



APLIKÁCIA ŠTATISTICKÝCH ZÁVISLOSTÍ V KRÍZOVOM PLÁNOVANÍ

Roman Krbata¹

ABSTRAKT

Krízové plánovanie v krízovom manažmente je možné optimalizovať v niekoľkých rovinách a na základe viacerých pohľadov. Jednou rovinou je analýza závislostí štatistických údajov, ktorú je možné riešiť metódami matematickej štatistiky a štatistickej analýzy. Matematická štatistika sa zaoberá kvantitatívnou stránkou hromadných javov a zároveň skúma tiež stránku kvalitatívnu. Závislosť kvantitatívnych štatistických znakov je možné riešiť korelačnou analýzou a závislosť kvalitatívnych štatistických znakov je možné riešiť kontingenciou. V oblasti krízového manažmentu a v krízovom plánovaní by malo byť dôležité brať do úvahy silné závislosti medzi skúmanými kvantitatívnymi a medzi skúmanými kvalitatívnymi štatistickými znakmi.

Kľúčové slová:

Krízový manažment, krízové plánovanie, štatistická závislosť.

ABSTRACT

Crisis planning in crisis management can be optimized on several levels from multiple perspectives. One level of analysis is the dependency analysis of statistical data that can be resolved with the methods of mathematical statistics and statistical analysis. Mathematical statistics deals with the quantitative aspects of collective phenomena, while also exploring the data quality. The dependence of the quantitative statistical features can be dealt with correlation analysis and the dependence of qualitative statistical features can be addressed using contingency. In the field of crisis management and emergency planning it is important to take into account the dependencies between the studied quantitative and qualitative statistical features.

Key words:

Crisis Management, Crisis Planning, Statistical Significance.

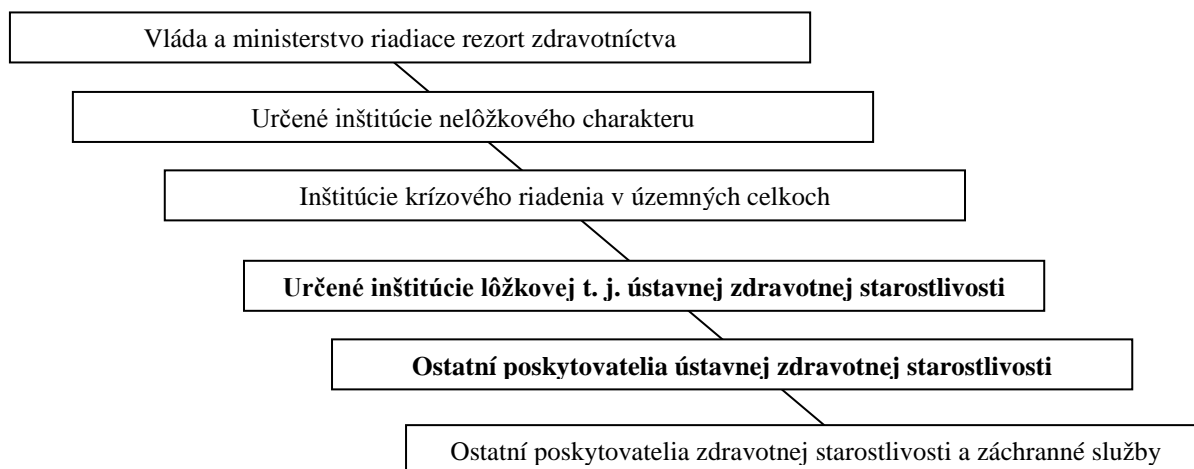
¹Roman Krbata, Ing., PhD., Sociálne služby, zdravotníctvo, samospráva, e-mail: romankrbata@mojtelecom.sk

ÚVOD

System krízového riadenia je úzko naviazaný na kritickú infraštruktúru, ktorá má viacero sektorov. K sektoru sociálnych vecí a rodiny patria sociálne služby a k sektoru zdravotníctvo patrí zdravotná starostlivosť. Oba tieto sektory majú spoločný znak, ktorým je starostlivosť o človeka, o jeho sociálne, duševné a fyzické zdravie. Z pohľadu vývoja geomorfologických potrieb existencie sociálnych a zdravotníckych zariadení uvedených sektorov kritickej infraštruktúry je potrebné uviesť, že ich rozmiestnenie má určitú závislosť nielen na osídlení krajiny a hustote obyvateľstva, ale aj na ďalších regionálno-spoločenských faktoroch. Príspevok sa zaoberá aplikáciou štatistických metód skúmaných závislostí umiestnenia ústavných zdravotníckych zariadení v rámci krajín EÚ vrátane SR.

1. INŠTITUCIONÁLNA SCHÉMA ORGANIZÁCIE KRÍZOVÉHO RIADENIA ZDRAVOTNÍCTVA V RÁMCI KRAJÍN EÚ

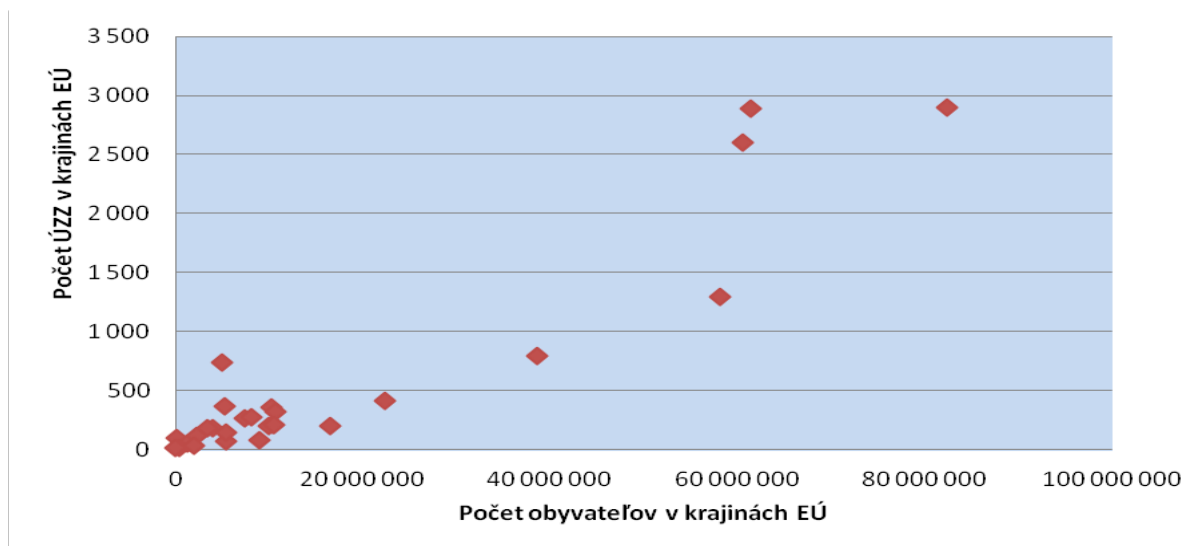
Krízové riadenie zdravotníctva je systém riadenia orgánmi štátnej správy cez orgány územných celkov k samotným poskytovateľom ústavnej zdravotnej starostlivosti t. j. ústavným zdravotníckym zariadeniam (ÚZZ). Na základe inštitucionálneho zhodnotenia organizácie krízového riadenia zdravotníctva vybraných krajín EÚ možno usporiadať a zovšeobecniť jej hierarchiu do schémy na obrázku 1.



Obrázok 1 Inštitucionálna hierarchická schéma krízového riadenia zdravotníctva vo vybranej vzorke krajín EÚ

2. ZÁVISLOSŤ POČTU NEMOCNÍC OD POČTU OBYVATEĽOV V KRAJINÁCH EÚ

Na zistenie závislosti počtu ústavných zdravotníckych zariadení v krajinách EÚ od počtu obyvateľov v krajinách EÚ použijeme korelačnú analýzu. Ide o závislosť dvoch kvantitatívnych štatistických znakov, ktorých závislosť je v korelačnom grafe závislosti na obrázku 2.



Obrázok 2 Závislosť počtu ÚZZ od počtu obyvateľov v krajinách EÚ

Koeficient korelácie $r = 0,934478$. Z tejto hodnoty korelácie je možné konštatovať, že medzi počtom ústavných zdravotníckych zariadení v krajinách EÚ a počtom obyvateľov v krajinách EÚ je **veľmi silná závislosť**.

3. ZÁVISLOSŤ SCHOPNOSTI REAKCIE NEMOCNICE NA KRÍZOVÝ JAV V SR

Metódu kontingencie možno použiť na riešenie závislosti medzi zainteresovanosťou t. j. schopnosťou reakcie nemocníc pri riešení krízových javov v ich spádovom území a mimo ich spádového územia a plnenia podmienok vnútornej štruktúry všeobecnej nemocnice (obdobie rokov 2005 – 2009). Ide o závislosť medzi kvantitatívnym štatistickým znakom a kvalitatívnym štatistickým znakom. V tabuľke 1 sú usporiadané údaje, z ktorých vyplynulo, že nemocnice boli v období rokov 2005 – 2009 zainteresované pri riešení krízových javov vzniknutých vo svojom spádovom území takmer dvakrát viac ako pri riešení krízových javov vzniknutých mimo spádových území.

Tabuľka 1 Zainteresovanosť nemocníc pri riešení krízových javov v ich spádovom území a pri riešení KJ mimo ich spádového územia za obdobie rokov 2005 - 2009

		rok					Σ	stredná hodnota
		2005	2006	2007	2008	2009		
Zainteresovanosť nemocníc pri riešení krízových javov	v spádovom území (A)	16	19	29	18	26	108	21,6
	mimo spádového územia (B)	10	9	17	13	10	59	11,8
	pomer A/B	1,6	2,1	1,7	1,4	2,6	9,4	1,83

Získané údaje sú usporiadané do kontingenčnej tabuľky 2. Následne sú vypočítané hodnoty usporiadané do tabuľky teoretických početností (tabuľka 3) a tabuľky testovacej charakteristiky (tabuľka 4).

Tabuľka 2 Kontingenčná tabuľka zainteresovanosti nemocníc pri riešení krízových javov v ich spádovom území a mimo ich spádového územia za obdobie rokov 2005 – 2009 a plnenia podmienok všeobecnej nemocnice

		Zainteresovanosť nemocníc pri riešení krízových javov		
		v spádovom území	mimo spádového územia	Σ
Plnenie podmienok všeobecnej nemocnice	áno	99	2	101
	nie	2	0	2
	častočne	0	5	5
	v riešení	0	52	52
	nevie	7	0	7
	Σ	108	59	167

Tabuľka 3 Teoretické početnosti zainteresovanosti nemocníc pri riešení krízových javov v ich spádovom území a mimo ich spádového územia za obdobie rokov 2005 – 2009 a plnenia podmienok všeobecnej nemocnice

		Zainteresovanosť nemocníc pri riešení krízových javov		
		v spádovom území	mimo spádového územia	Σ
Plnenie podmienok všeobecnej nemocnice	áno	65,32	35,68	101,00
	nie	1,29	0,71	2,00
	častočne	3,23	1,77	5,00
	v riešení	33,63	18,37	52,00
	nevie	4,53	2,47	7,00
	Σ	108,00	59,00	167,00

Výsledkom testovacej charakteristiky (tabuľka 4) je celkový súčet tabuľky nazývaný hodnota testovacieho kritéria chí-kvadrát, ktorého hodnota $\chi^2 = 158,42$.

Stanovíme hypotézu:

- H_0 : Zainteresovanosť nemocníc pri riešení krízových javov nie je závislá od štruktúry nemocníc plnenia podmienok všeobecnej nemocnice.
 H_1 : Zainteresovanosť nemocníc pri riešení krízových javov je závislá od štruktúry nemocníc plnenia podmienok všeobecnej nemocnice.

Tabuľka 4 Tabuľka testovacej charakteristiky zainteresovanosti nemocníc pri riešení KJ v ich spádovom území a mimo ich spádového územia za obdobie rokov 2005 – 2009 a plnenia podmienok vnútornej štruktúry všeobecnej nemocnice

		Zainteresovanosť nemocníc pri riešení krízových javov		
		v spádovom území	mimo spádového územia	Σ
Plnenie podmienok všeobecnej nemocnice	áno	17,37	31,79	49,16
	nie	0,39	0,71	1,09
	častočne	3,23	5,92	9,15
	v riešení	33,63	61,56	95,19
	nevie	1,35	2,47	3,82
	Σ	55,97	102,45	158,42

V nasledujúcom kroku určíme počet stupňov voľnosti podľa vzorca 1:

$$PSV = (m-1) \cdot (l-1) = 4 \quad (1)$$

a kritickú hranicu významnosti podľa vzorca 2: $KH = \chi^2_{\alpha}(m-1, l-1)$ (2)

Ak stanovíme prípustnú chybu vo výpočte t. j. 0,05 pri hladine spoľahlivosti 95 %, tak:

$$KH = 9,488$$

Hodnotu štvorcovej kontingencie ŠK vypočítame podľa vzorca 3:

$$\check{SK} = \frac{\chi^2}{n} = 0,9486 \quad (3)$$

Z tabuľky odčítame kritickú hodnotu KH a porovnáme ju s hodnotou testovacieho kritéria χ^2 , pričom môžu nastať dva prípady:

1. ak hodnota testovacieho kritéria (χ^2) < kritická hodnota => nezávislosť
2. ak hodnota testovacieho kritéria (χ^2) > kritická hodnota => závislosť

$$158,42 > 9,488$$

Nastal prípad, že ide o závislosť. Túto závislosť verifikujeme výpočtom hodnoty Čuprovovho koeficientu podľa vzťahu 4:

$$\tau^2 = \frac{\check{SK}}{\sqrt{(m-1) \cdot (l-1)}} \quad \tau^2 = 0,4743 \quad (4)$$

resp. výpočtom Pearsonovho koeficientu podľa vzťahu 5:

$$C = \sqrt{\frac{\check{SK}}{1 + \check{SK}}} \quad C = 0,6977 \quad (5)$$

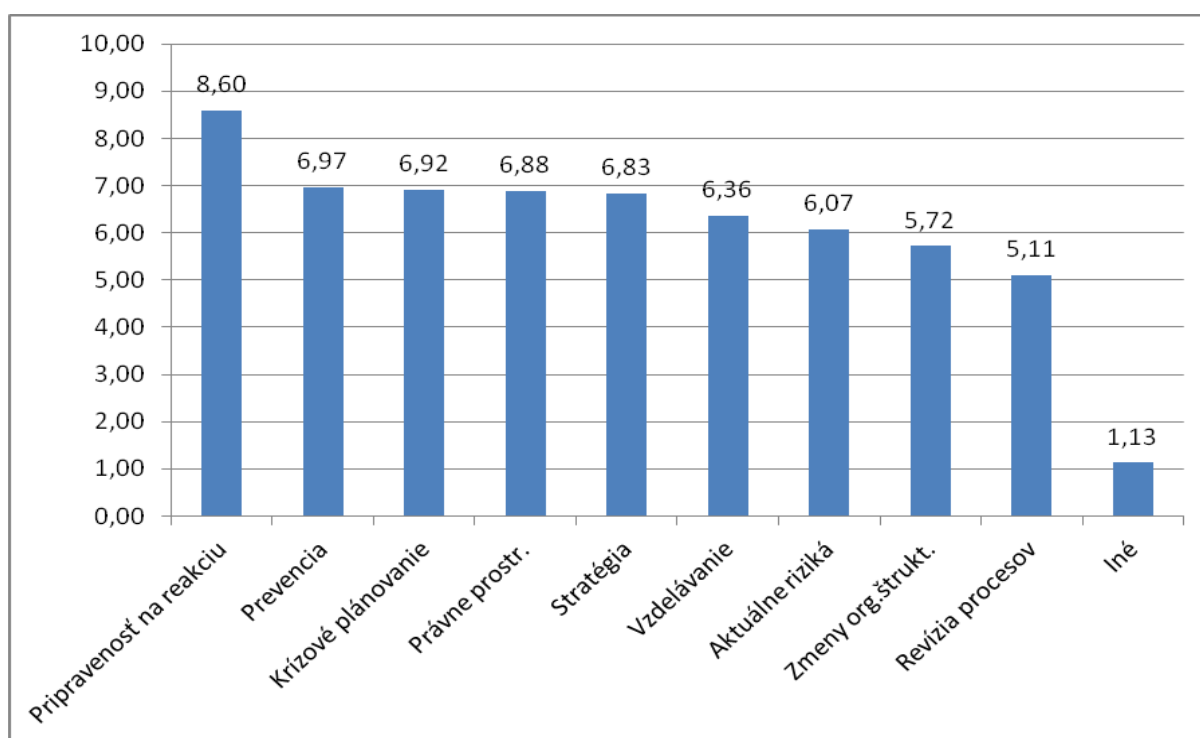
Hypotéza H_0 bola vyvrátená a potvrdila sa Hypotéza H_1 t. j., že

zainteresovanosť nemocníc pri riešení krízových javov je závislá od toho, či nemocnice plnia podmienky vnútornej štruktúry všeobecnej nemocnice. Verifikáciou podľa Čuprovovho a Pearsonovho koeficientu ide o **priemernú až takmer silnú závislosť**.

4. KRÍZOVÉ PLÁNOVANIE V KRÍZOVOM MANAŽMENTE

V dotazníkovom prieskume realizovanom v roku 2011 respondenti ohodnotili faktor *krízové plánovanie* v hodnotiacej škále od 1 do 10 hodnotou 6,92.

Ak budeme zisťovať, aká je závislosť medzi hodnotením faktora *krízové plánovanie* vo vzťahu k stredným hodnotám hodnotených faktorov (obrázok 3, tabuľka 5), použijeme korelačnú závislosť s verifikáciou Pearsonovým koeficientom.



Obrázok 3 Stredné hodnoty hodnotenia faktorov respondentmi

Vypočítame Pearsonov koeficient korelácie tzv. výberovú charakteristiku najviac ohodnotených faktorov, vo vzťahu k stredným hodnotám faktorov hodnotiacich respondentov po riadkoch (tabuľka 5).

Tabuľka 5 Pearsonove koeficienty korelačnej závislosti najviac ohodnotených faktorov, vo vzťahu k stredným hodnotám ohodnotených faktorov

	Právne prostr.	Stratégia	Prevencia	Krízové plánovanie	Vzdelávanie	Pripr. na reakciu	Revízia procesov	Zmeny org. štrukt.	Riziká	Iné
Pearson	0,521	0,645	0,690	0,715	0,671	0,568	0,692	0,590	0,497	0,223

Pre Pearsonov koeficient r_{xy} platí, že $-1 \leq r_{xy} \leq 1$ a $r_{xy} = r_{yx}$, pričom korelácia je tým tesnejšia, čím je $|r_{xy}|$ bližšie k hodnote 1. Pri hodnotiacej stupnici korelácie použitej v predmetnom projekte štatistického prieskumu má faktor *krízové*

plánovanie najtesnejšiu koreláciu k stredným hodnotám hodnotení respondentov po riadkoch a to: **krízové plánovanie** $|r_{xy}| = 0,715$ t. j. **silná závislosť**
Na určenie miery závislosti bola v tomto príspevku použitá stupnica:

- 0,0 $\leq r \leq$ 0,1 veľmi slabá závislosť
- 0,1 $< r \leq$ 0,3 slabá závislosť
- 0,3 $< r \leq$ 0,7 priemerná závislosť
- 0,7 $< r \leq$ 0,9 silná závislosť
- 0,9 $< r \leq$ 1,0 veľmi silná závislosť

ZÁVER

Aplikácia štatistických metód zisťovania závislostí, medzi získanými štatistickými znakmi zo štatistických prieskumov, je dôležitá pre krízové plánovanie na úseku krízového manažmentu. Analýzy získaných údajov z reálneho života by mali byť kreatívnym kľúčom pre manažment transformácie vstupov na konštruktívne výstupy. Nemocnice, ktoré sú schopné zabezpečiť svojimi odbornosťami komplexnú zdravotnú starostlivosť t. j. plnia podmienku vnútornej štruktúry všeobecnej nemocnice, sa zúčastňujú v plnej miere na riešení hromadného príjmu postihnutých osôb pri krízových javoch. Krízové plány pre pevnú sieť nemocníc je preto potrebné aktualizovať na konkrétne podmienky ich schopnosti riešiť krízové javy (plán krízový, traumatologický, toxikologický, epidemiologický, pandemický, havarijný, evakuačný).

LITERATÚRA A ZDROJE:

- [1] MZ SR. 2010. *Krízový manažment zdravotníctva SR*. Dostupné na: www.health.gov.sk.
- [2] Novák, L a kol. *Krízové plánovanie*. Žilina. 2005. ISBN 80-8070-391-4.
- [3] Novák, L. *Manažérska štatistika*. [cit. 2011-11-12]. Dostupné na: <http://www.uniza.fsi.sk>.
- [4] Šimák, L. 2004. *Krízový manažment vo verejnej správe*. Žilina, EDIS, 2004. [cit. 2009-01-12]. Dostupné na: <http://www.uniza.fsi.sk>.
- [5] Šimák, L. *Manažment rizík*. [cit. 2009-01-14]. Dostupné na: **<Chyba! Odkaz není platný.>**.
- [6] Štětina, J. a kol. 2000. *Medicína katastrof a hromadných nešťastí*. Grada Publishing s.r.o. Praha. 2000.
- [7] Geigy, J. R. 1975. *Mathematik und statistik*. Dokumenta Ciba-Geigy. Basel. 1975.
- [8] Krbata, R. 2012. Dizertačná práca. *Zdravotnícke zabezpečenie riešenia krízových javov*. Žilina. 2012. 28900120123001.

Článok recenzoval:
Ing. Jozef Ristvej, PhD.

