The Nottingham Trent University

B.I.B.S., a. s. Brno

BA (Hons) in Business Management

Písemná práce k modulu Statistika

Číslo zadání: 144

Autor: Zdeněk Fekar
Ročník: II., 2005/2006

Prohlašuji, že jsem práci zpracoval samostatně a že všechny citované zdroje (včetně internetových) jsou uvedeny v seznamu citované literatury. Jsem si vědom toho, že případná nepravdivost tohoto prohlášení by mohla mít za následek i předčasné ukončení mého studia.

V Praze 8. května 2006 ……………………………………….

Obsah

1. Protokol č. 1 - Variační třídění

Proveďte třídění v souboru dodavatelů mléka z řad soukromých zemědělců jedné mlékárny podle množství dodávaného mléka v hl ve zvoleném měsíci. Sestavte tabulku skupinového rozdělení četnosti a sestrojte histogram, polygon a graf kumulativních četností.

96 90 95 67 101 86 80 99 90 96 77 75 83 85 91 69 72 81 62 73 92 72 84 90 86 84 67 97 104 72 78 58 82 87 81 101 83 74 80 102 95 71 79 76

$x_{min} = 58$

$x_{max} = 104$

variační rozpětí:

$R = x_{max} - x_{min}$

$R = 104 – 58$

<u>R = 46</u>

šířka intervalu:

$h = R/k$

$46/7 = 6{,}57$

$46/8 = 5{,}75$

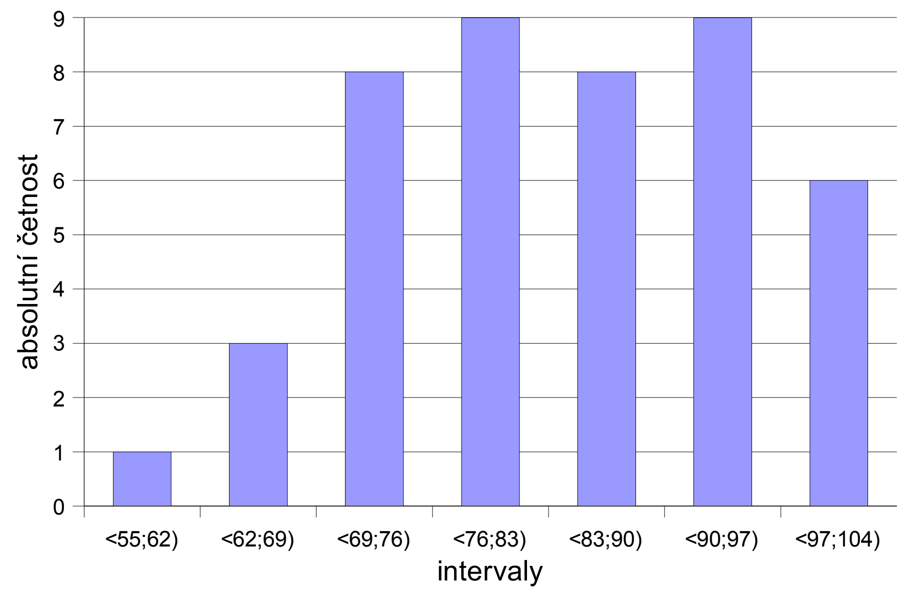
<u>h = 7</u> (zaokrouhleno)

$7 \times 7 = 49 > 46$

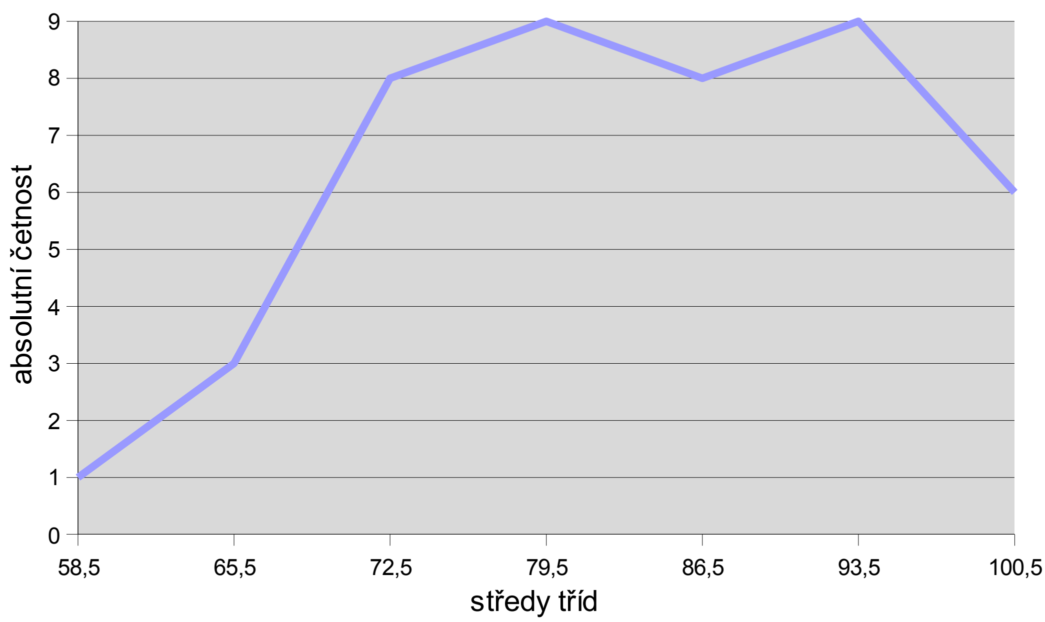
1.1 *Tab. č. 1 – Skupinové rozdělení četností*

skupina	**vymezení tříd intervalu skupiny**	**střed**	**n_i**	**p_i (%)**	**kn_i**	**kp_i (%)**
1	<55;62)	58,5	1	2,27	1	2,27
2	<62;69)	65,5	3	6,82	4	9,09
3	<69;76)	72,5	8	18,18	12	27,27
4	<76;83)	79,5	9	20,45	21	47,73
5	<83;90)	86,5	8	18,18	29	65,91
6	<90;97)	93,5	9	20,45	38	86,36
7	<97;104)	100,5	6	13,64	44	100,00
celkem	X	X	44	100,0	X	X

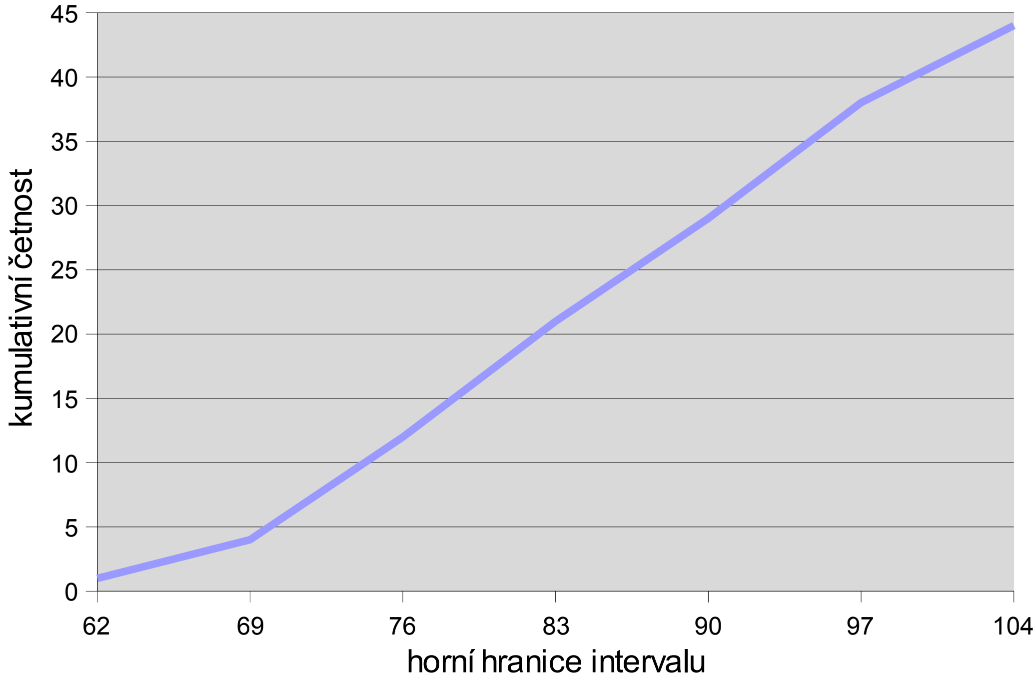
1.2 Graf č. 1 – Histogram četností



1.3 Graf č. 2 – Polygon



1.4 Graf č. 3 – Graf kumulativních četností



2. Protokol č. 2 – Výpočet charakteristik ze tříděných údajů

V tabulce je provedeno skupinové třídění klientů jedné zdravotní pojišťovny podle výše v daném roce zaplaceného pojistného v tis. Kč. Odhadněte polohu kvartilů a polohu modu. Vypočtěte průměrnou absolutní a relativní odchylku od mediánu. Nakreslete graf skupinového rozdělení četností a vyznačte na něm polohu aritmetického průměru, mediánu a modu. Na základě pomocné tabulky sestrojte koncentrační křivku a stanovte polohu mediánu.

< 20 – 25) 7
< 25 – 30) 32
< 30 – 35) 46
< 35 – 40) 23
< 40 – 45) 15
< 45 – 50) 11
< 50 – 55) 3

2.1 Tab. č. 2: Tabulka četností

skup.	vymezení hranice tříd	střed třídy (x_i)	absolutní četnost (n_i)	relativní četnost (p_i)	součt. relat. četnost (kp_i)
1.	<20;25)	22,5	7	0,051095	0,051095
2.	<25;30)	27,5	32	0,233577	0,284672
3.	<30;35)	32,5	46	0,335766	0,620438
4.	<35;40)	37,5	23	0,167883	0,788321
5.	<40;45)	42,5	15	0,109489	0,897810
6.	<45;50)	47,5	11	0,080292	0,978102
7.	<50;55)	52,5	3	0,021898	1,0
celkem	X	262,5	137	1,0	X

2.1.1 Modus

$$\hat{x}=d_m+\frac{n_m-n_{m-1}}{2\cdot n_m-n_{m-1}-n_{m+1}}\cdot h$$

$$\hat{x}=30+\frac{46-32}{2\cdot 46-32-23}\cdot 5$$
$$\hat{x}=31{,}89$$

2.1.2 Kvantily

medián

$$\tilde{x}=x_{0,50}=\left(z_{0,50}-h/2\right)+\frac{\frac{n+1}{2}-k_{n(i_{0,50}-1)}}{n_{0,50}}\cdot h$$

dolní kvartil

$$x_{0,25}=\left(z_{0,25}-h/2\right)+\frac{\frac{n+2}{4}-k_{n(i_{0,25}-1)}}{n_{0,25}}\cdot h$$

horní kvartil

$$x_{0,75}=(z_{0,75}-h/2)+\frac{\frac{3\cdot n+2}{4}-k_{n(i_{0,75}-1)}}{n_{0,75}}\cdot h$$

obecný vzorec pro výpočet P kvantilu:

$$x_p=d_p+\frac{P-k_{p_i-1}}{p_i}\cdot h$$

$$x_{0,50}=30+\frac{0,50-0,2847}{0,3358}\cdot 5=33,206$$

$$x_{0,25}=25+\frac{0,25-0,0511}{0,2336}\cdot 5=29,257$$

$$x_{0,75}=35+\frac{0,75-0,6204}{0,1679}\cdot 5=38,859$$

2.1.3 Průměrná absolutní odchylka od mediánu

Aritmetický průměr absolutních hodnot odchylek hodnot od mediánu se vypočte takto: od každého středu intervalu se odečte hodnota mediánu, výsledná čísla jsou v absolutní hodnotě.

$$\bar{d}_{\tilde{x}}=\frac{1}{n}\sum |x_i-\tilde{x}|$$

$\bar{d}_x = (10,7 + 5,7 + 0,7 + 9,3 + 14,3 + 19,3)/6 = 60/6 = 10$

2.1.4 Aritmetický průměr

$$\bar{x}=\sum x_i / n$$

$\bar{x} = 262,5/6 = 43,75$

2.1.5 Relativní odchylka v procentech

Průměrnou odchylku od mediánu v relativním vyjádření získáme vydělením hodnoty průměrné absolutní odchylky aritmetickým průměrem.

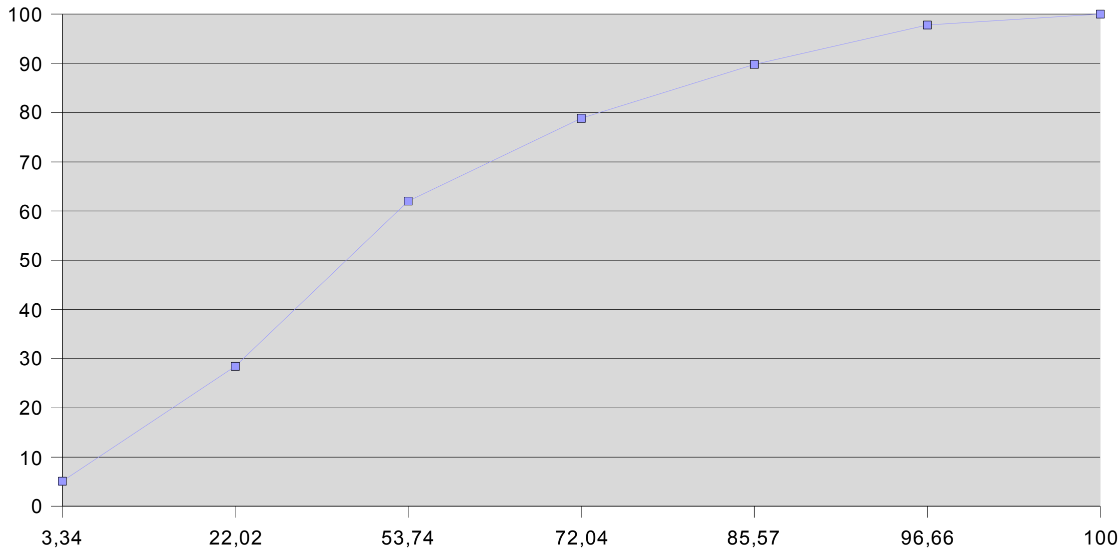
$$\bar{d}'_{\tilde{x}}=\frac{\bar{d}_{\tilde{x}}}{\tilde{x}}\cdot 100$$

$\bar{d}'_x = (10/43,75).100 = 22,86\ \%$

Tab. č. 3: Pomocná tabulka k sestrojení koncentrační křivky

skup.	střed třídy (x_i)	absolutní četnost (n_i)	relativní četnost (p_i)	součt. relat. četnost (kp_i) v %	úhrn hodnot	rel. kumul. úhrn. hodnot zn.
1.	22,5	7	0,051095	5,11	157,5	3, 34 %
2.	27,5	32	0,233577	28,47	880,0	22,02 %
3.	32,5	46	0,335766	62,04	1495,0	53,74 %
4.	37,5	23	0,167883	78,83	862,5	72,04 %
5.	42,5	15	0,109489	89,78	637,5	85,57 %
6.	47,5	11	0,080292	97,81	522,5	96,66 %
7.	52,5	3	0,021898	100,0	157,5	100,00 %
celkem	262,5	137	1,0	X	4712,5	X

2.1.7 *Graf č. 4 – Koncentrační křivka*



3. Protokol č. 3 – Sdružené regresní přímky

V šetřeném souboru respondentů byly v rámci marketingového průzkumu zjišťovány údaje o měsíční spotřebě jednotlivých druhů nápojů. K dispozici máte údaje o udané měsíční konzumaci přírodních minerálních vod (x) a konzumaci piva (y), obojí v litrech. Vypočítejte a graficky znázorněte rovnice sdružených regresních přímek a vypočítejte koeficient korelace.

x 6 5 5 5 6 5 5 6 4 5 5 5 6 4 5

y 19 20 20 20 19 20 20 18 21 20 21 21 19 21 19

Tab. č. 4: Pomocná tabulka

pořadí	x_i	y_i	$x_i y_i$	x_i^2	y_i^2
1	6	19	114	36	361
2	5	20	100	25	400
3	5	20	100	25	400
4	5	20	100	25	400
5	6	19	114	36	361
6	5	20	100	25	400
7	5	20	100	25	400
8	6	18	108	36	324
9	4	21	84	16	441
10	5	20	100	25	400
11	5	21	105	25	441
12	5	21	105	25	441
13	6	19	114	36	361
14	4	21	84	16	441
15	5	19	95	25	361
součet	**77**	**298**	**1523**	**401**	**5932**

3.1.1 Aritmetický průměr

$\bar{x} = 77/15 = 5{,}13$

$\bar{y} = 298/15 = 19{,}87$

3.1.2 Regresní koeficienty

Při změně nezávisle proměnné o jednotku se závislá proměnná mění podle vzorce:

$$b_{yx} = \frac{n\,\Sigma y_i x_i - \Sigma y_i \Sigma x_i}{n\,\Sigma x_i^2 - (\Sigma x_i)^2} \qquad b_{xy} = \frac{n\,\Sigma y_i x_i - \Sigma y_i \Sigma x_i}{n\,\Sigma y_i^2 - (\Sigma y_i)^2}$$

$$b_{yx} = \frac{15 \cdot 1523 - 298 \cdot 77}{15 \cdot 401 - 77^2}$$

$$b_{yx} = \frac{15 \cdot 1523 - 298 \cdot 77}{15 \cdot 401 - 5929} = -1{,}174$$

$$b_{xy} = \frac{15 \cdot 1523 - 298 \cdot 77}{15 \cdot 5932 - 298^2}$$

$$b_{xy} = \frac{15 \cdot 1523 - 298 \cdot 77}{15 \cdot 5932 - 88804} = -0{,}574$$

3.1.3 Absolutní členy

Nasměrování regresních přímek určí výpočet absolutních členů:

$$a_{yx} = \bar{y} - b_{yx} \bullet \bar{x} \qquad\qquad a_{xy} = \bar{x} - b_{xy} \bullet \bar{y}$$

$a_{yx} = 19,87 + 1,174 \bullet 5,13 = 25,89$

$a_{xy} = 5,13 + 0,574 \bullet 19,87 = 16,54$

3.1.3.1 Standardní tvar sdružené přímky

$$y' = a_{yx} + b_{yx} \bullet x \qquad\qquad x' = a_{xy} + b_{xy} \bullet y$$

$y' = 25,89 - 1,174 \bullet x$

$x' = 5,13 - 0,574 \bullet y$

3.1.3.2 Transformovaný tvar sdružené přímky

$$y' = \bar{y} + b_{yx} (x - \bar{x}) \qquad\qquad x' = \bar{x} + b_{xy} (y - \bar{y})$$

$y' = 19,87 - 1,174 (x - 5,13)$

$x' = 5,13 - 0,574 (y - 19,87)$

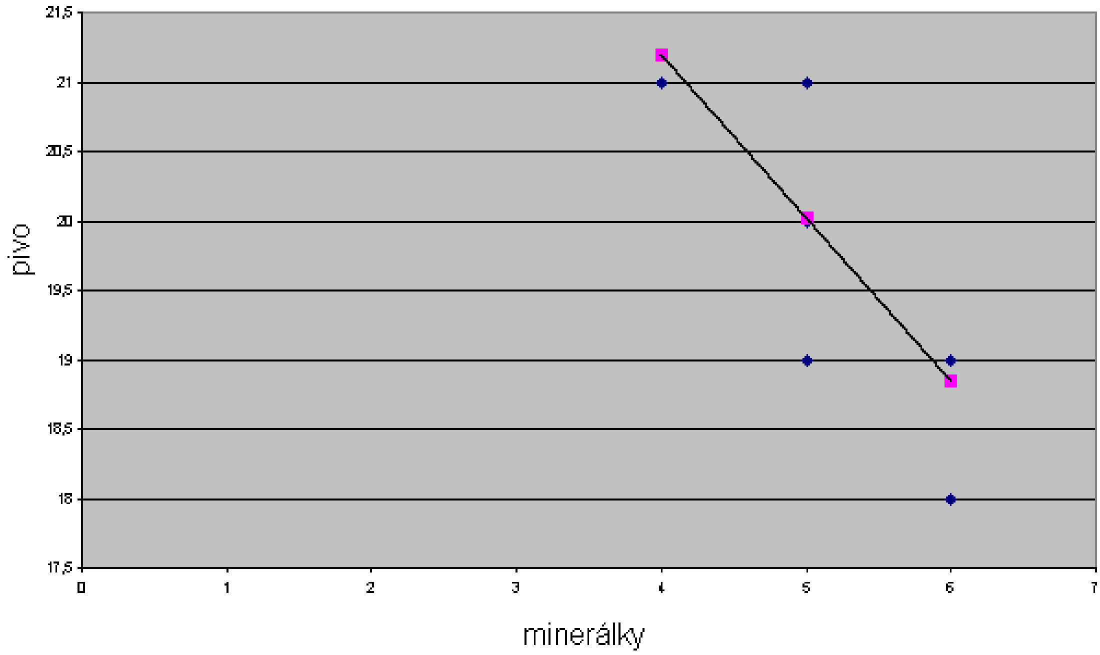
3.1.4 Koeficient korelace

Měří intenzitu závislosti na intervalu od pevné negativní závislosti (hodnota -1) přes nezávislost (hodnota 0) až po pevnou pozitivní závislost (hodnota +1). Vždy má stejné znaménko jako oba regresní koeficienty.

$$r = \pm\sqrt{b_{yx} b_{xy}}$$

$$r = -\sqrt{1,174 \cdot 0,574} = -0,8209$$

3.1.5 *Graf č. 5 – Sdružené regresní přímky*



4. Protokol č. 4 – Periodické časové řady

Máte k dispozici čtvrtletní údaje o tržbách jedné stavební firmy (v tis. Kč) v daných letech. Určete rovnici trendové funkce (přímky) a vypočítejte empirické sezónní indexy. Sestrojte graf skutečných a vyrovnaných hodnot dané časové řady a předpokládaný vývoj pro další rok.

Čtvrt.	1994	1995	1996	1997
I.	686	909	1257	1841
II.	1640	1994	2349	2679
III.	1632	2193	2443	2953
IV.	750	1237	1844	2201

Ke všem potřebným výpočtům použijeme pomocnou tabulku a následně úlohu vyřešíme graficky.

Tab. č. 5: Pomocná tabulka

	obd.	y_t	t_i	b_0	$y_t t_i$	t_i^2	b_1	T_t	y_t/T_t	souč.	čtvrt. I_j	Y_{ij}
1994	1	686	-7,5	1 788,00	-5 145,00	56,25	103,541	1011,441	0,678	2,816	0,704	712,028
	2	1 640	-6,5	1788	-10 660,00	42,25	103,541	1114,982	1,471	5,120	1,280	1427,182
	3	1 632	-5,5	1788	-8 976,00	30,25	103,541	1218,524	1,339	5,076	1,269	1546,294
	4	750	-4,5	1788	-3 375,00	20,25	103,541	1322,065	0,567	2,996	0,749	990,065
1995	1	909	-3,5	1788	-3 181,50	12,25	103,541	1425,606	0,638		0,704	1003,589
	2	1 994	-2,5	1788	-4 985,00	6,25	103,541	1529,147	1,304		1,280	1957,314
	3	2 193	-1,5	1788	-3 289,50	2,25	103,541	1632,688	1,343		1,269	2071,865
	4	1 237	-0,5	1788	-618,50	0,25	103,541	1736,229	0,712		0,749	1300,224
1996	1	1 257	0,5	1788	628,50	0,25	103,541	1839,771	0,683		0,704	1295,150
	2	2 349	1,5	1788	3 523,50	2,25	103,541	1943,312	1,209		1,280	2487,447
	3	2 443	2,5	1788	6 107,50	6,25	103,541	2046,853	1,194		1,269	2597,435
	4	1 844	3,5	1788	6 454,00	12,25	103,541	2150,394	0,858		0,749	1610,383
1997	1	1 841	4,5	1788	8 284,50	20,25	103,541	2253,935	0,817		0,704	1586,711
	2	2 679	5,5	1788	14 734,50	30,25	103,541	2357,476	1,136		1,280	3017,579
	3	2 953	6,5	1788	19 194,50	42,25	103,541	2461,018	1,200		1,269	3123,006
	4	2 201	7,5	1788	16 507,50	56,25	103,541	2564,559	0,858		0,749	1920,542
	suma	28 608	0,0	X	35 204,00	340,00	X	X	X		4,002	X
1998	pred. 1		8,5	1788			103,541	2668,100			0,704	1878,272
	2		9,5	1788			103,541	2771,641			1,280	3547,712
	3		10,5	1788			103,541	2875,182			1,269	3648,577
	4		11,5	1788			103,541	2978,724			0,749	2230,701

4.1.1 Trendová přímka

$T_t = b_0 + b_1 \bullet t$

při $\Sigma t = 0$ platí:

$$b_0 = \frac{\Sigma\, y_t}{n} = 1788{,}0 \qquad b_1 = \frac{\Sigma\, y_t \cdot t}{\Sigma\, t^2} = 103{,}541$$

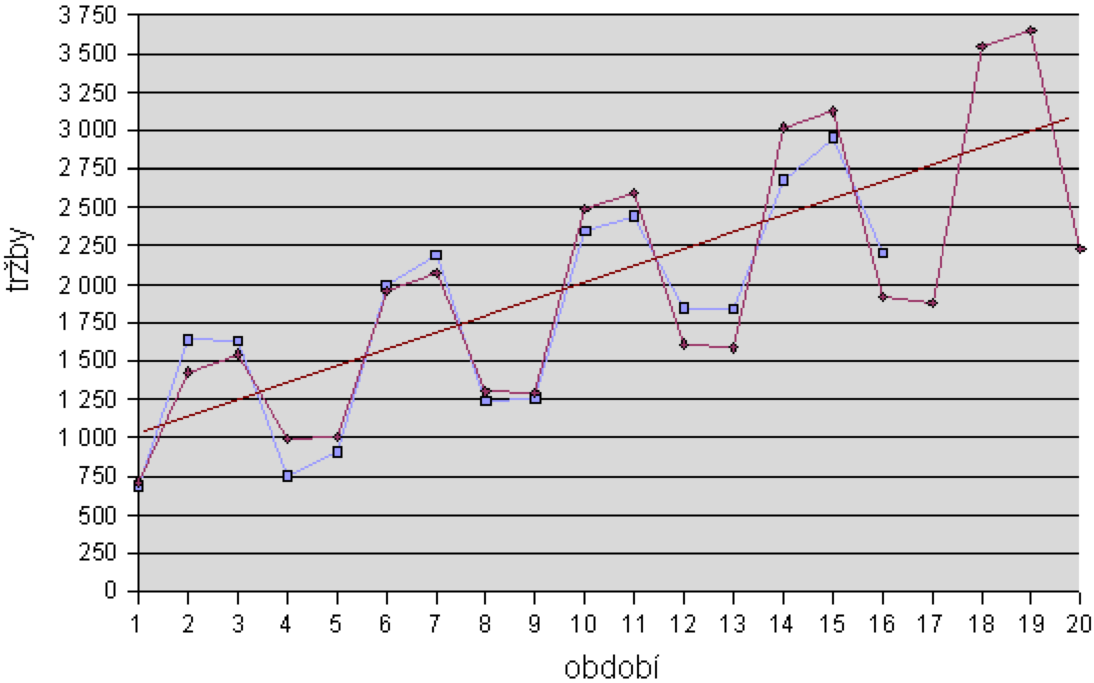
4.1.2 Empirické sezónní indexy

$$I_j = 1/m \cdot \Sigma(y_{ij}/T_{ij})$$

$$I_1 = 0{,}704 \quad I_2 = 1{,}28 \quad I_3 = 1{,}269 \quad I_4 = 0{,}749$$

$$\Sigma\, I_i = 4{,}022$$

4.2 Graf č. 6 – Skutečné a vyrovnané hodnoty



5. Protokol č. 5 – Index proměnlivého složení a jeho rozklad

Soukromý dopravce využívá ke svému podnikání několik nákladních automobilů. O každém automobilu zaznamenává údaje o počtu ujetých km a nákladech na 1 km (Kč). Vypočítejte index proměnlivého složení, indexy struktury a indexy stálého složení. Proveďte rozklad indexu proměnlivého složení metodou postupných změn. Výsledky interpretujte.

Tab. č. 6: Pracovní tabulka k výpočtům

p_0	q_0	p_1	q_1	p_0q_0	p_0q_1	p_1q_0	p_1q_1
21	343	14	360	7 203	7 560	4 802	5 040
24	220	24	227	5 280	5 448	5 280	5 448
21	308	15	280	6 468	5 880	4 620	4 200
20	66	17	60	1 320	1 200	1 122	1 020
19	309	25	297	5 871	5 643	7 725	7 425
22	321	21	337	7 062	7 414	6 741	7 077
X	**1 567**	**X**	**1 561**	**33 204**	**33 145**	**30 290**	**30 210**

5.1.1 Index proměnlivého složení

$$\bar{p}_1 = \frac{\Sigma\, p_1 q_1}{q_1} = \frac{30210}{1561} = 19{,}353$$

$$\bar{p}_0 = \frac{\Sigma\, p_0 q_0}{q_0} = \frac{33204}{1567} = 21{,}19$$

$$I_p = \frac{\bar{p}_1}{\bar{p}_0} = \frac{19{,}353}{21{,}19} = 0{,}913$$

5.1.2 Indexy struktury

index struktury Laspeyresova typu

$$LaI_{str} = \frac{\dfrac{\Sigma\, p_0 q_1}{\Sigma\, q_1}}{\dfrac{\Sigma\, p_0 q_0}{\Sigma\, q_0}} = \frac{\dfrac{33145}{1561}}{\dfrac{33204}{1567}} = 1{,}0021$$

index struktury Paascheova typu

$$PaI_{str} = \frac{\dfrac{\Sigma\, p_1 q_1}{\Sigma\, q_1}}{\dfrac{\Sigma\, p_1 q_0}{\Sigma\, q_0}} = \frac{\dfrac{30210}{1561}}{\dfrac{30290}{1567}} = 1{,}0012$$

5.1.3 Indexy stálého složení

5.1.3.1 Index stálého složení Laspeyresova typu

$$LaI_{ss} = \frac{\Sigma\, p_1 q_0}{\Sigma\, p_0 q_0} = \frac{30290}{33204} = 0{,}9122$$

5.1.3.2 Index stálého složení Paascheova typu

$$PaI_{ss} = \frac{\Sigma\, p_1 q_1}{\Sigma\, p_0 q_1} = \frac{30210}{33145} = 0{,}9114$$

5.1.4 Rozklad metodou postupných změn

změna intenzitní veličiny předchází změnu veličiny extenzitní:

$$I_p = LaI_{ss} \cdot PaI_{ss} = 0{,}9122 \cdot 0{,}9114 = 0{,}8314$$

změna extenzitní veličiny předchází změnu veličiny intenzitní:

$$I_p = LaI_{str} \cdot PaI_{str} = 1{,}0021 \cdot 1{,}0012 = 1{,}0033$$

5.1.5 Interpretace

index proměnlivého složení:

Index proměnlivého složení I_p = 0,913 l ze interpretovat tak, že průměrné náklady na 1 km oproti předcházejícímu období klesly o 8,7 % v závislosti na změně ujetých km.

index struktury Laspeyresova typu:

LaI_{str} = 1,0021

Tento index udává, že průměrné jednotkové náklady na 1 km vzrostly o 0,21% vlivem změny ujetých km.

index stálého složení Paascheova typu:

PaI_{ss} = 0,9114

Index Paascheova typu udává, že průměrné jednotkové náklady dopravce by byly nižší o 8,86 %, kdyby již v předešlém období bylo ujeto automobily stejné množství km jako v období po něm následujícím.

6. Protokol č. 6 – Souhrnné indexy

Obchodní společnost Solja se zabývá prodejem různého druhu zboží. V tabulce jsou uvedeny údaje o množství a ceně (Kč za jednotku) některých druhů prodávaného zboží za dvě pololetí minulého roku. Vypočítejte hodnotový index, cenové indexy a indexy množství. Proveďte rozklad hodnotového indexu a odpovídajícího absolutního rozdílu metodou s nerozložitelným zbytkem a metodou postupných změn. Výsledky interpretujte.

Tab. č. 7: Pomocná tabulka k výpočtům

zboží	jedn.	p_0	q_0	p_1	q_1	p_0q_0	p_1q_1	p_0q_1	p_1q_0
1	kg	238	142	171	158	33 796	27 018	37 604	24 282
2	kg	194	152	237	142	29 488	33 654	27 548	36 024
3	m	399	125	363	128	49 875	46 464	51 072	45 375
4	kg	219	146	186	154	31 974	28 644	33 726	27 156
5	ks	823	112	938	111	92 176	104 118	91 353	105 056
suma		**X**	**X**	**X**	**X**	**237 309**	**239 898**	**241 303**	**237 893**

6.1.1 Hodnotový index

$$I_Q = \frac{\Sigma\, p_1 q_1}{\Sigma\, p_0 q_0} = \frac{239898}{237309} = 1{,}0109$$

Z tohoto indexu plyne, že tržby relativně vzrostly o 1,09 %.

6.1.2 Indexy množství

Laspeyresův

$$_{La}I_Q = \frac{\Sigma\, p_0 q_1}{\Sigma\, p_0 q_0} = \frac{241\,303}{237\,309} = 1{,}0168$$

Paascheův

$$_{Pa}I_Q = \frac{\Sigma\, p_1 q_1}{\Sigma\, p_1 q_0} = \frac{239\,898}{237\,893} = 1{,}0084$$

Ideální Fisherův

$$_{F}I_Q = \sqrt{_{La}I_Q \cdot {_{Pa}I_Q}} = \sqrt{1{,}0168 \cdot 1{,}0084} = 1{,}0126$$

Podle Fisherova indexu se změna množství promítla do zvýšení tržeb o asi 1,26 %.

6.1.3 Cenové indexy

6.1.3.1 Laspeyresův

$$_{La}I_P = \frac{\Sigma\, q_0 p_1}{\Sigma\, q_0 p_0} = \frac{237893}{237309} = 1{,}0025$$

6.1.3.2 Paascheův

$$_{Pa}I_P = \frac{\Sigma\, q_1 p_1}{\Sigma\, q_1 p_0} = \frac{239\,898}{241\,303} = 0{,}9942$$

6.1.3.3 Ideální Fisherův

$$_{F}I_P = \sqrt{_{La}I_P \cdot {_{Pa}I_P}} = \sqrt{1{,}0025 \cdot 0{,}9942} = 0{,}9983$$

Změna ceny se podle Fisherova ideálního indexu podílela na poklesu tržeb 0,17 %.

6.2 Vztahy mezi indexy

$I_Q = {}_{La}I_P \cdot {}_{Pa}I_Q$
$I_Q = 1{,}0168 \cdot 0{,}9942 = \mathbf{1{,}0109}$

$I_Q = {}_{La}I_Q \cdot {}_{Pa}I_P$
$I_Q = 1{,}0084 \cdot 1{,}0025 = \mathbf{1{,}0109}$

$I_Q = {}_{F}I_Q \cdot {}_{F}I_P$
$I_Q = 1{,}0126 \cdot 0{,}9983 = \mathbf{1{,}0109}$

6.3 Průměrové tvary indexů

Protože odvození průměrových tvarů množstevních indexů množstevních je analogickým úkonem, provedeme odvození pouze pro cenové indexy.

Tab. č. 8: Pomocná tabulka k výpočtům

zboží	I_p	Q_0	Q_1	I_pQ_0	Q_1/I_p
1	0,71849	33 796	27 018	24 282	37 604
2	1,22165	29 488	33 654	36 024	27 548
3	0,90977	49 875	46 464	45 375	51 072
4	0,84932	31 974	28 644	27 156	33 726
5	1,13973	92 176	104 118	105 056	91 353
suma	**X**	237 309	239 898	237 893	241 303

při váze $Q_{0:}$

dostaneme Laspeyresův cenový index ve tvaru váženého aritmetického průměru:

$$_{La}I_P = \frac{\Sigma I_P Q_0}{\Sigma Q_0} = \frac{237893}{237309} = 1{,}0025$$

při váze $Q_{1:}$

získáme Paascheho cenový index ve tvaru váženého harmonického průměru:

$$_{Pa}I_P = \frac{\Sigma Q_1}{\Sigma \frac{Q_1}{I_P}} = \frac{239\,898}{241\,303} = 0{,}9942$$

6.4 Rozklad se zbytkem

Tab. č. 9: Pomocná tabulka k výpočtům

zboží	jedn.	p_0	q_0	p_1	q_1	Δqp_0	Δpq_0	$\Delta p\Delta q$	p_0q_0
1	dkg	238	142	171	158	3 808	-9 514	-1 072	33 796
2	m	194	152	237	142	-1 940	6 536	-430	29 488
3	dkg	399	125	363	128	1 197	-4 500	-108	49 875
4	m	219	146	186	154	1 752	-4 818	-264	31 974
5	kg	823	112	938	111	-823	12 880	-115	92 176
suma		**X**	**X**	**X**	**X**	3 994	584	-1 989	237 309

6.4.1 Rozklad hodnotového indexu

$$I_Q=\frac{\Sigma\,\Delta\,qp_0}{\Sigma\,p_0q_0}+\frac{\Sigma\,\Delta\,pq_0}{\Sigma\,p_0q_0}+\frac{\Sigma\,\Delta\,p\,\Delta\,q}{\Sigma\,p_0q_0}+1=(I_Q)_q+(I_Q)_p+(I_Q)_{pq}$$

$$I_Q=0{,}0168+0{,}0025-0{,}0084=1{,}68+0{,}25-0{,}84=1{,}09$$

Vliv změny množství byl 1,68 %, vliv změny ceny byl 0,25 % a společný vliv obou veličin byl – 0,84

absolutní vyjádření

$\Delta Q = Q_1 - Q_0$
ΔQ = 239 898 – 237 309 = 2589

$\Delta Q = \Sigma\Delta qp_0 + \Sigma\Delta pq_0 + \Sigma\Delta p\Delta q$

ΔQ = 3994 + 584 – 1989 = 2589

6.5 Interpretace

Změna tržeb dosáhla celkem 2589 Kč. Změna tržeb způsobená změnou prodávaného množství představuje 3994 Kč, změna tržeb způsobená změnou cen prodaného zboží je 584 Kč. Nerozložitelný zbytek dosahuje – 1989 Kč a nelze jej odstranit metodou rozkladu se zbytkem.

6.6 Rozklad metodou postupných změn

6.6.1 Rozklad absolutního rozdílu

a) jako první se mění cena zboží:

$\Delta Q = (\Sigma p_1q_0 - \Sigma p_0q_0) + (\Sigma p_1q_1 - \Sigma p_1q_0)$

$\Delta Q = 584 + 2005 = 2589$

Mění-li se nejprve cena zboží (p), změní tržby o 584 Kč, změna množství (q) zvedne tržby o 2005 Kč.

b) jako první se mění množství zboží:

$\Delta Q = (\Sigma p_0 q_1 - \Sigma p_0 q_0) + (\Sigma p_1 q_1 - \Sigma p_0 q_1)$
$\Delta Q = 3994 - 1405 = 2589$

Mění-li se nejprve množství prodávaného zboží (q), zvednou se tržby o 3994 Kč, následná změna ceny zboží je naopak sníží o 1405 Kč.

Nerozložitelný zbytek u této metody je vždy přiřazen k veličině, která se mění jako druhá, což podstatně snižuje její vypovídací hodnotu.

6.6.2 Rozklad hodnotového indexu

$$I_Q = {}_{La}I_P \cdot {}_{Pa}I_Q = \frac{\Sigma\, p_1 q_0}{\Sigma\, p_0 q_0} \cdot \frac{\Sigma\, p_1 q_1}{\Sigma\, p_1 q_0}$$

$I_Q = 1{,}0025 \cdot 1{,}0084 = 1{,}0109$
0,25 % 0,84 % 1,09 %

Bude-li změna ceny předcházet změně množství, vliv ceny upraví tržby o 0,25 %, vliv změny množství zvýší tržby o 0,84 %. Celkově tržby vzrostou o 1,09 %.

$$I_Q = {}_{La}I_Q \cdot {}_{Pa}I_P = \frac{\Sigma\, p_0 q_1}{\Sigma\, p_0 q_0} \cdot \frac{\Sigma\, p_1 q_1}{\Sigma\, p_0 q_1}$$

$I_Q = 1{,}0168 \cdot 0{,}9942 = 1{,}0109$
1,68 % -0,58 % 1,09 %

Bude-li změna množství předcházet změně ceny, vliv množství zvýší tržby o 1,68 %, vliv změny ceny pak sníží tržby o 0,58 %. Celkově se tržby zvýší o 1,09 %.

Použitá literatura:

MINAŘÍK, Bohumil. Statistika I – 1. část. MZLU: Brno, 2006, 98 s. ISBN 80-7157-928-9

MINAŘÍK, Bohumil. Statistika I – 2. část. MZLU: Brno, 2006, 107 s. ISBN 80-7157-929-7

Příklady a teoretické otázky k procvičování. MZLU: Brno – [cit. 18. 2. 2006]. Dostupné z: http://old.mendelu.cz/~stat/predmety/st1_dl.php

SOMERLÍKOVÁ, Kristina. Statistika. BIBS: Brno, 2006, 58 s.