

## Z - diagram a jeho využitie v analýze časových radov.

Časovým radom (Time Series) sa chápu spravidla dlhodobé časové záznamy súvisiace s najrozličnejšími komparáciami. Časový rad vzniká konzekvenciou interakcie rozmanitých účinkov na sledovanú veličinu. Je charakteristický viacerými spôsobmi, no príspevok sa zaoberá Z-diagramom.

Podľa (Skřivankovej-Skřivánka, 2006) model by sa mal vyznačovať vlastnosťami:

- Konzistentnosť s minulými hodnotami
- Overiteľnosť hypotéz, ktoré sú s jeho tvarom spojené
- Čo najväčšia jednoduchosť
- Možnosť konštrukcie predpovedí budúcich hodnôt
- Otvorenosť pre racionálne rozhodovanie v konkrétnych situáciách.

(Chajdiak, 2009) popisuje analýzu časového radu do niekoľkých krokov:

- Získať hodnoty časového radu
- Grafický prezentovať vývoj časového radu
- Špecifikovať, či sú v časovom rade etapy
- Špecifikovať, či je v časovom rade trend
- Špecifikovať, či je v časovom rade sezónnosť
- Odhadnúť budúci vývoj časového radu
- Posúdiť spoľahlivosť odhadu budúceho vývoja
- Posúdiť všeobecný charakter variability v časovom rade

Časové rady sa obvykle členia na štyri základné zložky, ktoré sú konzekvenciou interakcie charakteru časového pohybu.

Aditívny model	$y = T + C + S + N$
Multiplikatívny model	$y = T \times C \times S \times N$
Model konštantnej zmeny	$y = a + (b \times t), \quad t = 1, 2, \dots, n$
Model s proporcionálnou mierou rastu	$y = y_0 \times (1 + g)^t$
Model kvadratického trendu	$y = a + (b \times t) + (c \times t)^2$
Exponenciálny trendový model	$y = a \times e^{b \times t}$

Trendová zložka (Trend component, T) signalizujúca expanziu, stagnáciu, recesiú je dôsledkom pohybu vyvolaného dlhodobým trendom vývoja. Cyklická zložka (Cyclic, C) je

dlhšia ako jeden rok. Sezónne kolísanie (Seasonal, S) je charakteristické opakujúcimi sa výkyvmi v priebehu daného roka. Náhodné kolísanie (Residual, N) je konzekvenciou náhodných vzniknutých interakcií a vplyvov. Trend je stanovený grafickým vyrovnávaním časových radov, metódou kľzavých priemerov, trendovou (regresnou) funkciou.

*Lineárny model a predpokladom konštantnej sezónnosti hodnotenia časového vývoja javu v podnikateľskom subjekte.*

Na základe dostupných mesačných údajov za roky 2009 až 2011 je prognózovaná predpoveď prevádzkových nákladov v jednotlivých štvrtrokoch nasledujúceho roka, t. j. roku 2012. Predpoveď na základe regresného výstupu je daná lineárnym modelom v tvare:

$y = 177,6 + (7,5 \times t)$ , kde  $y$  interpretuje hodnotu časového radu v čase  $t$ , čas vysvetľuje zmeny v prevádzkových nákladov. Zmena hodnôt časového radu pripadajúca na jednu periódu, absolútna zmena je daná sklonom, ktorý je daný koeficientom  $b$  (7,5).

$$\text{Kľzavý ročný úhrn: } ky_t = \sum_{i=t-4}^t y_i$$

$$\text{Kľzavý ročný priemer: } \overline{ky}_{t-2} = \frac{1}{4} \sum_{i=t-4}^t y_i$$

Tabuľka 1: Kumulované hodnoty, úhrny a priemery (p. j.)

Obdobie	Bežné hodnoty (prevádzkové náklady)	Kumulované hodnoty	Kľzavé Úhrny	Centr. kľzavé úhrny	Kľzavé priemery
1	175	175	-	-	-
2	165	340	-	-	-
3	195	535	755	756	189
5	177	932	742	739,5	184,875
6	150	1082	737	739,5	184,875
7	190	1272	742	753,5	188,375
8	225	1497	765	780	195
9	200	1697	795	800	200
10	180	1877	805	810	202,5
11	200	2077	815	-	-
12	235	2312	-	-	-

Tabuľka 2: Stredné hodnoty, vyrovnané hodnoty y

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rok	(t)	I. Štvrťrok	II.	III.	IV.	□	priemer	Vyrovnanie $y = 177,6 + (7,5 \times t)$
2009	1	175	165	195	220	755	188,75	185,1667
2010	2	177	150	190	225	742	185,5	192,6667
2011	3	200	180	200	235	815	203,75	200,1667
priemer	y	184	165	195	226,6	770,667	192,667	-
Suma	□	552	495	585	680	2312	578	-
odchýlka y - a	s	-8,667	-27,667	2,333	34	0	-	-
2012	4	-	-	-	-	-	-	207,6667

$$y = 177,6 + 7,5 \times t \rightarrow \text{výstup regresie}$$

$$a = [\square y_i / n], i = 1, \dots, n \rightarrow \text{funkcia plánovania: } y = a + (b \times t) = (578/3) + (7,5 \times t) = 192,667 + (7,5 \times t)$$

Tabuľka 3: Vyrovnanie hodnôt

Rok / štvrťrok	I.	II.	III.	IV.	□
2009 (1)	176,50	157,50	187,50	219,17	740,67
2010 (2)	184,00	165,00	195,00	226,67	770,67
2011 (3)	191,50	172,50	202,50	234,17	800,67
2012 (4)	199,00	180,00	210,00	241,67	830,67

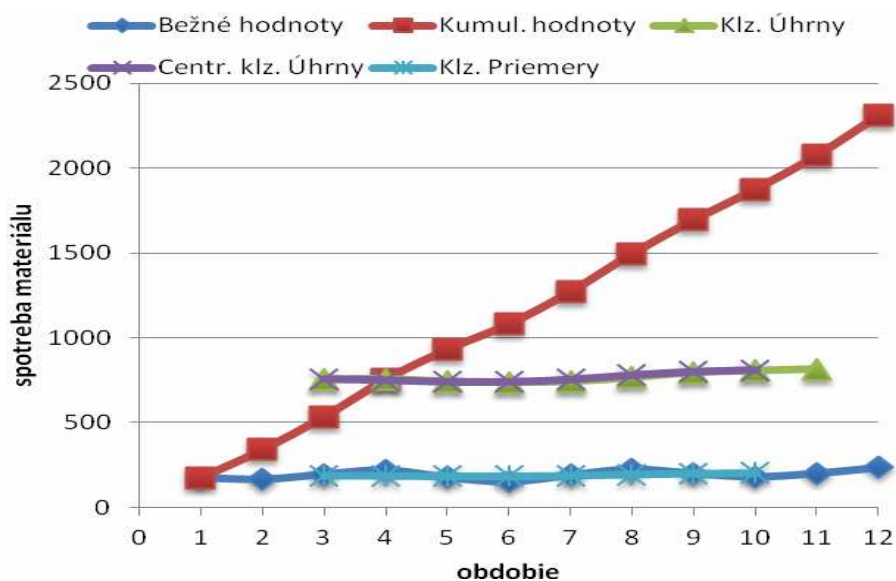
Tabuľka 4

Regresná štatistika	
Násobné R	0,770413552
Hodnota spoľahlivosti R	0,593537041
Nastavená hodnota spoľahlivosti R	0,187074082
Chyba strednej hodnoty	8,777338245
Pozorovanie	3

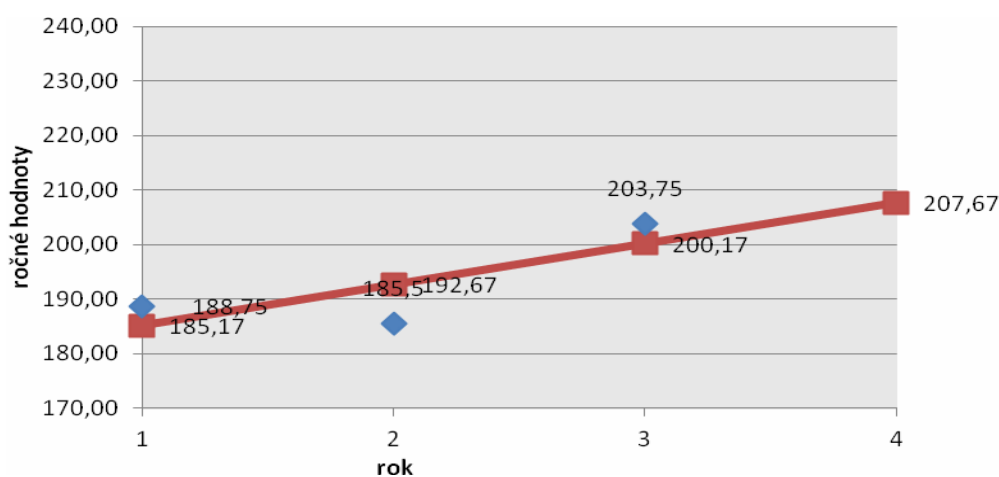
ANOVA

	Rozdiel	SS	MS	F	Významnosť F
Regresia	1	112,5	112,5	1,460248783	0,440099555
Rezidua	1	77,0417	77,0417		
Celkom	2	189,542			

	Koeficienty	Chyba str. hodnoty	t Štát	Hodnota P	Dolný 95%	Horný 95%	Dolný 95,0%	Horný 95,0%
Hranica	177,6666	13,40760	13,2511	0,0479	7,3068	348,0264	7,3068	348,0264
Súbor X 1	7,5	6,2065	1,2084	0,4400	-71,3612	86,3612	-71,3612	86,3612



Obrázok 1: Z-diagram



Obrázok 2: Vyrovnanie, odhad a skutočnosť

Tento príspevok je jedným z výstupov riešeného vedeckého projektu GAMA 11/1 „Analýza finančného riadenia s využitím matematicko-štatistických metód modelovania firemných procesov.“

#### Literatúra:

- CHAJDIAK, J. 2009. *Štatistka v exceli*. Bratislava: Statis. 2009. ISBN 978-80-85659-49-8.  
 CHAJDIAK, J. 2009. *Štatistka jednoducho*. Bratislava: Statis. 2009. ISBN 80-85659-28-X.  
 SKŘIVÁNKOVÁ Valéria - SKŘIVÁNEK Jaroslav. 2006. *Kvantitatívne metódy finančných operácií*. 2006. Bratislava: IURA Edition. 2006. 144 s. ISBN 80-8078-074-9.

Ing. Sylvia Jenčová, PhD.  
Katedra financií a účtovníctva  
Fakulta manažmentu PU v Prešove  
[sjencova@gmail.com](mailto:sjencova@gmail.com)  
0910 111 040

Mgr. Eva Litavcová, PhD.  
Katedra kvantitatívnych metód a manažérskej informatiky  
Fakulta manažmentu PU v Prešove  
[eva.litavcova@unipo.sk](mailto:eva.litavcova@unipo.sk)