

THE METHOD OF REGIONAL ASSESSMENT OF VEHICLES' EXPLOATATION SAFETY IN CONDITIONS OF HETEROGENEITY OF STATISTICAL VARIABLES

Zbigniew Burski^{*}, Paweł Burski^{**}, Andrzej Burski^{**}

^{*} University of Sciences in Lublin, Faculty of Production Engineering,
Department of Power Industry and Vehicles

^{**} Public Prosecutor's Office in Lublin

Summary: The thesis presents a method of regional assessment of vehicles' exploitation safety in conditions of heterogeneity of statistical variables. Executed researches concern results of car thefts on the basis of the data from Regional Police Stations. As an indicator a distribution series was adopted of a coefficient of car theft growth in selected regions of the country.

Key words: management of safety, vehicles' exploitation, motor crime, regionalization, cluster analysis.

INTRODUCTION

In so far analyses of work efficiency of control and prosecution agencies for aims of regional development of the country to a little extent were taken into account indicators acquired in elementary administrative units of Police (Regional Police Stations)[Analiza skupień 1999; Burski Z., Burski P. 2003; Burski Z., Burski P. 2005; Burski Z., Burski P. 2007; Burski Z. 2008; Niziński 2006]. Comprehensive apprehension of the issue for an assessment of regional efficiency of their work requires taking into account a varying number of Regional Police Stations in each administrative-economic region of the country. Efficiency of work of Regional Police Stations influences in a substantial way an economic development of the region or macroregion of the country [Pływaczewski 1996; Siemaszko 1999; Siemiński 2000; Woźniak 1997].

PURPOSE OF THE THESIS

The purpose of this thesis is presenting a mathematical statistical method which enables an objective estimation of work efficiency of control and prosecution agencies based on elementary organizational agencies of Police, in condition of various number of Regional Police Stations in each region or macroregion. The subject of the analysis was one of indicators characterizing effectiveness of work of prosecution agencies in the years of government and property transformation (1995-1998). The quoted statistical data of police headquarters and GUS are accordant to art. 9,

reg. 1 of Act from 21.06.1996 about the Agency of Home and Administration Secretary (Dz. U. Nr 106, poz. 491 and Dz. U. from year 1997, Nr 70, item. 443).

METHODOLOGY OF RESEARCHES

Methodology of researches concerns efficiency of safety of car exploitation based on an indicator of theft growth from Regional Police Stations (KRP) [Analiza skupień 1999, Ward 1963].

As a comparative indicator for Regional Police Stations of a region (former voivodships) a distribution series was adopted of a coefficient of theft growth in a particular year in proportion to the previous year, e.g.

$$\frac{\text{motor crime } 96}{\text{motor crime } 95} \quad (1)$$

Results were divided into three categories:

- the number of Police Stations where coefficient <95%, which means that danger has decreased;
- the number of Police Stations where coefficient 95% -105%, which means that the level is stable;
- the number of Police Stations where coefficient >105%, which means that danger has increased;

On account of a various number of Police Stations (KRP) in particular voivodships (from 3 to 16), their presented part was calculated. For each of indicators: $\frac{m.cr.96}{m.cr.95}$, $\frac{m.cr.97}{m.cr.96}$, $\frac{m.cr.98}{m.cr.97}$. A distribution series was made for each voivodship, placing each Police Station in 1-3 classes, where:

Coefficient <95%,

Coefficient 95% -105%,

Coefficient >105%.

Afterwards, the number of Police Stations was shown in %, which means $\frac{KRP_k}{KRP_w}$ where KRP_k – the number of Police Stations in the class; KRP_w – the number of police Stations in a voivodship (region).

Taking into account the distribution series for each indicator (3 categories) the following were executed:

- agglomeration (joining similar voivodships),
- dividing voivodships to three clusters.

An analysis was made for 16 voivodships; the calculated values are presented in Tab. 1.

Table 1. Specification of analysed variables of distribution series

Number	Name	Format	BD code	Classes
1	I-MN-95	8,1	-9999	96/95 less than 95%
2	I-OD-DO	8,1	-9999	96/95 od 95% do 105%
3	I-WIEKSZ	8,1	-9999	96/95 greater than 105%
4	II-Less -95	8,1	-9999	97/96 less than od 95%
5	II-OD-DO	8,1	-9999	97/96 od 95% do 105%
6	II-WIEKSZ	8,1	-9999	97/96 greater than 105%
7	III-Less -95	8,1	-9999	98/97 less than 95%
8	III-OD-DO	8,1	-9999	98/97 od 95% do 105%
9	III-WIEKSZ	8,1	-9999	98/ greater than 105%

Explanations of variables (Tab. 1):

$$I \Rightarrow \frac{mot.c.96}{mot.c.95}, II \Rightarrow \frac{mot.c.97}{mot.c.96}, III \Rightarrow \frac{mot.c.98}{mot.c.97}.$$

SM – % of Police Stations in voivodships, where an appropriate indicator (I, II, III) is <95% (which means that the number of thefts has decreased), e.g.:

(I SM – % of Police Stations, where the indicator $\frac{mot.c.97}{mot.c.95} < 95\%$,

II SM – % of Police Stations where the indicator $\frac{mot.c.97}{mot.c.95} < 95\%$).

From –To the Police Stations in voivodships, where an appropriate indicator (I<II<III) is from 95% to 105% (which means that the number of thefts has not changed).

GR. % of police Offices in voivodships, where an appropriate indicator (I<II<III) is greater than 105% (which means that the number of thefts has increased).

RESULTS OF CALCULATIONS AND CLASSIFICATION OF DISTRIBUTION SERIES

Table 2. Statistical data of vehicles lost and searches cancelled (1995-1998) and the theft indicator for Regional Police Stations in years 1995-1996 (example)

Voivodship	Police Station	1995 lost	1995 canc.	1996 lost	1996 canc.	1997 lost	1997 canc.	1998 lost	1998 canc.	96/95
warszawskie	KSP Wwa	22	35	19	29	8	24	10	14	86,36%
warszawskie	KL Wwa Okęcie	16	1	5	2	1	0	7	3	31,25%
warszawskie	KRP Gr. Maz	118	68	104	81	82	48	82	49	88,14%
warszawskie	KRP Legionowo	125	98	129	67	138	54	99	47	103,20%
warszawskie	KRP N.D.Maz.	100	49	65	44	63	42	41	32	65,00%
warszawskie	KRP Otwock	202	105	287	113	324	158	302	88	142,08%
warszawskie	KRP Piaseczno	169	82	139	101	183	106	199	96	82,25%
warszawskie	KRP Pruszków	367	211	206	161	171	139	255	139	56,13%
warszawskie	I KRP Wwa	1751	580	1265	322	1466	250	1552	227	72,24%
warszawskie	II KRP Wwa	1855	698	1675	440	1725	360	1939	333	90,30%
warszawskie	III KRP Wwa	936	396	726	315	871	287	928	227	77,56%
warszawskie	IV KRP Wwa	1209	560	993	320	1184	295	1436	309	82,13%
warszawskie	V KRP Wwa	1193	348	1058	303	1109	316	1205	209	88,68%
warszawskie	VI KRP Wwa	1450	671	1237	527	1299	511	1557	464	85,31%
warszawskie	VII KRP Wwa	1950	841	1663	713	1821	616	1798	456	85,28%
warszawskie	KRP Wołomin	373	248	292	258	258	149	257	183	78,28%
bialskopodl.	KR Biała Podl.	49	46	59	68	90	75	106	52	120,41%
bialskopodl.	KR Parczew	5	2	4	10	16	26	16	26	80,00%
bialskopodl.	KR Radzyń Podl.	24	20	15	17	28	28	22	32	62,50%

Table 3. Values of calculation of the theft growth indicator in Regional Police Stations (KRP) in Poland in the years 1995-1996

Voivodship	Police Stations total	Indicator of lost 96/95			Indicator of lost 96/95 percentage		
		<95%	95 – 105%	>105%	<95%	95 – 105%	>105%
warszawskie	16	14	1	1	87.500%	6.250%	6.250%
bialskopodl.	3	2	0	1	66.667%	0.000%	33.333%
bydgoskie	16	6	1	9	37.500%	6.250%	56.250%
chełmskie	3	0	1	2	0.000%	33.333%	66.667%
ciechanowskie	6	3	0	3	50.000%	0.000%	50.000%
częstochowskie	6	1	1	4	16.667%	16.667%	66.667%
elbląskie	5	1	1	3	20.000%	20.000%	60.000%
Gorzów wielkop.	6	1	1	4	16.667%	16.667%	66.667%
jeleniogórskie	6	0	1	5	16.667%	0.000%	83.333%
konińskie	4	2	1	1	50.000%	25.000%	25.000%
koszalińskie	5	0	3	2	0.000%	60.000%	40.000%
krakowskie	13	6	2	5	46.154%	15.385%	38.462%
krośnieńskie	6	3	0	3	50.000%	0.000%	50.000%
leszczyńskie	6	1	2	3	16.667%	33.333%	50.000%
lubelskie	9	7	1	1	77.778%	11.111%	11.111%
łódzkie	7	5	1	1	71.429%	14.286%	14.286%
nowosądeckie	5	2	1	2	40.000%	20.000%	40.000%
opolskie	10	4	2	4	40.000%	20.000%	40.000%
pilskie	6	0	1	5	0.000%	16.667%	83.333%
piotrkowskie	5	2	1	5	40.000%	20.000%	40.000%
poznańskie	13	7	0	6	53.846%	0.000%	46.154%
przemyskie	4	1	0	3	25.000%	0.000%	75.000%
radomskie	8	2	0	6	25.000%	0.000%	75.000%
rzeszowskie	7	5	0	2	71.429%	0.000%	28.571%
skierniewickie	6	0	1	5	0.000%	16.667%	83.333%
śląskie	6	2	2	2	33.333%	33.333%	33.333%
suwalskie	9	2	0	7	22.222%	0.000%	77.778%
szczecińskie	16	4	1	11	25.000%	6.250%	68.750%
tarnobrzeskie	7	2	1	4	28.571%	14.286%	57.143%
tarnowskie	5	4	0	1	80.000%	0.000%	20.000%
toruńskie	7	2	0	5	28.571%	0.000%	71.429%
wałbrzyskie	7	2	0	5	28.571%	0.000%	71.429%
włocławskie	5	2	0	3	40.000%	0.000%	60.000%
wrocławskie	12	1	4	7	8.333%	33.333%	58.333%

Table 4. Percentage part of number of Police stations (KRP) in each class of distribution series

Voivodship	I Sm. -95	I-From-To	I-Gr.	II-Sm. -95	II-From-To	II-Gr.	III-Sm. -95	III-From-To	III-Gr.
warszawskie	87,5%	6,3%	6,3%	31,3%	18,8%	50,0%	18,8%	18,8%	62,5%
bialskopodl.	66,7%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	100,0%	33,3%	33,3%	33,3%
bydgoskie	37,5%	6,3%	56,3%	18,8%	12,5%	68,8%	25,0%	6,3%	68,8%
chełmskie	0,0%	33,3%	66,7%	33,3%	0,0%	66,7%	0,0%	0,0%	100,0%
ciechanowskie	50,0%	0,0%	50,0%	16,7%	0,0%	83,3%	0,0%	16,7%	83,3%
częstochowskie	16,7%	16,7%	66,7%	16,7%	0,0%	83,3%	50,0%	0,0%	50,0%
elbląskie	20,0%	20,0%	60,0%	20,0%	20,0%	60,0%	20,0%	20,0%	60,0%
Gorzów wielk.	16,7%	16,7%	66,7%	66,7%	0,0%	33,3%	33,3%	33,3%	33,3%
jeleniogórskie	16,7%	0,0%	83,3%	16,7%	0,0%	83,3%	16,7%	16,7%	66,7%
konińskie	50,0%	25,0%	25,0%	0,0%	25,0%	75,0%	25,0%	25,0%	50,0%
koszalińskie	0,0%	60,0%	40,0%	0,0%	20,0%	80,0%	20,0%	40,0%	40,0%
krakowskie	46,2%	15,4%	38,5%	15,4%	15,4%	69,2%	23,1%	7,7%	69,2%
krośnieńskie	50,0%	0,0%	50,0%	66,7%	0,0%	33,3%	66,7%	0,0%	33,3%
leszczyńskie	16,7%	33,3%	50,0%	16,7%	0,0%	83,3%	50,0%	0,0%	50,0%
lubelskie	77,8%	11,1%	11,1%	44,4%	11,1%	44,4%	44,4%	11,1%	44,4%
łódzkie	71,4%	14,3%	14,3%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
nowosądeckie	40,0%	20,0%	40,0%	60,0%	0,0%	40,0%	40,0%	0,0%	60,0%
opolskie	40,0%	20,0%	40,0%	20,0%	10,0%	70,0%	30,0%	0,0%	70,0%
pilskie	0,0%	16,7%	83,3%	83,3%	0,0%	16,7%	0,0%	16,7%	83,3%
piotrkowskie	40,0%	20,0%	40,0%	0,0%	20,0%	80,0%	60,0%	0,0%	40,0%
poznańskie	-	-	-	15,4%	15,4%	69,2%	7,7%	0,0%	92,3%
przemyskie	25,0%	0,0%	75,0%	75,0%	0,0%	25,0%	50,0%	0,0%	50,0%
radomskie	25,0%	0,0%	75,0%	37,5%	0,0%	62,5%	37,5%	0,0%	62,5%
rzeszowskie	71,4%	0,0%	28,6%	0,0%	14,3%	85,7%	85,7%	0,0%	14,3%
skierniewickie	0,0%	16,7%	83,3%	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	16,7%	83,3%
słupskie	33,3%	33,3%	33,3%	16,7%	16,7%	66,7%	0,0%	16,7%	83,3%
suwalskie	22,2%	0,0%	77,8%	22,2%	22,2%	55,6%	22,2%	11,1%	66,7%
szczecińskie	25,0%	6,3%	68,8%	6,3%	0,0%	93,8%	6,3%	6,3%	87,5%
tarnobrzeskie	28,6%	14,3%	57,1%	71,4%	0,0%	28,6%	85,7%	0,0%	14,3%
tarnowskie	80,0%	0,0%	20,0%	40,0%	0,0%	60,0%	0,05	0,0%	100,0%
toruńskie	28,6%	0,0%	71,4%	28,6%	14,3%	57,1%	28,6%	0,0%	71,4%
wałbrzyskie	28,6%	0,0%	71,4%	14,3%	0,0%	85,7%	14,3%	28,6%	57,1%
włocławskie	40,0%	0,0%	60,0%	20,0%	0,0%	80,0%	80,0%	0,0%	20,0%
wrocławskie	8,3%	33,3%	58,3%	16,7%	41,7%	41,7%	50,0%	8,3%	41,7%

Table 5. Classification of KRP for 16 voivodships according to the analysed features (SM., From-To, Gr.)

Voivodship	I SM 95	I From -To	I Gr.	Number	Group	Distance
warszawskie	0,875	0,063	0,063	1	2	0,23
bialskopodl.	0,667	0,000	0,333	2	2	0,08
bydgoskie	0,375	0,063	0,563	3	1	0,10
chełmskie	0,000	0,333	0,667	4	3	0,06
ciechanowskie	0,500	0,000	0,500	5	2	0,13
częstochowskie	0,167	0,167	0,667	6	3	0,08
elbląskie	0,200	0,200	0,600	7	3	0,08
gorzów wielkop.	0,167	0,167	0,667	8	3	0,08
jeleniogórskie	0,167	0,000	0,833	9	1	0,10
konińskie	0,500	0,250	0,250	10	2	0,10
koszalińskie	0,000	0,600	0,400	11	3	0,24
krakowskie	0,462	0,154	0,385	12	2	0,08
krośnieńskie	0,500	0,000	0,500	13	2	0,13
leszczyńskie	0,167	0,333	0,500	14	3	0,10
lubelskie	0,778	0,111	0,111	15	2	0,17
łódzkie	0,714	0,143	0,143	16	2	0,13
nowosądeckie	0,400	0,200	0,400	17	2	0,12
opolskie	0,400	0,200	0,400	18	2	0,12
pilskie	0,000	0,167	0,833	19	3	0,14
poznańskie	0,539	0,000	0,462	20	2	0,11
piotrkowskie	0,400	0,200	0,400	21	2	0,12
przemyskie	0,250	0,000	0,750	22	1	0,04
radomskie	0,250	0,000	0,750	23	1	0,04
rzeszowskie	0,714	0,000	0,286	24	2	0,11
skierniewickie	0,000	0,167	0,833	25	3	0,14
słupskie	0,333	0,333	0,333	26	2	0,19
suwalski	0,222	0,000	0,778	27	1	0,06
szczecińskie	0,250	0,063	0,688	28	1	0,03
tarnobrzeskie	0,286	0,143	0,571	29	1	0,10
tarnowskie	0,800	0,000	0,200	30	2	0,16
toruńskie	0,286	0,000	0,714	31	1	0,02
wałbrzyskie	0,286	0,000	0,714	32	1	0,02
warszawskie	0,400	0,000	0,600	33	1	0,09
wrocławskie	0,083	0,333	0,583	34	3	0,05

DESCRIPTIVE ANALYSIS OF CLUSTERS OF DISTRIBUTION SERIES ON AN EXAMPLE OF VEHICLES LOST IN KRP

Table 6. Descriptive statistics of cluster 1-3 (a, b, c) of changes of the vehicles lost indicator in KRP

a)				b)			
Variable	Descriptive Statistics of Cluster 3 (% k ^m)			Variable	Descriptive Statistics of Cluster 2 (% k ^e)		
	Average	Standard Deviation	Variance		Average	Standard Deviation	Variance
I MN 95	0,087037	0,088104	0,007762	I MN 95	0,572093	0,171168	0,029299
I OD DO	0,274074	0,145084	0,021049	I OD DO	0,110243	0,110724	0,012260
I WIEKSZ	0,638889	0,140930	0,019861	I WIEKSZ	0,317667	0,138945	0,019306

c)			
Variable	Descriptive Statistics of Cluster 1 (% k ^e)		
	Average	Standard Deviation	Variance
I MN 95	0,277103	0,068574	0,004702
I OD DO	0,026786	0,048357	0,002338
I WIEKSZ	0,696111	0,091090	0,008297

Table 7. Results of calculation of inter- and inner group variance

	Inter	df	Inner	df	F	Important
I-MN-95	1,413727	2	0,514600	31	42,58213	0,000000
I-OD-DO	0,299173	2	0,361077	31	12,84263	0,000087
I-WIEKSZ	1,050220	2	0,503845	31	32,30838	0,000000

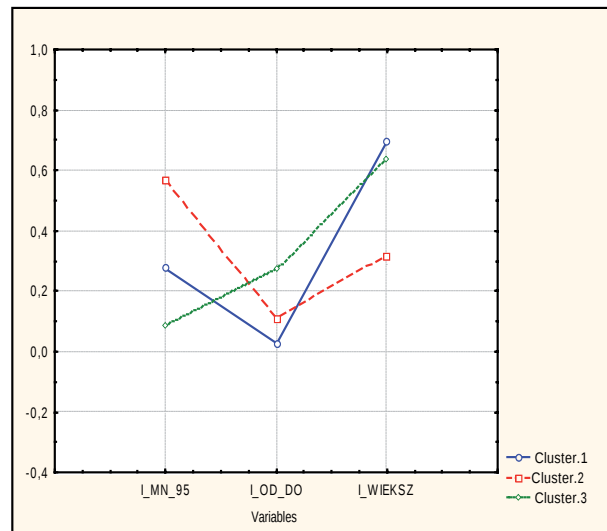


Fig. 1. Diagram of variance means for cluster 1-3

As results from the data included in Fig. 1 there are 3 clusters of regions (once voivodships) related to the vehicles lost indicator in KRP. The first cluster is the Warsaw-Slupsk group, the second is the Bydgoszcz-Szczecin group, the third (the least) group is the Chelm-Czestochowa-Skierniewice group. According to k-means clustering there is a group of 9 regions (once voivodships) with a stable growing tendency of safety efficiency in years 1997-1998 (from jeleniogorskie to walbrzyskie). In the second cluster with the greatest number of Police Stations with indicator < 95% (the best) there are 15 regions (once voivodships). In the third cluster there are 8 regions, where the number of Police Stations with indicator < 95% was the least. It is confirmed by the results of the vehicles lost indicator increase.

CONCLUSIONS

The carried out researches have shown a necessity to develop methods of estimation of basic police units (KRP) work on regional or macro regional scale. It is connected with demands of European Union, where there is placed a particular emphasis on economic development of regions of Poland. The elaborated method of mathematical analysis and classification of distribution series variety on example of the vehicle thefts growth indicator is an objective estimation of basic police units work in a region or macro region.

On the basis of the vehicles lost indicator (96/95) KRP it can be stated that the best results were achieved by the Police Stations in 15 regions (once voivodships) – cluster 2, the worst in 9 (cluster 1) and the medium in 8 voivodships (cluster 3).

The researches need to be continued for an estimation of prosecution agencies work in the field of motor crime in successive years and application of similar indicators of this estimation.

REFERENCES

- Analiza skupień PL. 1999. Copyring StatSoft, SKU 3159. Kraków.
- Burski Z., Burski P. 2003. Klasyfikacja kradzieży środków technicznej obsługi rolnictwa jako przestępstwa wg polskiego ustawodawstwa karnego. Wyd. KMiER PAN, Oddział w Lublinie, T. 5, s. 23-29.
- Burski Z., Burski P. 2003 b. Karnoprawna analiza kradzieży pojazdów samochodowych o charakterze rozbójniczym, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów wiejskich. Wyd. KMiER PAN, Oddział w Lublinie, T. 5, s. 11-22.
- Burski Z., Burski P. 2005. Zrównoważony model działania zarządzenia bezpieczeństwem eksploatacji i standaryzacji badań technicznych pojazdów. Kongres Eksploatacji Urządzeń Technicznych. Wyd. Inst. Technologii Eksploatacji, Radom, s. 57-64.
- Burski Z., Krasowski E. 2007. Problems of Contemporary – Motorization in Poland – Analysis of Costs and Loss of Car Stealing in Middle – East Macro Region. Zbirek Naukowych Prac Nacionalnogo Agrarnogo Universitetu Ukraini, Kyiv, 17 zontnaja.
- Burski P., Burski Z., Sosnowski S. 2005 a. Podstawy prawne badań technicznych samochodów i ciągników. Działy wybrane. Wyd. WSz.Inż.-Ekonomiczna, Ropczyce.
- Burski Z., Burski P. 2005 b. Zrównoważony model działania zarządzenia bezpieczeństwem eksploatacji i standaryzacji badań technicznych pojazdów. X Kongres Urządzeń Technicznych KBN PAN, Wyd. Inst. Technologii i Eksploatacji, Radom, s. 57-64.

- Burski Z., Bulgakov V. 2007. The Application of TechoScan Copmuter Programme to International Agrarian Transport Logistics (UA-PL-GB). Zbirknik Naukowych Prac. T. II, wid. NAUU, Kyiv, 17. IX. 2007.
- Burski Z. 2008. Clustering of Legislative Security of Car Utilization in Aspect of Efficiency of Performance of National Administrative Agencies in Poland. TEKA. Kom. Mot. Energ. Roln. – OL PAN, 8, 19-25.
- Burski Z. 2008. Utilization of Agglomeration Algorithm (Tree Clustering) in Research on Criminality in Motor Transport in Poland. . TEKA. Kom. Mot. Energ. Roln. – OL PAN, 8, 35-42.
- Hołyst B. 2004. Kryminalistyka. Wyd. X, PWN, Warszawa.
- Niziński S., Kalator B. 2006. Ocena efektywności funkcjonowania systemów eksploatacji pojazdów i maszyn z wykorzystaniem procesów Morkowa. Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. T. 8, wyd. PAN Oddział w Lublinie, s. 156-168.
- Pływaczewski W. 1996. Zorganizowane kradzieże i przemyt samochodów zagrożeniem dla europejskiego systemu bezpieczeństwa. Przegląd Policyjny, nr 2.
- Siemaszko A., Gruszczyńska B., Marczewski M. 1999. Atlas przestępczości w Polsce. Warszawa.
- Siemiński J. 2000. Infrastruktura techniczna obszarów wiejskich w koncepcji rozwoju zrównoważonego i trwałego kraju. MKN-T. Mat. Konf. Kielce.
- Ward J.H. 1963. Hierarchical grouping to optimize and objective funcion. Journal, the America Statistical Association, N° 58.
- Woźniak A. 1997. Infrastruktura techniczna w lokalnych strategiach rozwoju regionalnego. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, z. 445, s. 181-194.
- Woźniak A. 2001. Regionalizacja obszarów wiejskich w aspekcie wielowymiarowego kryterium. Próba metodyczna. Inżynieria Rolnicza, nr 9, W-wa, s. 317-328.
- Żółtowski B. 2003. Nowe wyzwania w nauce i technice. Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. T. 5, wyd. PAN Oddział w Lublinie, s. 238-252.

METODA REGIONALNEJ OCENY BEZPIECZEŃSTWA EKSPLOATACJI POJAZDÓW W WARUNKACH NIEJEDNORODNOŚCI ZMIENNYCH STATYSTYCZNYCH

Streszczenie. W pracy przedstawiono metodę regionalnej oceny bezpieczeństwa eksploatacji pojazdów w warunkach niejednorodności zmiennych statystycznych. Przeprowadzone badania dotyczą wyników kradzieży samochodów na podstawie danych Komend Regionalnych Policji. Jako wskaźnik przyjęto szereg rozdzielczy współczynnika wzrostu kradzieży w wybranych regionach kraju.

Słowa kluczowe: zarządzanie bezpieczeństwem, eksploatacja pojazdów, przestępczość motoryzacyjna, regionalizacja, analiza skupień.