						
Index	Y naměřené	Y vypočítané	Směr. odch. Y	Reziduum	Reziduum [%Y]	
1.0	92.9	81.426645	1.208047	11.473355	12.350221	
2.0	57.1	48.656484	0.905522	8.443516	14.787244	
3.0	31.05	28.14446	0.675895	2.90554	9.357617	
4.0	11.587	10.51219	0.615718	1.07481	9.276	
5.0	8.025	5.094881	0.629978	2.930119	36.512384	
6.0	63.6	54.452145	0.877112	9.147855	14.383421	
7.0	21.4	21.058103	0.566928	0.341897	1.59765	
8.0	14.25	12.978663	0.58459	1.271337	8.921664	
9.0	8.475	6.024938	0.641319	2.450062	28.90929	
10.0	63.8	61.50573	0.808911	2.29427	3.596035	
11.0	26.8	28.14446	0.675979	-1.34446	-5.016642	
12.0	16.462	16.325846	0.55561	0.136154	0.827078	
13.0	7.125	7.180489	0.644181	-0.055489	-0.778787	
14.0	67.3	70.266587	0.793148	-2.966587	-4.408004	
15.0	41.0	39.711761	0.863905	1.288239	3.142046	
16.0	21.15	21.058103	0.566976	0.091897	0.434502	
17.0	8.175	8.638269	0.636205	-0.463269	-5.666898	
18.0	81.5	81.426645	1.208214	0.073355	0.090006	
19.0	13.12	14.51756	0.568237	-1.39756	-10.652133	
20.0	59.9	61.50573	0.809048	-1.60573	-2.680684	
21.0	14.62	14.51756	0.568241	0.10244	0.700685	
22.0	32.9	33.148745	0.769284	-0.248745	-0.756064	
23.0	5.44	4.697034	0.621917	0.742966	13.657454	
24.0	12.56	14.51756	0.568246	-1.95756	-15.585667	
25.0	5.44	4.697034	0.621925	0.742966	13.657454	
26.0	32.0	33.148745	0.769336	-1.148745	-3.589828	
27.0	13.95	14.51756	0.568252	-0.56756	-4.068529	
28.0	75.8	81.426645	1.208312	-5.626645	-7.423014	
29.0	20.0	24.215209	0.606905	-4.215209	-21.076046	
30.0	10.42	9.514065	0.627582	0.905935	8.694194	
31.0	59.5	61.50573	0.809198	-2.00573	-3.370974	

Statistické charakteristiky regrese

Vícenásobný korel. koef. R :	0.992954
Koeficient determinace R ² :	0.985957
Predikovaný korel. koef. R _p :	0.983031
Stř. kvadratická chyba predikce MEP :	11.53144
Akaikeho informační kritérium :	127.812668

Reziduální součet čtverců :	515.312854
Průměr absolutních reziduí :	106.598631
Reziduální směr. odchylka :	3.178706
Reziduální rozptyl :	10.104174
Šikmost reziduí :	2.303213
Špičatost reziduí :	6.956003

Cook-Weisbergův test heteroskedasticity

Hodnota kritéria CW :	18.821103
Kvantil $\chi^2(1-\alpha,1)$:	3.841459
Pravděpodobnost :	0.000014
Závěr :	Rezidua vykazují heteroskedasticitu!

Jarque-Berrův test normality

Hodnota kritéria JB :	55.941313
Kvantil $\chi^2(1-\alpha,2)$:	5.991465
Pravděpodobnost :	0.0
Závěr :	Rezidua nemají normální rozdělení!

Waldův test autokorelace

Hodnota kritéria WA :	8.0714
Kvantil $\chi^2(1-\alpha,1)$:	3.841459
Pravděpodobnost :	0.000014
Závěr :	Autokorelace je významná

Znaménkový test reziduí

Hodnota kritéria S _g :	1.236465
Kvantil N(1- α /2) :	1.959964
Pravděpodobnost :	0.216286
Závěr :	V reziduích není trend.

Indikace vlivných dat

Index	Standardní	Jackknife	Predikované	Diag(Hii)	Atkins. vzdál.
1.0	3.902232	4.613419	13.410239	0.144433	7.815451
2.0	2.771092	2.977053	9.189238	0.081152	3.647856
3.0	0.935455	0.934289	3.043127	0.045212	0.838265
4.0	0.344656	0.341658	1.116709	0.03752	0.278133
5.0	0.940451	0.939366	3.049914	0.039278	0.783133
6.0	2.994096	3.265451	9.901771	0.076139	3.865175
7.0	0.109311	0.108247	0.35313	0.031809	0.082458
8.0	0.406894	0.403541	1.315842	0.033822	0.311504
9.0	0.786956	0.783977	2.554024	0.040705	0.665849
10.0	0.746333	0.743048	2.453133	0.064759	0.806177
11.0	-0.432859	-0.429384	-1.408141	0.045224	0.385303
12.0	0.043503	0.043075	0.140444	0.030552	0.031529
13.0	-0.017826	-0.017651	-0.057865	0.041069	0.015061
14.0	-0.963752	-0.963067	-3.163549	0.06226	1.02316
15.0	0.421123	0.4177	1.390982	0.073864	0.486371
16.0	0.029381	0.029092	0.094917	0.031815	0.021744
17.0	-0.148751	-0.147318	-0.482601	0.040058	0.12408
18.0	0.02495	0.024704	0.085743	0.144473	0.041857
19.0	-0.446861	-0.443327	-1.443695	0.031956	0.332109
20.0	-0.522355	-0.518597	-1.716956	0.064781	0.562758
21.0	0.032755	0.032432	0.105822	0.031957	0.024296
22.0	-0.080651	-0.079862	-0.26422	0.05857	0.08213
23.0	0.238338	0.236122	0.772538	0.038279	0.19423
24.0	-0.625918	-0.622145	-2.022184	0.031957	0.466074
25.0	0.238338	0.236122	0.772538	0.03828	0.194233
26.0	-0.372461	-0.369294	-1.220223	0.058578	0.379814
27.0	-0.181474	-0.179744	-0.586297	0.031958	0.134655
28.0	-1.913763	-1.966847	-6.576999	0.144497	3.332828
29.0	-1.350929	-1.362214	-4.374682	0.036454	1.092455
30.0	0.290724	0.288098	0.94268	0.03898	0.239232
31.0	-0.652486	-0.648771	-2.144718	0.064805	0.704156
32.0	-0.815713	-0.812997	-2.641509	0.036456	0.652026
33.0	0.635959	0.632205	2.06434	0.04105	0.539311
34.0	0.160792	0.159248	0.528525	0.064812	0.172853
35.0	-0.274355	-0.271852	-0.886311	0.031826	0.203223
36.0	-0.882539	-0.880593	-2.859498	0.037527	0.71693
37.0	-0.431656	-0.428186	-1.398888	0.039294	0.357045
38.0	-0.865727	-0.863567	-2.796951	0.03196	0.646962
39.0	-2.213998	-2.305793	-7.277474	0.064823	2.503
40.0	1.66955	1.700216	5.389086	0.030229	1.237669
43.0	-0.247204	-0.244915	-0.797942	0.03023	0.178289
44.0	-0.248406	-0.246107	-0.805465	0.038983	0.204373
45.0	-0.750091	-0.746832	-2.465588	0.064836	0.810794
46.0	-0.694447	-0.690879	-2.241586	0.030231	0.502944
47.0	-0.286915	-0.284318	-0.930333	0.038984	0.236106
48.0	-0.145117	-0.143717	-0.498734	0.144543	0.243574
49.0	0.055487	0.054942	0.179852	0.038292	0.045202
50.0	0.032755	0.032432	0.105823	0.031963	0.024298
51.0	0.092978	0.09207	0.319545	0.144551	0.156046
52.0	0.269719	0.267252	0.870766	0.030562	0.195444
53.0	-0.043077	-0.042653	-0.148046	0.144555	0.072293
54.0	0.24326	0.241003	0.791377	0.045284	0.216413

Úloha S8.14 Numerický model nelineární regrese k testování algoritmů

Data byla generována na 6 správných cifer užitím nelineárního modelu

$$y = 0.0951 \exp(-x) + 0.8607 \exp(-3x) + 1.5576 \exp(-5x).$$

Takto generovanými daty byl prokládán nelineární regresní model tvaru⁹⁷

$$y = \beta_1 \exp(-\beta_2 x) + \beta_3 \exp(-\beta_4 x) + \beta_5 \exp(-\beta_6 x).$$

○Data: Nezávisle proměnná x , závisle proměnná y . Pro počáteční odhady parametrů $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$ jsou doporučeny hodnoty 1.2, 0.3, 5.6, 5.5, 6.5, 7.6 nebo 0.5, 0.7, 3.6, 4.2, 4.0, 6.3

x	y
0.00	2.5134
...	...
1.15	0.0623931

Vlastní regrese (MNC): S8.sta

Základní výsledky

Odhadovaná funkce

Funkce: $S815y=P1+P2*\exp(-P4*S815x)+P3*\exp(-P5*S815x)$

Odhadovaná funkce: S8.sta

Odhadovaná funkce: $S814y=P1*\exp(-P2*S814x)+P3*\exp(-P4*S814x)+P5*\exp(-P6*S814x)$

Odhadovaná funkce: "odhadovaná prom." = výraz; např.:

Platné operátory: + - * ** / < > >= <= <> = (

Odkaz na proměnné číslem nebo jménem; t.j.: v3=b1*v4 nebo

Všechna neznámá jména jsou parametry; t.j.: v3=konst+param*v4

Použit standardní nebo vědeckou notaci; t.j.: v3=b1*v1/3e+2

Konstanty: Pi=3.14... Euler=2.71...; t.j.: v3=b*Euler*v3

Funkce: abs arcsin cos exp log log2 log10 sign sin sinh sqrt tan

Logické operátory: pravda=1, nepravda=0; e.g.:

Příklad 1: Porucha=exp(b0+b1*Pevnost) L=v5*(OBS-PRED)**2

Příklad 2: v4=exp(a+b1*v4)/(1+exp(a+b1*v4)) L=Váha*abs(OBS-PRED)

Odhad nelineárního modelu metodou nejmenších čtverců: S8.sta

Model je: $S814y = P1 \cdot \exp(-P2 \cdot S814x) + P3 \cdot \exp(-P4 \cdot S814x) + P5 \cdot \exp(-P6 \cdot S814x) + \dots$
 Počet odhadovaných parametrů: 6
 Ztrát. funkce: MŇ
 Závislá proměnná: S814y

Nezávislé proměnné: S814x

Celé případy vynechány u ChD

Počet platných případů: 24

Základní výsledky | Detailní výsledky | Přehled

Metoda odhadu: Gauss-Newtonova

Maximální počet iterací: 1000
 Kritérium konvergence: 3

Poč. hodn.: Různé

OK
 Storno
 Možnosti
 Anal.Sk.

Určete počáteční hodnoty

P1 1.2
 P2 0.3
 P3 5.6
 P4 5.5
 P5 6.5
 P6 7.6

OK
 Storno

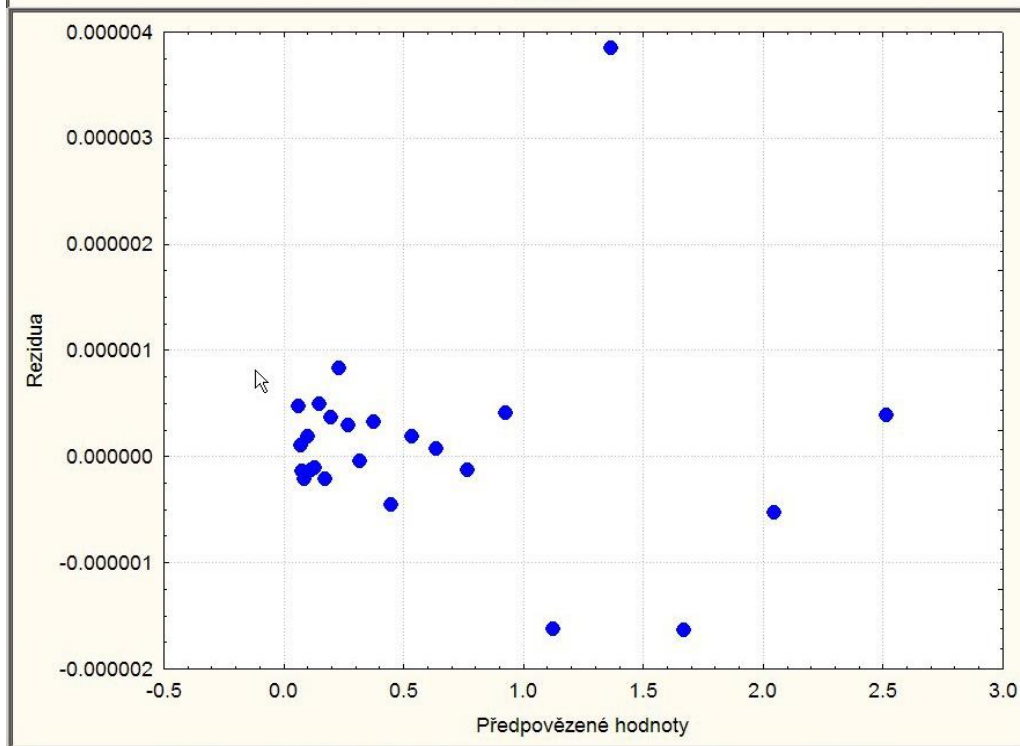
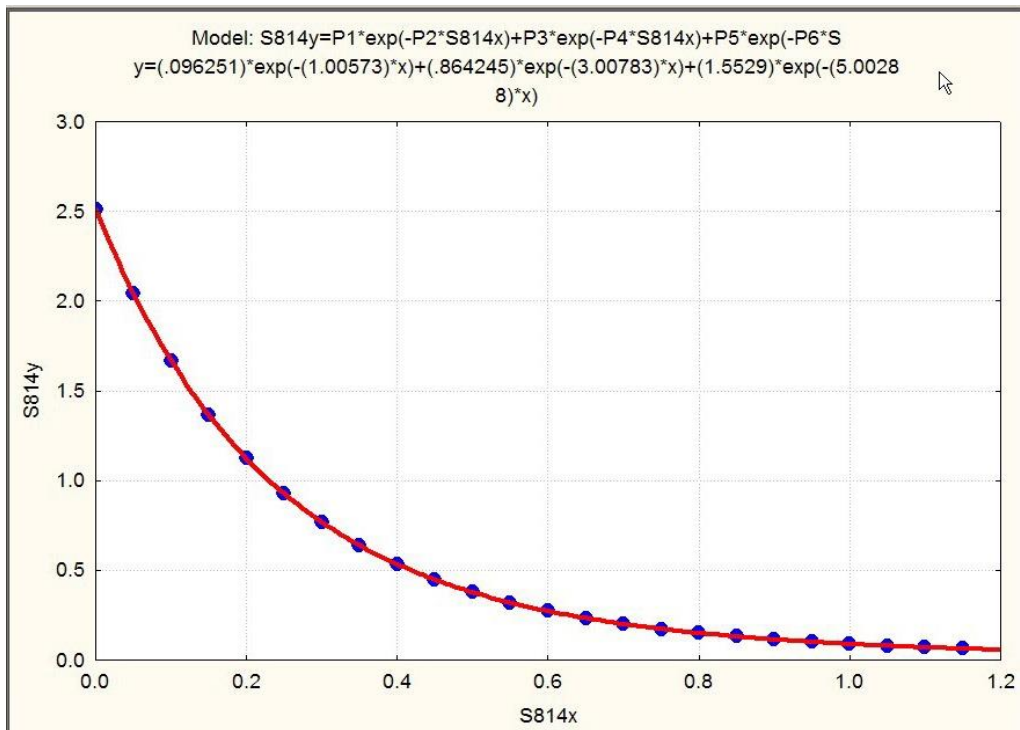
Společná hod.
 0

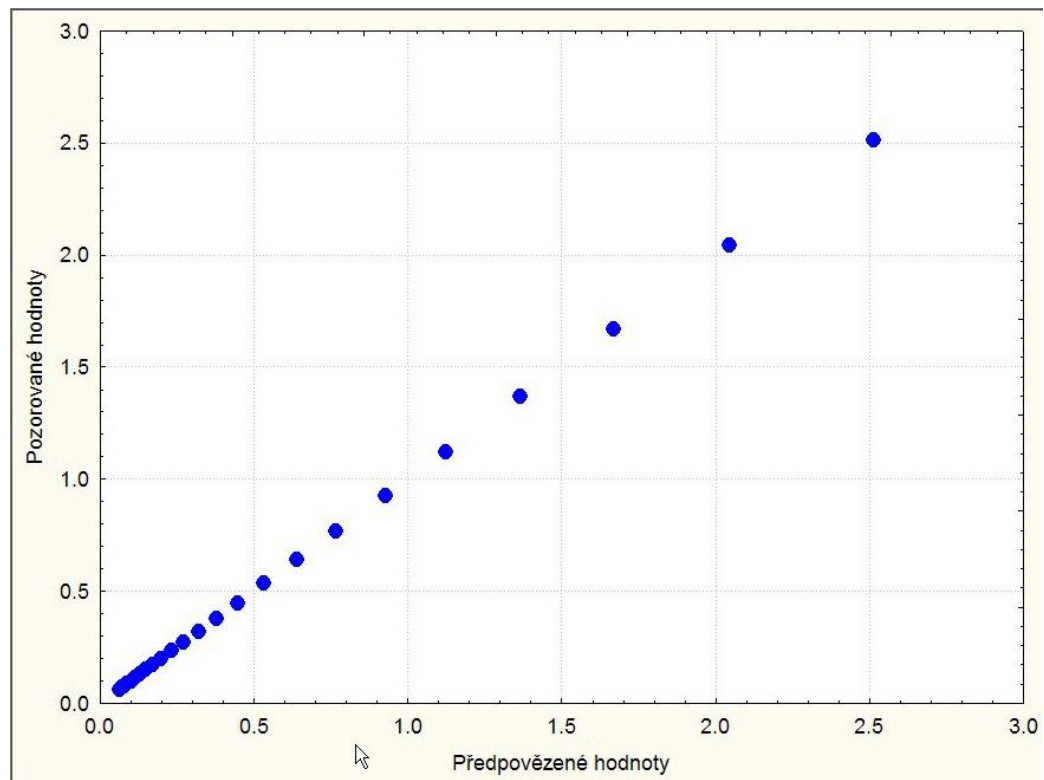
Použít

Model je: $S814y = P1 \cdot \exp(-P2 \cdot S814x) + P3 \cdot \exp(-P4 \cdot S814x) + P5 \cdot \exp(-P6 \cdot S814x)$ (S8.sta)
 Záv.prom.: S814y
 Hladina spolehlivosti: 95.0% (alfa = 0.050)

	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 18	p-hodn.	Dol. sp. Mez	Hor. sp. Mez
P1	0.0963	0.0007	142.8982	0.0000	0.0948	0.0977
P2	1.0057	0.0034	294.1740	0.0000	0.9986	1.0129
P3	0.8642	0.0017	497.3536	0.0000	0.8606	0.8679
P4	3.0078	0.0042	714.8870	0.0000	2.9990	3.0167
P5	1.5529	0.0024	647.2304	0.0000	1.5479	1.5579
P6	5.0029	0.0014	3546.9369	0.0000	4.9999	5.0058

Model je: $S814y = P1 * \exp(-P2 * S814x) + P3 * \exp(-P4 * S814x) + P5 * \exp(-P6 * S814x)$ Záv.prom.: S814y			Model je: $S814y = P1 * \exp(-P2 * S814x) + P3 * \exp(-P4 * S814x) + P5 * \exp(-P6 * S814x)$ Záv.prom.: S814y								
Pozorov.	Předpovědi	Rezidua	Ztrátová funkce	P1	P2	P3	P4	P5	P6		
1	2.513400	2.513400	0.000000	2	3.47749005	0.155745	0.365742	-4.27182	3.636196	6.629375	6.655861
				3	0.126737972	0.096361	0.608366	1.59522	3.668882	0.821804	6.543940
				4	0.00631591075	0.118706	1.018962	1.56991	3.593502	0.824771	5.709413
2	2.044330	2.044331	-0.000001	5	0.00452732302	0.142033	1.163819	1.41569	3.580674	0.955893	5.459682
				6	0.000984896395	0.159877	1.237263	1.33540	3.583121	1.018264	5.391677
3	1.668400	1.668402	-0.000002	7	0.000526732744	0.173817	1.292386	1.27500	3.585401	1.064664	5.328737
				8	0.000204048523	0.181007	1.318461	1.23717	3.582544	1.095268	5.293518
4	1.366420	1.366416	0.000004	9	0.000140938537	0.181338	1.321038	1.21159	3.567243	1.120502	5.271682
				10	0.000138465201	0.181063	1.320491	1.20721	3.563443	1.125163	5.268303
5	1.123230	1.123232	-0.000002	11	0.000136611105	0.180133	1.317980	1.19986	3.555920	1.133439	5.262306
				12	0.000135197173	0.178036	1.312022	1.18659	3.541011	1.148804	5.251665
6	0.926890	0.926890	0.000000	13	0.000131702571	0.175908	1.305850	1.17404	3.526278	1.163477	5.241743
				14	0.000128121305	0.173802	1.299665	1.16200	3.511806	1.177624	5.232285
7	0.767934	0.767934	-0.000000	15	0.000124586758	0.171726	1.293509	1.15041	3.497599	1.191288	5.223236
				16	0.000121111404	0.169685	1.287392	1.13926	3.483663	1.204484	5.214571
8	0.638878	0.638878	0.000000	17	0.000117700626	0.167679	1.281320	1.12852	3.470000	1.217225	5.206272
				18	0.000114354861	0.165708	1.275295	1.11820	3.456615	1.229522	5.198321
9	0.533784	0.533784	0.000000	19	0.000111075503	0.163773	1.269321	1.10827	3.443511	1.241385	5.190703
				20	0.000107863955	0.161875	1.263402	1.09872	3.430688	1.252827	5.183403
10	0.447936	0.447936	-0.000000	21	0.00010471992	0.160015	1.257541	1.08955	3.418152	1.263857	5.176408
				22	0.000101645895	0.158192	1.251741	1.08074	3.405901	1.274488	5.169704
11	0.377585	0.377585	0.000000	23	0.0000986404101	0.156407	1.246006	1.07229	3.393940	1.284729	5.163280
				24	0.0000957057538	0.154661	1.240340	1.06417	3.382268	1.294591	5.157123
12	0.272013	0.272013	0.000000	25	0.0000928422773	0.152953	1.234746	1.05638	3.370885	1.304086	5.151222
				26	0.0000900498908	0.151284	1.229225	1.04891	3.359790	1.313225	5.145567
13	0.232497	0.232496	0.000001	27	0.0000873287217	0.149655	1.223782	1.04175	3.348983	1.322019	5.140146
				28	0.000084678405	0.148065	1.218420	1.03488	3.338464	1.330479	5.134951
14	0.199659	0.199659	0.000000	29	0.0000820998193	0.146514	1.213140	1.02829	3.328228	1.338616	5.129971
				30	0.000079591396	0.145002	1.207945	1.02198	3.318274	1.346440	5.125198
15	0.172270	0.172270	-0.000000	31	0.0000771533467	0.143529	1.202837	1.01593	3.308599	1.353963	5.120622
				32	0.0000747842987	0.142094	1.197817	1.01013	3.299199	1.361196	5.116235
16	0.149341	0.149341	0.000000	33	0.0000724835103	0.140698	1.192888	1.00457	3.290071	1.368148	5.112029
				34	0.0000702506556	0.139340	1.188050	0.99925	3.281210	1.374830	5.107996
17	0.113812	0.113812	-0.000000	35	0.0000680836423	0.138020	1.183305	0.99414	3.272612	1.381251	5.104129
				36	0.0000659823672	0.136737	1.178654	0.98926	3.264272	1.387422	5.100420
18	0.100042	0.100042	0.000000	37	0.0000639449896	0.135490	1.174096	0.98457	3.256184	1.393353	5.096863
				38	0.0000619696607	0.134279	1.169632	0.98008	3.248344	1.399053	5.093450
19	0.088332	0.088332	-0.000000	39	0.0000600556482	0.133103	1.165264	0.97578	3.240746	1.404531	5.090176
				40	0.0000582555000	0.132000	1.161000	0.97164	3.233200	1.410700	5.087000
20	0.078335	0.078336	-0.000000	41	0.0000565656565	0.130900	1.156800	0.96760	3.225700	1.416700	5.084000
				42	0.0000550000000	0.129800	1.152700	0.96370	3.218200	1.422700	5.081000
21	0.069767	0.069767	0.000000	43	0.0000535000000	0.128700	1.148700	0.95990	3.210800	1.428800	5.078000
				44	0.0000520000000	0.127600	1.144800	0.95620	3.203500	1.434900	5.075000
22	0.062393	0.062393	0.000000	45	0.0000505000000	0.126500	1.141000	0.95260	3.196300	1.441000	5.072000
				46	0.0000490000000	0.125400	1.137300	0.94910	3.189200	1.447200	5.069000
23	0.062393	0.062393	0.000000	47	0.0000475000000	0.124300	1.133700	0.94570	3.182200	1.453500	5.066000
				48	0.0000460000000	0.123200	1.130200	0.94240	3.175300	1.459800	5.063000
24	0.062393	0.062393	0.000000	49	0.0000445000000	0.122100	1.126800	0.93920	3.168500	1.466200	5.060000
				50	0.0000430000000	0.121000	1.123500	0.93610	3.161800	1.472700	5.057000
				51	0.0000415000000	0.119900	1.120300	0.93310	3.155200	1.479200	5.054000
				52	0.0000400000000	0.118800	1.117200	0.93020	3.148700	1.485800	5.051000
				53	0.0000385000000	0.117700	1.114200	0.92740	3.142300	1.492500	5.048000
				54	0.0000370000000	0.116600	1.111300	0.92470	3.136000	1.499200	5.045000
				55	0.0000355000000	0.115500	1.108500	0.92210	3.129800	1.506000	5.042000
				56	0.0000340000000	0.114400	1.105800	0.91960	3.123700	1.512800	5.039000
				57	0.0000325000000	0.113300	1.103200	0.91720	3.117700	1.519700	5.036000
				58	0.0000310000000	0.112200	1.100700	0.91490	3.111800	1.526700	5.033000
				59	0.0000295000000	0.111100	1.098300	0.91270	3.106000	1.533800	5.030000
				60	0.0000280000000	0.110000	1.096000	0.91060	3.100300	1.540900	5.027000
				61	0.0000265000000	0.108900	1.093800	0.90860	3.094700	1.548100	5.024000
				62	0.0000250000000	0.107800	1.091700	0.90670	3.089200	1.555400	5.021000
				63	0.0000235000000	0.106700	1.089700	0.90490	3.083800	1.562700	5.018000
				64	0.0000220000000	0.105600	1.087800	0.90320	3.078500	1.570100	5.015000
				65	0.0000205000000	0.104500	1.086000	0.90160	3.073300	1.577500	5.012000
				66	0.0000190000000	0.103400	1.084300	0.90010	3.068200	1.585000	5.009000
				67	0.0000175000000	0.102300	1.082700	0.89870	3.063200	1.592500	5.006000
				68	0.0000160000000	0.101200	1.081200	0.89740	3.058300	1.600100	5.003000
				69	0.0000145000000	0.100100	1.079800	0.89620	3.053500	1.607800	5.000000
				70	0.0000130000000	0.099000	1.078500	0.89510	3.048800	1.615500	4.997000
				71	0.0000115000000	0.097900	1.077300	0.89410	3.044200	1.623300	4.994000
				72	0.0000100000000	0.096800	1.076200	0.89320	3.039700	1.631100	4.991000
				73	0.0000085000000	0.095700	1.075200	0.89240	3.035300	1.639000	4.988000
				74	0.0000070000000	0.094600	1.074300	0.89170	3.031000	1.647000	4.985000
				75	0.0000055000000	0.093500	1.073500	0.89110	3.026800	1.655000	4.982000
				76	0.0000040000000	0.092400	1.072800	0.89060	3.022700	1.663000	4.979000
				77	0.0000025000000	0.091300	1.072200	0.89020	3.018700	1.671000	4.976000
				78	0.0000010000000	0.090200	1.071700	0.89000	3.014800	1.679000	4.973000
				79	0.0000005000000	0.089100	1.071300	0.88990	3.011000	1.687000	4.970000
				80	0.0000000000000	0.088000	1.071000	0.88990	3.007300	1.695000	4.967000
				81	0.0000000000000	0.086900	1.070800	0.88990	3.003700	1.703000	4.964000
				82	0.0000000000000	0.085800	1.070700	0.88990	3.000200	1.711000	4.961000
				83	0.0000000000000	0.084700	1.070700	0.88990	2.996800	1.719000	4.958000
				84	0.0000000000000	0.083600	1.070800	0.88990	2.993500	1.727000	4.955000
				85	0.0000000000000	0.082500	1.070900	0.88990	2.990300	1.735000	4.952000
				86	0.0000000000000	0.081400	1.071000	0.88990	2.987200	1.743000	4.949000
				87	0.0000000000000	0.080300	1.071200	0.88990	2.984200	1.751000	4.946000
				88	0.0000000000000	0.079200	1.071400	0.88990	2.981300	1.759000	4.943000
				89	0.0000000000000	0.078100	1.071700	0.88990	2.978500	1.767000	4.940000
				90	0.0000000000000	0.077000	1.072000	0.88990	2.975800	1.775000	4.937000
				91	0.0000000000000	0.075900	1.072400	0.88990	2.973200	1.783000	4.934000
				92	0.0000000000000	0.074800	1.072800	0.88990	2.970700	1.791000	4.931000
				93	0.000000000						





Úloha S8.15 Numerický model nelineární regrese k testování algoritmů

Data byla generována na 6 správných cifera a generovanými daty byl prokládám nelineární regresní model tvaru⁹⁸

$$y = \beta_1 + \beta_2 \exp[-x \beta_4] + \beta_3 \exp[-x \beta_5].$$

○Data: Nezávisle proměnná x , závisle proměnná y . Pro počáteční odhady parametrů $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ jsou doporučeny hodnoty 50, 150, -100, 1, 2 nebo 0.5, 1.5, -1, 0.01, 0.02:

x	y
0	0.844
...	...
320	0.406

Vlastní regrese (MNC): S8.sta

Základní výsledky

Odhadovaná funkce: $S815y = P1 + P2 \cdot \exp(-P4 \cdot S815x) + P3 \cdot \exp(-P5 \cdot S815x)$

ChD vynechána

Odhadovaná funkce: S8.sta

Odhadovaná funkce: $S815y = P1 + P2 \cdot \exp(-P4 \cdot S815x) + P3 \cdot \exp(-P5 \cdot S815x)$

Odhad nelineárního modelu metodou nejmenších čtverců: S8.sta

Model je: $S815y = P1 + P2 \cdot \exp(-P4 \cdot S815x) + P3 \cdot \exp(-P5 \cdot S815x)$
 Počet odhadovaných parametrů: 5
 Ztrát. funkce: MNC
 Závislá proměnná: S815y
 Nezávislé proměnné: S815x
 Celé případy vynechány u ChD
 Počet platných případů: 33

Základní výsledky | Detailní výsledky | Přehled

Metoda odhadu: Gauss-Newtonova

Maximální počet iterací: 1000
 Kritérium konvergence: 3

Poč. hodn.: Různé

Určete počáteční hodnoty

P1: 4
 P2: 2
 P4: 0.01
 P3: -1.4
 P5: 0.02

Společná hod.: 0

50

250

Model je: $S815y = P1 + P2 \cdot \exp(-P4 \cdot S815x) + P3 \cdot \exp(-P5 \cdot S815x)$ (S
 Záv.prom.: S815y
 Hladina spolehlivosti: 95.0% (alfa =0.050)

	Odhad	Standard chyba	t-hodn. sv = 28	p-hodn.	Dol. sp. Mez	Hor. sp. Mez
P1	0.3752	0.0021	180.9101	0.0000	0.3709	0.3794
P2	1.9104	0.2068	9.2370	0.0000	1.4867	2.3340
P4	0.0128	0.0004	29.3367	0.0000	0.0119	0.0137
P3	-1.4390	0.2083	-6.9099	0.0000	-1.8656	-1.0124
P5	0.0222	0.0009	25.1454	0.0000	0.0204	0.0240

	Model je: $S815y = P1 + P2 \cdot \exp(-P4 \cdot S815x) + P3 \cdot \exp(-P5 \cdot S815x)$ Záv.prom.: S815y		
	Pozorov.	Předpovědi	Rezidua
1	0.844000	0.846516	-0.002516
2	0.908000	0.903545	0.004455
3	0.932000	0.931050	0.000950
4	0.936000	0.937098	-0.001098
5	0.925000	0.927888	-0.002888
6	0.908000	0.908151	-0.000151
7	0.881000	0.881472	-0.000472
8	0.850000	0.850543	-0.000543
9	0.818000	0.817361	0.000639
10	0.784000	0.783388	0.000612
11	0.751000	0.749672	0.001328
12	0.718000	0.716946	0.001054
13	0.685000	0.685701	-0.000701
14	0.658000	0.656249	0.001751
15	0.628000	0.628766	-0.000766
16	0.603000	0.603328	-0.000328
17	0.580000	0.579940	0.000060
18	0.558000	0.558558	-0.000558
19	0.538000	0.539101	-0.001101
20	0.522000	0.521466	0.000534
21	0.506000	0.505538	0.000462
22	0.490000	0.491193	-0.001193
23	0.478000	0.478308	-0.000308
24	0.467000	0.466750	0.000240
25	0.457000	0.456430	0.000570
26	0.448000	0.447206	0.000794
27	0.438000	0.438983	-0.000983
28	0.431000	0.431661	-0.000661
29	0.424000	0.425150	-0.001150
30	0.420000	0.419365	0.000635
31	0.414000	0.414232	-0.000232
32	0.411000	0.409680	0.001320
33	0.406000	0.405647	0.000353

	Model je: $S815y = P1 + P2 \cdot \exp(-P4 \cdot S815x) + P3 \cdot \exp(-P5 \cdot S815x)$ (S Záv.prom.: S815y					
	Ztrátová funkce	P1	P2	P4	P3	P5
1	0.886538	0.400000	2.000000	0.010000	-1.40000	0.020000
2	0.069494	0.378346	1.367015	0.011134	-0.89869	0.023885
3	0.018303	0.372232	1.586615	0.012086	-1.11318	0.023969
4	0.007926	0.371951	1.641883	0.012159	-1.16807	0.023641
5	0.007726	0.372442	1.673952	0.012248	-1.20052	0.023441
6	0.007682	0.373117	1.720156	0.012374	-1.24724	0.023155
7	0.007542	0.373546	1.754536	0.012461	-1.28195	0.022968
8	0.007529	0.374093	1.799706	0.012572	-1.32754	0.022728
9	0.007440	0.374271	1.817800	0.012612	-1.34577	0.022646
10	0.007426	0.374553	1.843941	0.012672	-1.37213	0.022520
11	0.007410	0.374745	1.863299	0.012715	-1.39163	0.022432
12	0.007404	0.374979	1.887327	0.012767	-1.41584	0.022325
13	0.007396	0.375120	1.902848	0.012800	-1.43147	0.022259
14	0.007394	0.375186	1.910353	0.012815	-1.43902	0.022228

