

2010

ROČNÍK 1

ČÍSLO 2

Logos Polytechnikos

V Š P

J

Vysoká škola
polytechnická
Jihlava

Vážení čtenáři,

dostává se Vám do rukou druhé číslo odborného časopisu Logos Polytechnikos, který vydává Vysoká škola polytechnická Jihlava. Podobně, jako je možné v bakalářských studijních programech na VŠPJ studovat několik různorodých oborů (Finance a řízení, Cestovní ruch, Počítačové systémy, Aplikovaná informatika, Porodní asistentka a Všeobecná sestra), jsou jednotlivá čísla časopisu různě tematicky zaměřena. Toto číslo obsahuje články věnované *regionálnímu rozvoji, operačnímu výzkumu, finanční matematice a statistice*.

Na tomto místě bych ráda zmínila i význam slova LOGOS, které je součástí názvu časopisu. Řecké slovo LOGOS má široký význam – může znamenat „mluvenou řeč“, „slovo“, „příběh“, ale také „rozum“ nebo „smysl“. Starořečtí filozofové slovo LOGOS používali ve významu „rozumná řeč“, „argument“ nebo „důkaz“. Jedním z cílů časopisu Logos Polytechnikos je naplňování významu tohoto slova.

Jana Borůvková
šéfredaktorka časopisu

OBSAH

DLOUHÝ Martin, KUNCOVÁ Martina: Operational Research Methods: Theory and Practice by Literature Survey...	3
CHÝNA Vladislav: Řešení hlavolamu Harry Potter a princ dvojí krve pomocí optimalizace.....	14
KALČEVOVÁ Jana, KUNCOVÁ Martina, BOKŠTEFLOVÁ Barbora, MAŠÁTOVÁ Jana, SMRČKA Pavel: Srovnání výuky operačního výzkumu na vysokých školách v České republice s využitím metod vícekritériálního hodnocení variant.....	25
SKOČDOPOLOVÁ Veronika, BENEŠOVÁ Anita, KUNCOVÁ Martina: MS Excel Usage for Multi-Criteria Linear Programming Problems Solving.	37
CHÝNA Vladislav: Časová struktura úrokových sazeb na finančním trhu v období krize a konjunktury	53
STOLÍN Radek: Výpočet ryziho pojistného v systémech bonus-malus v pojištění motorových vozidel.....	72
PROKOP Martin: Zkoumání závislostí při ordinálním typu dat	83
BORŮVKOVÁ Jana, DOLEŽALOVÁ Iva: Časové a územní rozložení dotací grantového programu Regionální kultura Fondu Vysočiny	91
JEŽEK Jiří: Strategický management v místním a regionálním rozvoji.....	103
KOVÁŘ Ota: Správní a územní vývoj na Moravě a na Vysočině od počátku 19. století do poloviny 20. století	118
VYSTRČIL Miloš: Příspěvek k vnímání konkurenceschopnosti a konkurenčního postavení regionů.....	135

Operational Research Methods: Theory and Practice by Literature Survey

Martin Dlouhý, Martina Kuncová

University of Economics Prague, Department of Econometrics

Abstract

This study explores what methods of operational research are used in business practice and what type of problems the methods are applied to. Authors reviewed applications of operational research that were described in the papers published in the first four 2007 issues in European Journal of Operational Research, Central European Journal of Operational Research, Journal of Operational Research Society, and 4OR: A Quarterly Journal of Operations Research. From 270 reviewed papers included in the study, 58 papers (21.5%) were classified as applications. Operational research is most frequently applied in health care, energy and finance. Theoretical literature is dominated by methods of discrete optimization and integer programming; on the other hand, in empirical studies, simulation and statistical analysis they are also widely used. The most popular software products among researchers are CPLEX and C language.

Key words

Operational Research, Mathematical Modelling, Literature Review

JEL Classification: C600

Introduction

Operational research (OR), also known as Management Science, can be described as the application of scientific approach to the solution of decision problems in the management of complex systems or the application of the scientific methods to study of the operations of large organizations or activities (Fábry 2003). OR includes various methods, such as linear and non-linear programming, discrete optimisation, simulation, queuing theory, inventory theory, Markov models, multi-criteria decision making etc. (Taha 1997). These methods are applied to various practical problems from both private and public sectors. There is an ever-growing body of literature describing the usage of operational research in practice. One can even argue that the majority of applications has never been described in the scientific literature and what we can observe is in fact a top of an iceberg.

The objective of this survey is to answer the following questions: where is operational research applied? Which OR methods are used? What kind of analytical perspective is used? Which software tools are mostly used? What is the proportion of empirically oriented research? We have at our disposal two alternatives how to try to answer such questions. The first alternative is to conduct a survey of potential users of operational research from practice. For example, Melão and Pidd (2003) mailed the questionnaire on how and why business process simulation is being used to practitioners engaged in modelling activities in business process improvement programmes. The problem of such an approach is, of course, that no directory of operational research users exists. The second alternative is conducting a survey of literature. For example, van de Water, Schinkel, and Rozier (2007) conducted a literature review on the soft systems methodology. The weakness of this approach has already been mentioned: the large proportion of operational research applications has never been published in literature. In this study, we have decided for the second approach because we believe it is more practical and appropriate in case that we intend to gain an international perspective.

Methods

For the survey, we selected all papers that appeared in the first four issues in the year 2007 in the following European OR journals: European Journal of Operational Research, Central European Journal of Operational Research, Journal of Operational Research Society, and 4OR: A Quarterly Journal of Operations Research. We have selected the first four 2007 issues from each journal because two of the journals are issued quarterly only. The choice of the journals was made with the aim to provide sufficient picture of European operational research with the limits that the journal is available to reviewers and reviewed papers are in English. Altogether, the survey includes 270 papers.

Classification system:

- 0 Identification of paper (journal, volume, page)
- 1 First author
- 2 The country of affiliation of the first author
- 3 Type of paper (empirically oriented, theoretically oriented)
- 4 Methods (24 categories)
- 5 Software used.

Empirically oriented papers:

- 6 Field of application (14 categories)
- 7 Perspective of application (company, system, international)
- 8 Country of application

Each paper was classified according to five or eight criteria, depending on whether a paper was empirically or theoretically oriented. An empirically oriented paper is a paper in which a real-life problem is described and real data are analysed. The empirically oriented paper can include new theoretical developments or can be solely application-driven. The category of theoretically oriented paper includes only papers where theory is described. The methods include 24 aggregated categories (see Table 1) we believe they reasonably cover the field of operational research, with the last category being “Other mathematical modelling”. The main categories in operational research are following (Fábry 2003, Taha 1997):

- **Linear Programming:** This approach defines an optimization problem as maximization or minimization of a linear function with respect to the set of linear constraints.
- **Nonlinear Programming:** Similar to the linear programming but these models contain nonlinear objective function or nonlinear constraints.
- **Integer Programming:** Linear or nonlinear programming models with one or more variables defined as integers.
- **Dynamic Programming.** Models of sequential decision that solves the problem in stages with each stage involving exactly one optimizing variable.
- **Discrete Optimization:** Various types of network models and graphs.
- **Inventory Theory:** Models that try to find an optimal order to minimize inventory cost.
- **Queuing Theory:** This theory deals with the situations in which units need to be served by a number of channels. As the number of vendors is limited, some of the units have to wait for the services in queues.
- **Multicriteria Decision Making:** The decision making theory that chooses among limited or unlimited number of alternatives (given by set of constraints) when more than one criterion is considered.
- **Decision Analysis:** These techniques can be used to select optimal strategies out of several decision alternatives under certainty, risk or uncertainty.
- **Game Theory:** The decision analysis applied to situations with two or more decision makers that can or cannot cooperate.
- **Markov Models/Stochastic Processes:** This approach is used to describe the behaviour of system in a dynamic situation, i.e. evolution of the system throughout the time.
- **Monte Carlo Methods:** The methods that use repeated random sampling to estimate the parameters.

- **Simulation:** A computer-based experimentation with a model that includes random behaviour of the system and that tries to describe and evaluate real systems behaviour.
- **Data Envelopment Analysis:** Non-parametric method for the estimation of production frontier and efficiency evaluation.
- **Project Management:** Methods for planning projects that consist of many separated tasks, calculating project time and finding critical tasks.

The other categories are on border with operational research and other disciplines.

The field of application includes 14 categories with the last category “Other”. The perspective of application comprises three categories (company, system, international), which deserves more discussion. A company perspective that can be also called ‘microeconomic’ includes optimization of processes within a company or a public institution. For example, Blouin, Guay, and Rudie (2007) focused on the dispatching problem, Melachrinoudis and Min (2007) on the redesign of a warehouse network, Cunha and Mutarelli (2007) on producing and distributing major weekly newsmagazine. A system level is focused on the organisation and functioning of the whole system rather than on an individual company or institution. For example, Fandel (2007) used data envelopment analysis to evaluate redistribution of funds among universities; Ulsten, Nygren, and Sagli (2007) developed a model for tactical planning of the Norwegian petroleum production. An international perspective includes applications that are not limited to one country (international comparisons, analyses of international organisations). For example, Algaba, Bilbao, and Fernández (2007) analysed the distribution of political power in the EU.

Results

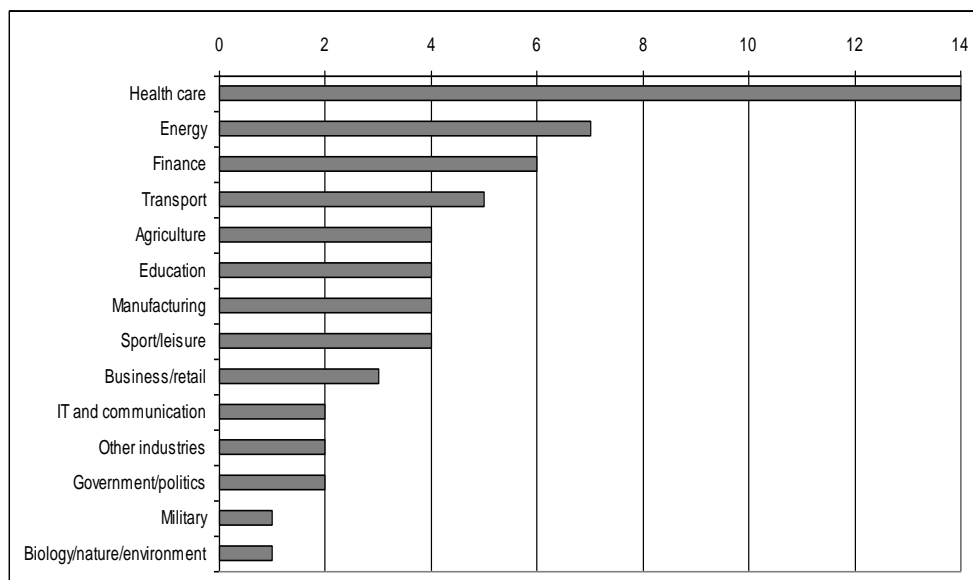
The survey includes 270 papers (169 papers are from European Journal of Operational Research, 23 from Central European Journal of Operational Research, 53 from Journal of Operational Research, and 25 from 4OR: A Quarterly Journal of Operations Research). Editorials, letters to editors and obituaries are not included in the sample. We classified 58 papers as empirically oriented, which is 21.5% of the total number of papers.

We found that OR researchers combine research methods quite frequently. In 270 papers, we identified application of 376 methods of operational research. The theoretical literature is dominated by methods of discrete optimisation and integer programming (Table 1) that made together 40% of methods. On the other hand, in empirical studies, the share of discrete optimisation and integer programming is much lower (20.5%). Simulation and statistical analysis are opposite examples of methods with a relatively low use in theoretical studies and relatively high use among empirical studies.

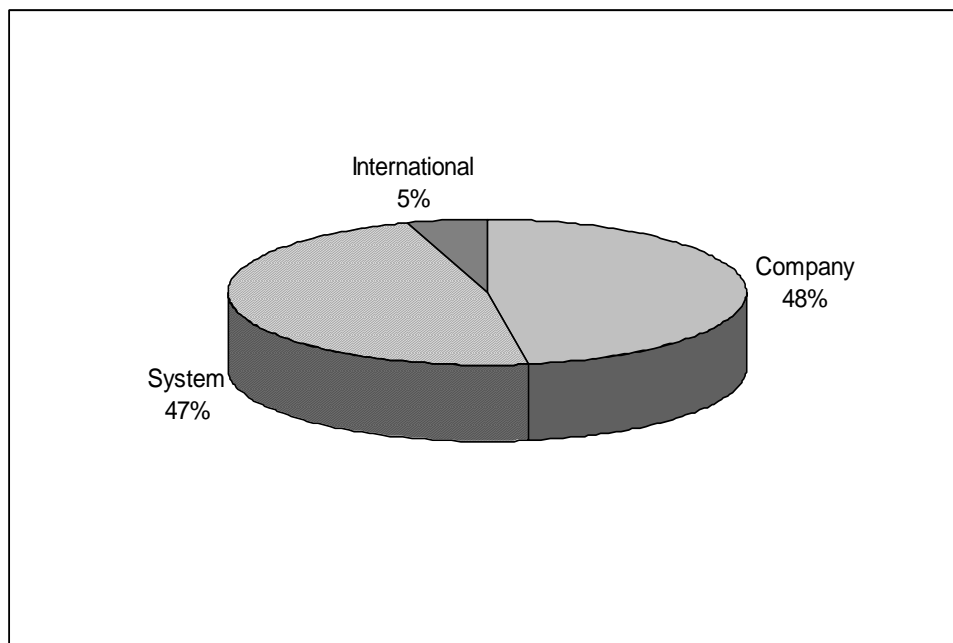
For empirically oriented papers, we additionally classified the application field (Graph 1) and the application perspective. Operational research is most frequently applied in health care, energy and finance. Regarding the application perspective, the shares of company and system level application are surprisingly balanced. Three studies (5%) were classified as international (Graph 2).

Table 1 Frequency of OR Methods in Literature

Methods	Empirical papers %	Theoretical papers %	Total <i>n</i>
Discrete Optimization	12.8	28.9	96
Integer Programming	7.7	11.1	39
Nonlinear Programming	6.4	7.4	27
Statistics	15.4	3.0	21
Inventory Theory	2.6	6.0	20
Multicriteria Decision Making	7.7	4.7	20
Game Theory	3.8	4.7	17
Simulation	11.5	2.7	17
Decision Analysis	6.4	3.0	14
Supply Chain	1.3	4.4	14
Linear Programming	1.3	4.0	13
Other Mathematical Modelling	3.8	3.4	13
Markov Models/Stochastic Processes	3.8	3.0	12
Monte Carlo Methods	2.6	2.3	9
Data Envelopment Analysis	6.4	1.0	8
Queuing Theory	0.0	2.7	8
Reliability Theory	0.0	2.0	6
Computing, AI and Information Management	1.3	1.3	5
Dynamic Programming	0.0	1.3	4
Soft Operational Research	2.6	0.7	4
Experimental Economics and Games	0.0	1.0	3
System Dynamics	1.3	0.7	3
Project Management	0.0	0.7	3
GIS	1.3	0.0	1
Total	100.0	100.0	376



Graph 1 Application field



Graph 2 Application perspective

In 270 reviewed papers, we were able to identify 40 types of software products (Table 2). Many authors did not specify the software they used. Quite often, researchers use more than one software product in their studies. Two far most popular software products in the sample are CPLEX and a group of C-languages. Naturally, the frequency of the software product depends on many factors, for example general-purpose software products (e.g., C-language, Matlab, Fortran,

Microsoft Excel) will be used more frequently than software products that are specialised in one specific method (e.g., GAMS, MPL, LINDO, Mathematica, SIMUL8, VENSIM, etc.).

Table 2 Software products used by researchers

Software	Frequency	%
1. CPLEX	24	20.3
2. C/C++/MS Visual C++	21	17.8
3. Matlab	8	6.8
4. LINGO	6	5.1
5.-6. Fortran, Visual Basic	5	4.2
7.-9. Arena, ILOG OPL, MS Excel	3	2.5
10.- 18. AMPL, Delphi, LINDO, MINOS, Mathematica, Power Simplex, SAS, SIMUL8, Xpress MP	2	1.7
19.- 40. APPL, Absoft Pro Fortran, Analytica, AutoMod, DEAP, EVOLVER, Foxpro, GAMS, IMSL, JMP (SAS), Java, Kappalab/R, LOQO, MPL, Prolog IV, SPSS, Simulink/Matlab, TISEAN, TeamEC2000, VENSIM, What's Best!, eM-Plant.	1	0.8
Total	118	100.0

For empirically oriented papers we additionally classified the application field (Table 3) and the application perspective. Operational research is the most frequently applied in health care, energy and finance. The result for health care is biased by as special issue of JORS on operational research in health care. However, even without counting this special issue, health care still will be the most popular field. Regarding the application perspective, the shares of company and system level applications are surprisingly balanced. Thinking of operational research as a part management science we have expected larger portion of company level studies. Three studies were classified as international.

Table 3 Application field

Application field	Frequency	%
Health care	14	23.7
Energy	7	11.9
Finance	6	10.2
Transport	5	8.5
Agriculture	4	6.8
Education	4	6.8
Manufacturing	4	6.8
Sport/leisure	4	6.8
Business/retail	3	5.1
IT and communication	2	3.4
Other	2	3.4
Government/politics	2	3.4
Military	1	1.7
Biology/nature/environment	1	1.7
Other	2	3.4
Total	59	100.0

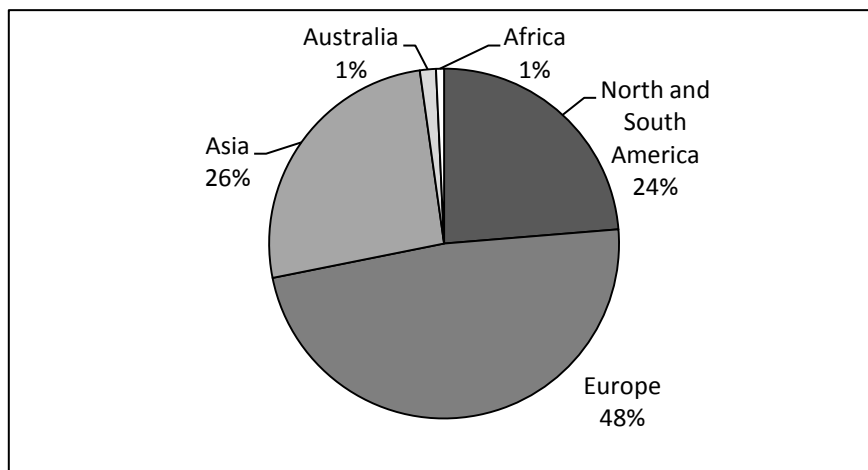
Although it was not a prime objective of the analysis, it is also interesting to look at geographical structure of authors based on the institutional affiliation of the first author. The first authors come from 42 countries (Table 4). The largest numbers of papers come from large countries such as the United States, the UK, France, and China. The large share of papers in European OR journals is written by authors affiliated with institutions from non-European countries. The authors from the USA, China, Taiwan and Canada published 32.6% of papers. In total, more than a half of papers come from non-European institutions (Graph 3). On the other hand, the share of East-European authors is low and papers from the countries of former Soviet Union are completely missing. This shows that some type of iron curtain is still dividing scientific society and it should be considered as a challenging issue by the Association of European Operational Research Societies.

Table 4 Country of institutional affiliation of the first author

Country	Frequency	%
1. USA	42	15.6
2. UK	27	10.0
3. France	20	7.4
4. China	19	7.0
5. Taiwan	15	5.6
6. Spain	13	4.8
7. Canada	12	4.4
8. Germany	12	4.4
9. Belgium	11	4.1
10. Italy	10	3.7
11.-13. Brazil, Korea, Netherlands	7	2.6
14. Iran	6	2.2
15.-17. Austria, Greece, Turkey	5	1.9
18.-21. Australia, India, Israel, Japan	4	1.5
22.-24. Finland, Poland, Portugal	3	1.1
25.-28. Norway, Singapore, Sweden, Switzerland	2	0.7
29.-42. Argentina, Chile, Croatia, Cuba, Denmark, Kuwait, Lebanon, Saudi Arabia, Serbia and Montenegro, Slovakia, Slovenia, South Africa, Tunisia, Vietnam.	1	0.4
Total	270	100

Discussion

The main limit of the study is its design: the choice of the journals was made with the aim to provide sufficient picture of European OR, but with the limits that the journals are available to reviewers and the reviewed papers are in English. Thus we made no claims about generalisation of presented results. The most interesting results of our survey are as follows: the share of empirically oriented papers is 21.5% of the papers; the domination of discrete optimization and integer programming in the literature; the most popular software products among OR researchers are CPLEX and C language.



Graph 3 Affiliation of the first author by continents

Acknowledgements: This work is supported by the project no. 402/08/0155, funded by the Czech Science Foundation.

Literature

- [1] ALGABA, E., BILBAO, J.M., FERNÁNDEZ, J.R. The distribution of power in the European Constitution. *European Journal of Operation Research*. 2007, 176, s. 1752-1766.
- [2] BLOUIN, S., GUAY, M., RUDIE, K. An application of discrete-event theory to truck dispatching. *Central European Journal of Operational Research*. 2007, 15, s. 369-391.
- [3] CUNHA, C.B. MUTARELLI, F. A spreadsheet-based optimization model for the integrated problem of producing and distributing major weekly newsmagazine. *European Journal of Operation Research*. 2007, 176, s. 925-940.
- [4] FÁBRY, J. *Management Science*. Praha, Oeconomica, 2003. ISBN 80-245-0586-X
- [5] FANDEL, G. On the performance of universities in North Rhine-Westphalia, Germany: Government's redistribution of funds judged using DEA efficiency measures. *European Journal of Operation Research*. 2007, 176, s. 521-533.
- [6] MELACHRINOUDIS, E., MIN, H. Redesigning a warehouse network. *European Journal of Operation Research*. 2007, 176, s. 210-229.
- [7] MELÃO, N., PIDD, M. Use of business process simulation: a survey of practitioners. *The Journal of Operational Research Society*. 2003, 54, s. 2-10.
- [8] TAHA, H. A. *Operations Research: an Introduction*. Upper Saddle River; London; Sydney; Prentice-Hall International, 1997. ISBN 0-13-281172-3

- [9] ULSTEN, N.L., NYGREN, B., SAGLI, J.R. Tactical planning of offshore petroleum production. *European Journal of Operation Research*. 2007, 176, s. 550-564.
- [10] VAN DE WATER, H., SCHINKEL, M., ROZIER, R. Fields of application of SSM: a categorization of publications. *The Journal of Operational Research Society*. 2007, 58, s. 271-287.

Contacts

Doc. Mgr. Ing. Martin Dlouhý, Dr., MSc.

University of Economics in Prague
Department of Econometrics
W. Churchill Sq. 4
130 67 Prague 3, Czech Republic
Tel. +420 224095448, Email: dlouhy@vse.cz

Ing. Martina Kuncová, Ph.D.

University of Economics in Prague
Department of Econometrics
W. Churchill Sq. 4
130 67 Prague 3, Czech Republic
Tel. +420 224095449, Email: kuncovam@vse.cz

Řešení hlavolamu Harry Potter a princ dvojí krve pomocí optimalizace

Vladislav Chýna

VŠE Praha, katedra ekonometrie

Abstrakt

Při vyslovení slov operační výzkum se většině studentů (ať již stávajících či minulých) zřejmě vybaví výrobní problém či úloha obchodního cestujícího (viz např. [1], [4]), popřípadě hledání optimálních portfolií a jejich testování vzhledem ke zvoleným kritériím (viz. např. [2], [3]), pokud pracují v oblasti finančnictví. V následujícím příspěvku si ukážeme (včetně zdrojového kódu v SW Lingo), že klasické optimalizační postupy lze použít i k řešení úloh zcela odlišného druhu. Pomocí zobecnění přiřazovacího problému vyřešíme hlavolam Harry Potter a princ dvojí krve, jehož úkolem je sestavit z 9 dílků čtverec 3x3 tak, aby spodní a vrchní část hlavy čtyř postav z filmu zapadly na správná místa. V textu uvádíme řešení jak pomocí nelineární, tak lineární optimalizace a rovněž ukazujeme způsob, jak vyhledat všechna řešení.

Klíčová slova

Hlavolam Harry Potter a princ dvojí krve, přiřazovací problém, Lingo

JEL Classification: C690

Úvod

V souvislosti s uvedením filmu Harry Potter a princ dvojí krve do českých kin se na trhu objevil zajímavý hlavolam. Úkolem je sestavit z 9 dílků čtverec 3x3 tak, aby spodní a vrchní část hlavy čtyř postav z filmu zapadly na správná místa. Více snad řekne následující obrázek (převzato z [5]):



Obr. 1: Hlavolam Harry Potter a princ dvojí krve

Zatímco umístit správně 7 (a často i 8) dílků není velkým problémem, devátý dílek ne a ne pasovat mezi ostatní¹. Naštěstí zde existuje možnost tento hlavolam vyřešit pomocí optimalizace.

Formulace jako přiřazovací problém (verze 1)

Jedná se totiž o modifikaci přiřazovacího problému (jeho obecnou formulaci včetně příkladů je možné nalézt např. v [1] nebo [4]). Úkolem je totiž umístit 9 dílků na 9 políček šachovnice tak, že každý dílek je právě na jednom políčku a každé políčko obsahuje právě jeden dílek. Drobným ztížením je skutečnost, že každý dílek může být natočen čtyřmi možnými způsoby (samozřejmě nikoli zároveň).

Očíslujme si tedy políčka šachovnice hlavolamu například následujícím způsobem:





Tab. 1: Očíslování 9 políček šachovnice



1	2	3
4	5	6
7	8	9

¹ „Vtipný“ výrobce uvádí dobu řešení 5-30 minut a navíc k hlavolamu přibalil minutové přesýpací hodiny. Zatímco otáčet jsem přestal již cca po 5 minutách, snahu nalézt řešení jsem vzdal až po mnohem delší době, než je zmíněná půlhodina.

Rovněž díly skládačky očísujeme – tentokrát zcela náhodně (v tabulce u jednotlivých dílků uvádíme rovněž jejich ocenění, které je popsáno v dalším textu).

Tab. 2: Náhodné očíslování obrázků a jejich ocenění

Obrázek	Název	Ocenění			
	Obrázek 1	- 3	3	2	- 1
	Obrázek 2	- 4	2	1	- 3
	Obrázek 3	3	- 4	- 1	2
	Obrázek 4	1	- 2	- 4	3
	Obrázek 5	2	1	- 2	- 4
	Obrázek 6	4	- 2	- 1	3
	Obrázek 7	- 1	- 3	2	3

	Obrázek 8	4	- 3	- 1	3
	Obrázek 9	- 4	2	4	- 1

Obdobně si očísľujeme jednotlivá možná otočení obrázku (ve směru hodinových ručiček). 1 = obrázek není nijak natočen, 2 = obrázek je otočen o 90 stupňů ve směru hodinových ručiček oproti pozici uvedené v tab. 2 atd.

Pozn.: Počet všech možných kombinací, jak umístit 9 obrázků na 9 políček v různých otočeních, můžeme určit následovně:

- Na první políčko je možné umístit 9 obrázků, každý v jednom ze 4 otočení.
- Na druhé políčko je již možné umístit pouze 8 zbývajících obrázků, každý opět v jednom ze 4 otočení.

Celkem tedy: $(9 \times 4) \times (8 \times 4) \times \dots \times (1 \times 4) = 9! \times 4^9 = 95\,126\,814\,720$


Nyní již můžeme zapsat výše zmíněné zákonitosti pomocí následujících podmínek (X_{ij} bude binární proměnná a její hodnota bude = 1, pokud obrázek i bude umístěn na políčku j).

$$\sum_{i=1}^9 X_{ij} = 1, \text{ pro každé políčko } j=1 \dots 9,$$

$$\sum_{j=1}^9 X_{ij} = 1, \text{ pro každý obrázek } i=1 \dots 9,$$

$\sum_{j=1}^4 Y_{ij} = 1, \text{ pro každý obrázek } i=1 \dots 9$ (tj. každý obrázek se nachází právě v jednom otočení, které označíme 1 - 4 (viz tab. 3), kde Y_{ij} je binární proměnná, které je rovna 1 v případě, že obrázek i se nachází v otočení j).

Tab. 3: Otáčení obrázku

	1	
4		2
	3	

Ještě zbývá zajistit, aby horní část hlavy každé z postav měla v sousedním dílku správný spodní díl. Pro tento účel si jednotlivé postavy „oceníme“ následujícím způsobem.

Tab. 4: Ocenění jednotlivých postav

Postava	Ocenění vrchní části hlavy	Ocenění spodní části hlavy
Harry Potter	1	-1
Ron Weasley	2	-2
Hermiona Grangerová	3	-3
Albus Brumbál	4	-4

Ocenění jednotlivých obrázků jsme pro přehlednost shrnuli také v tab. 2. Při otáčení obrázku se samozřejmě mění (rotuje) rovněž jeho ocenění.

Dalšími podmínkami je tedy potřeba zajistit, že:

- levá strana obrázku na pozici 1, 2; 4, 5; 7, 8 se bude rovnat levé straně obrázku na pozici 2, 3; 5, 6; 8, 9 pouze s opačným znaménkem (vrchní část hlavy je oceněna kladnou hodnotou, příslušná spodní část stejnou hodnotou zápornou);
- spodní strana obrázku na pozici 1 až 6 se bude rovnat horní straně obrázku na pozici 4 až 9 opět s opačným znaménkem.

Podmínky lze zapsat například v následujícím tvaru (jenom nesmíme zapomenout změnit při každém otočení ocenění levé (pravé) strany obrázku – otáčení provádíme podle tab. 3.

$$\sum_{i=1}^9 (Y_{i1}C_{i2} + Y_{i2}C_{i1} + Y_{i3}C_{i4} + Y_{i4}C_{i3})X_{ij} + \sum_{i=1}^9 (Y_{i1}C_{i4} + Y_{i2}C_{i3} + Y_{i3}C_{i2} + Y_{i4}C_{i1})X_{ij+1} = 0$$

pro $j=1, 2, 4, 5, 7, 8,$

$$\sum_{i=1}^9 (Y_{i1}C_{i3} + Y_{i2}C_{i2} + Y_{i3}C_{i1} + Y_{i4}C_{i4})X_{ij} + \sum_{i=1}^9 (Y_{i1}C_{i1} + Y_{i2}C_{i4} + Y_{i3}C_{i3} + Y_{i4}C_{i2})X_{ij+1} = 0$$

pro $j=1 \dots 6$,

Pomocí vynásobení binárních proměnných zajistíme, že správně umístěný dílek skládačky ($X=1$) bude mít ocenění příslušné podle svého otočení ($Y=1$). Zdrojový kód v Lingu má následující podobu (jako výstup zvolíme dvě oblasti excelu 9x9 pro dvojici obrázek – políčko a 9x3 pro dvojici obrázek – otočení).

MODEL:

SETS:

Obrazek/1..9;!9 dílků skládačky;

Policko/1..9;!šachovnice 3x3 = 9 políček;

Otoceni/1..4;!každý dílek může být v jednom ze 4 otočení;

Sachovnice(Obrazek,Policko):X;

OtoceniObrazku(Obrazek,Otoceni):Y,C;!c=ocenění 4 stran obrázku ve směru hodinových ručiček, první je obrázek úplně nahoře;

ENDSETS

DATA:

@ole('HlavolamHarryPotter.xls')=X,Y;

c=

-3	3	2	-1
-4	2	1	-3
3	-4	-1	2
1	-2	-4	3
2	1	-2	-4
4	-2	-1	3
-1	-3	2	3
4	-3	-1	3
-4	2	4	-1;

ENDDATA

@FOR(Obrazek(i):

@SUM(Policko(j):X(i,j))=1

);

@FOR(Policko(j):

@SUM(Obrazek(i):X(i,j))=1

);

@FOR(Obrazek(i):

@SUM(Otoceni(k):Y(i,k))=1

);

@FOR(Sachovnice:@BIN(X));

@FOR(OtoceniObrazku:@BIN(Y));

!levá strana obrázku na pozici 1, 2, 4, 5, 7, 8 + pravá strana obrázku na pozici 2, 3, 5, 6, 8, 9 = 0;

@for(Policko(j))j#EQ#1 #OR# j#EQ#2 #OR# j#EQ#4 #OR# j#EQ#5 #OR# j#EQ#7 #OR# j#EQ#8:

 @SUM(Obrazek(i):(Y(i,1)*C(i,2)+Y(i,2)*C(i,1)+Y(i,3)*C(i,4)+Y(i,4)*C(i,3))*X(i, j))
 +@SUM(Obrazek(i):(Y(i,1)*C(i,4)+Y(i,2)*C(i,3)+Y(i,3)*C(i,2)+Y(i,4)*C(i,1))*X(i, j+1))=0
);

!spodní strana obrázku na pozici 1, 2, 3, 4, 5, 6 + horní strana obrázku na pozici 4, 5, 6, 7, 8, 9 = 0;

@for(Policko(j))j#LE#6:

 @SUM(Obrazek(i):(Y(i,1)*C(i,3)+Y(i,2)*C(i,2)+Y(i,3)*C(i,1)+Y(i,4)*C(i,4))*X(i, j))
 +@SUM(Obrazek(i):(Y(i,1)*C(i,1)+Y(i,2)*C(i,4)+Y(i,3)*C(i,3)+Y(i,4)*C(i,2))*X(i, j+3))=0
);
END

Výše uvedený program má jedinou zásadní chybu – díky kombinaci binárních podmínek a nelinearity není řešitelný v rozumném čase. Přistupme tedy k linearizaci problému.

Formulace jako přiřazovací problém (verze 2)

Nyní již budeme muset pracovat ve 3 rozměrech. Označme si X_{ijk} binární proměnnou, která je = 1, pokud obrázek i je umístěn na políčko j v otočení k , a Y_{ij} pomocnou proměnnou, kterou získáme sečítáním X přes všechna otočení k . Získáváme podmínky v následujícím tvaru.

$$Y_{ij} = \sum_{k=1}^4 X_{ijk} \quad \forall i \forall j$$

$$\sum_{j=1}^9 Y_{ij} = 1 \quad \forall i$$

$$\sum_{i=1}^9 Y_{ij} = 1 \quad \forall j$$

$$\sum_{i=1}^9 X_{ij1}C_{i2} + X_{ij2}C_{i1} + X_{ij3}C_{i4} + X_{ij4}C_{i3}$$

$$+ \sum_{i=1}^9 X_{i,j+1,1}C_{i4} + X_{i,j+1,2}C_{i3} + X_{i,j+1,3}C_{i2} + X_{i,j+1,4}C_{i1} = 0$$

pro $j=1, 2, 4, 5, 7, 8,$

$$\sum_{i=1}^9 X_{ij1}C_{i3} + X_{ij2}C_{i2} + X_{ij3}C_{i1} + X_{ij4}C_{i4}$$

$$+ \sum_{i=1}^9 (X_{i,j+3,1}C_{i1} + X_{i,j+3,2}C_{i4} + X_{i,j+3,3}C_{i3} + X_{i,j+3,4}C_{i2}) = 0$$

pro $j=1\dots 6,$

Zdrojový kód v Lingu má následující podobu (jako výstup zvolíme 4 oblasti excelu 9x9, tj. pro každé otočení jednu oblast).

MODEL:

SETS:

Obrazek/1..9/;!9 dílků skládačky;

Policko/1..9/;!šachovnice 3x3 = 9 políček;

Otoceni/1..4/;!každý dílek může být v jednom ze 4 otočení;

Sachovnice(Obrazek,Policko):Y,Otoceni1,Otoceni2,Otoceni3,Otoceni4;!pomocný

výstup do excelu;

Matice(Obrazek,Policko,Otoceni):X;

Oceneni(Obrazek,Otoceni):C;

ENDSETS

DATA:

@ole('HlavolamHarryPotter.xls')=Otoceni1,Otoceni2,Otoceni3,Otoceni4;

c=

-3	3	2	-1
-4	2	1	-3
3	-4	-1	2
1	-2	-4	3
2	1	-2	-4
4	-2	-1	3
-1	-3	2	3
4	-3	-1	3
-4	2	4	-1;

ENDDATA

@FOR(Matice:@BIN(X));

@FOR(Obrazek(i):

@FOR(Policko(j):

Y(i,j)=@SUM(Otoceni(k):x(i,j,k))

)

);

@FOR(Obrazek(i):

@SUM(Policko(j):Y(i,j))=1

);

@FOR(Policko(j):

```

    @SUM(Obrazek(i):Y(i,j))=1
);
@FOR(Obrazek(i):
    @FOR(Policko(j):
        Otoceni1(i,j)=x(i,j,1);
        Otoceni2(i,j)=x(i,j,2);
        Otoceni3(i,j)=x(i,j,3);
        Otoceni4(i,j)=x(i,j,4);
    );
);
!levá strana obrázku na pozici 1, 2, 4, 5, 7, 8 + pravá strana obrázku na pozici 2, 3, 5, 6, 8, 9
= 0;
@for(Policko(j)|j#EQ#1 #OR# j#EQ#2 #OR# j#EQ#4 #OR# j#EQ#5 #OR# j#EQ#7 #OR#
j#EQ#8:
    @SUM(Obrazek(i):(X(i,j,1)*C(i,2)+X(i,j,2)*C(i,1)+X(i,j,3)*C(i,4)+X(i,j,4)*C(i,3)
))
    +@SUM(Obrazek(i):(X(i,j+1,1)*C(i,4)+X(i,j+1,2)*C(i,3)+X(i,j+1,3)*C(i,2)+X(i,j
+1,4)*C(i,1)))=0
);
!spodní strana obrázku na pozici 1, 2, 3, 4, 5, 6 + horní strana obrázku na pozici 4, 5, 6, 7, 8,
9 = 0;
@for(Policko(j)|j#LE#6:
    @SUM(Obrazek(i):(X(i,j,1)*C(i,3)+X(i,j,2)*C(i,2)+X(i,j,3)*C(i,1)+X(i,j,4)*C(i,4)
))
    +@SUM(Obrazek(i):(X(i,j+3,1)*C(i,1)+X(i,j+3,2)*C(i,4)+X(i,j+3,3)*C(i,3)+X(i,j
+3,4)*C(i,2)))=0
);
END

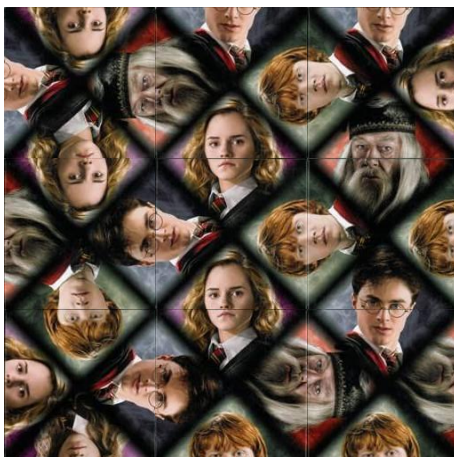
```

Během několika vteřin získáme následující řešení (značení: číslo obrázku - - otočení).

Tab. 5: Řešení hlavolamu

8--2	3--3	6--3
4--2	7--4	5--2
1--3	2--2	9--2

Podle tab. 5 můžeme lehce poskládat obrázky na správná místa a ve správném natočení.



Obr. 2: Řešení hlavolamu

Všechna řešení

Podívejme se ještě, zda existuje jenom jediné řešení hlavolamu. Budeme postupovat tak, že získané řešení přidáme jako další podmínku s tím, že součet binárních proměnných řešení je roven nejvýše 8. Tak zajistíme, že aspoň jeden z obrázků bude umístěn na jiném políčku, případně bude jinak natočen.

Postupně zakážeme 8 řešení následujícím způsobem:

- $X(8,1,2)+X(3,2,3)+X(6,3,3)+X(4,4,2)+X(7,5,4)+X(5,6,2)+X(1,7,3)+X(2,8,2)+X(9,9,2)\leq 8;$
- $X(9,1,1)+X(6,2,3)+X(2,3,1)+X(5,4,2)+X(4,5,3)+X(8,6,3)+X(1,7,2)+X(7,8,1)+X(3,9,4)\leq 8;$
- $X(1,1,4)+X(4,2,3)+X(8,3,3)+X(2,4,3)+X(7,5,1)+X(3,6,4)+X(9,7,3)+X(5,8,3)+X(6,9,4)\leq 8;$
- $X(2,1,4)+X(8,2,2)+X(3,3,3)+X(6,4,2)+X(4,5,2)+X(7,6,4)+X(9,7,4)+X(5,8,1)+X(1,9,1)\leq 8;$
- $X(3,1,2)+X(7,2,3)+X(1,3,4)+X(8,4,1)+X(4,5,1)+X(5,6,4)+X(2,7,3)+X(6,8,1)+X(9,9,3)\leq 8;$
- $X(1,1,3)+X(5,2,3)+X(9,3,2)+X(7,4,2)+X(4,5,4)+X(6,6,4)+X(3,7,1)+X(8,8,4)+X(2,9,2)\leq 8;$
- $X(6,1,2)+X(5,2,1)+X(9,3,1)+X(3,4,2)+X(7,5,3)+X(2,6,1)+X(8,7,1)+X(4,8,1)+X(1,9,2)\leq 8;$
- $X(9,1,4)+X(2,2,4)+X(1,3,1)+X(5,4,4)+X(7,5,2)+X(4,6,4)+X(6,7,1)+X(3,8,1)+X(8,9,4)\leq 8;$

Hlavolam má tedy 8 alternativních řešení. Pokud si však uvědomíme, že jedno řešení se může vyskytovat vždy ve 4 podobách (stačí již složený hlavolam otočit o 90, 180 a 270 stupňů), dostáváme 2 různá řešení.

Závěr

Ukázali jsme, že hlavolam Harry Potter a princ dvojí krve lze vyřešit pomocí formulace modifikovaného přiřazovacího problému. Navíc se ukázalo, že hlavolam lze složit několika možnými způsoby.

Literatura

- [1] Jablonský, J.: Operační výzkum. Professional Publishing, Praha 2002. ISBN 80-86419-42-8. (monografie)
- [2] M. Kopa & P. Chovanec: A second-order stochastic dominance portfolio efficiency measure, *Kybernetika*, 44, 2 (2008), s. 243-258.
- [3] M. Kopa & T. Post: A portfolio efficiency test based on FSD optimality, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 44, 5 (2009), s. 1103-1124.
- [4] Pelikán, J.: Diskrétní modely v operačním výzkumu. Professional Publishing, Praha 2001. ISBN 80-86419-17-7. (monografie)
- [5] Hry deskové [online]. [cit. 2010-03-30]. Dostupné z WWW: <<http://www.hrydeskove.cz/harry-potter/>>. (webové stránky)

Solving the Harry Potter and the Half blood prince puzzle as optimizing problem

Abstract

In the article we solve Harry Potter and the Half blood prince puzzle as assignment problem. There can be found Lingo source code in the text.

Key words

Harry Potter and the Half blood prince puzzle, assignment problem, Lingo

Kontaktní údaje na autora/autory

Ing. Mgr. Vladislav Chýna, Vysoká škola ekonomická v Praze
nám. W. Churchilla 4, 130 67 Praha 3

Srovnání výuky operačního výzkumu na vysokých školách v České republice s využitím metod vícekriteriálního hodnocení variant

Jana Kalčevová, Martina Kuncová, Barbora Bokšťeflová, Jana Mašátová, Pavel Smrčka

Vysoká škola ekonomická v Praze, katedra ekonometrie

Abstrakt

Studium na vysoké škole začíná zejména v dnešní době (v podmínkách Evropské unie a srovnatelnosti s ostatními zeměmi) nabývat na stále větším významu. Svědčí o tom i požadavek Evropské unie na navýšení počtu vysokoškolských studentů a s tím související i zvětšující se počet soukromých vysokých škol. V důsledku tak dochází k rozšiřování oborů a výuky na školách veřejných. Široké spektrum zaměření škol se často dosti překrývá. Nejvíce je tento trend vidět v ekonomických oborech, kde lze říci, že téměř všechny veřejné univerzity a valná většina soukromých škol nabízí minimálně jeden ekonomicky zaměřený studijní program. Při takovémto trendu není často v silách pedagogů sledovat, na kterých školách, pro jaké obory a v jaké šíři se učí „jejich“ předmět. Přitom takovéto srovnání může vést mimo jiné k následné spolupráci a zkvalitnění výuky. Proto jsme se pokusili provést alespoň orientační srovnání výuky kvantitativních metod na vysokých školách v České republice. Nejprve jsme srovnávali výuku ekonometrie (Kuncová a kol. 2007), v další fázi se zaměříme na výuku operačního výzkumu. Hlavním cílem této studie je tak zjištění, na kterých školách a na jaké úrovni lze nalézt výuku metod operačního výzkumu a jaké jsou mezi nimi největší odlišnosti. Následně jsme se pokusili s využitím vybraných metod vícekriteriálního hodnocení variant určit pořadí vysokých škol z hlediska rozsahu výuky operačního výzkumu. Provedená analýza vychází z dat uveřejněných na webových stránkách jednotlivých škol, fakult či kateder a ústavů ke konci roku 2008.

Klíčová slova

Operační výzkum, srovnání výuky, vícekriteriální hodnocení variant

JEL classification: C600

Úvod

Operační výzkum je disciplínou využívanou již desítky let zejména při hledání optimálních řešení složitých problémů. Využívá jednak matematického aparátu, jednak počítače a specializovaného softwaru. Název je překladem z anglického Operational Research či Operations Research (Taha 1997), můžeme se však také setkat s anglickým pojmenováním Management Science (Fábry 2003), případně s českým označením operační analýza, či ekonomicko-matematické metody, kvantitativní metody v ekonomii apod. (Jablonský 2007). Nejednotnost v názvech tak vedla při této práci k obtížnému vyhledávání vyučovaných předmětů.

Pro srovnání výuky jsme postupně zvolili 81 okruhů, které pokrývají oblasti lineárního, nelineárního, celočíselného, kvadratického a dynamického programování, dále teorii rozhodování, teorii her, stochastické a simulační modely, teorii grafů a metody pro řízení projektů, modely zásob, hromadné obsluhy a obnovy a některé další přidružené oblasti. Na základě informací z internetových stránek jsme se snažili zjistit počty předmětů souvisejících se sledovanou oblastí na jednotlivých školách, z toho počty předmětů povinných pro některý z oborů, počty předmětů vyučovaných na bakalářském resp. magisterském stupni, počty eurokreditů (ECTS) jednotlivých předmětů a především obsahovou náplň předmětů. Jelikož některé oblasti operačního výzkumu přesahují do jiných disciplín (matematika, statistika, ekonomie apod.), může být samozřejmě rozsah výuky na některých vysokých školách větší, než jsme uvažovali. Naším hlavním cílem byl zájem o ekonomické školy a obory a případné zjištění přesahu výuky do jiných oborů. Zajímavé by jistě bylo i srovnání z hlediska počtu studentů, tyto údaje však nebyly dostupné.

Výuka operačního výzkumu na VŠ v České republice

V České republice je dle údajů Ministerstva školství² v současné době 26 veřejných vysokých škol. Soukromých vysokých škol je sice více, ale jejich webové stránky neposkytují dostatek informací, proto do sledování nebyly tyto školy zařazeny. Operační výzkum alespoň v nějaké podobě se nám podařilo nalézt na těchto 20 školách:

ČVUT – České vysoké učení technické (Praha), www.cvut.cz

ČZU – Česká zemědělská univerzita (Praha), www.czu.cz

JČU – Jihočeská univerzita (České Budějovice), www.jcu.cz

MUNI – Masarykova univerzita (Brno), www.muni.cz

MZLU – Mendelova zemědělská a lesnická univerzita (Brno), www.mendelu.cz

OSU – Ostravská univerzita, www.osu.cz

² Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, [online], dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/prehled-vysokych-skol>, [cit 2010-03-20]

SLU – Slezská univerzita (Opava), www.slu.cz

TUL – Technická univerzita v Liberci, www.vslib.cz

UHK – Univerzita Hradec Králové, www.uhk.cz

UJEP – Univerzita Jana Evangelisty Purkyně (Ústí nad Labem), www.ujep.cz

UK – Univerzita Karlova (Praha), www.cuni.cz

UPCE – Univerzita Pardubice, www.upce.cz

UPOL – Univerzita Palackého v Olomouci, www.upol.cz

UTB – Univerzita Tomáše Bati (Zlín), www.utb.cz

VSb-TU – Vysoká škola báňská-Technická univerzita (Ostrava), www.vsb.cz

VŠE – Vysoká škola ekonomická v Praze, www.vse.cz

VŠCHT – Vysoká škola chemicko-technologická (Praha), www.vscht.cz

VŠPJ – Vysoká škola polytechnická (Jihlava), www.vspj.cz

VUT – Vysoké učení technické (Brno), www.vutbr.cz

ZČU – Západočeská univerzita v Plzni, www.zcu.cz

Jak již bylo zmíněno výše, výzkum byl zaměřen na srovnání výuky na základě údajů prezentovaných na internetových stránkách jednotlivých vysokých škol. Z tohoto pohledu bylo nutné z dalšího srovnání vypustit dvě univerzity, a to UHK a UTB. U první z nich se sice podařilo najít vyučovaný předmět nazvaný Operační výzkum, ale podrobnější informace chyběly, u druhé byla zjištěna pouze výuka týkající se řízení projektů, avšak není jasné, zda jsou vyučovány matematické metody související s touto oblastí. Nadále tedy bylo sledováno pouze 18 univerzit. Vyhledávání bylo ztíženo různorodou podrobností poskytovaných informací i složitou strukturou některých webových stránek. Část vysokých škol používá informační systém STAG, který většinou obsahuje všechny potřebné informace – v takovém případě bylo hledání předmětů o něco jednodušší. Nejednotnost názvů však situaci opět komplikovala, proto je možné, že nebyly postiženy všechny předměty, které by do operačního výzkumu patřily. Údaje jsme si postupně zaznamenávali do tabulky v programu MS Excel pro snadnější vyhodnocení (viz Obr. 1). Během průzkumu bylo zjištěno, že na dvou vysokých školách (ČZU, VŠE) existuje obor zaměřený na operační výzkum (ČZU – Systémové inženýrství; VŠE – Ekonometrie a operační výzkum). Zde se tedy dal očekávat nejvyšší rozsah výuky.

Obr. 1: Ukázka jednoho listu (VŠE) zaznamenaných podkladů pro hodnocení výuky
Zdroj: autoři

Po náročném prohledání internetových stránek jsme výsledky za sledované školy sestavili do tabulky. Nejsou zde obsažena všechna sledovaná kritéria, upustili jsme i od počítání oborů, kde je daný předmět povinný, neboť opět ne vždy byly dané informace dostupné. Tabulka č. 1 tak obsahuje základní údaje využívané pro srovnání.

Tab 1 – Celkové srovnání dle 6 vybraných kritérií

škola	počet předmětů	počet povinných předmětů	suma kreditů	počet okruhů	všechna výuka	výuka/předměty
ČVUT	9	6	38	34	71	7,888888889
ČZU	21	16	103	66	252	12
JČU	3	1	16	33	36	12
MUNI	4	0	14	24	34	8,5
MZLU	3	3	18	41	54	18
OSU	10	6	49	51	82	8,2
SLU	6	2	28	37	72	12
TUL	8	3	36	32	85	10,625

UJEP	2	1	5	12	12	6
UK	5	3	34	23	39	7,8
UPCE	14	10	62	57	155	11,07142857
UPOL	8	3	26	45	68	8,5
VŠB-TU	9	3	48	37	80	8,88888889
VŠE	17	13	96	73	208	12,23529412
VŠCHT	6	2	27	39	74	12,33333333
VŠPJ	3	1	12	21	27	9
VUT	3	0	15	35	45	15
ZČU	10	7	49	51	112	11,2

Zdroj: www stránky zmíněný škol + autoři

Z tabulky jsou již patrné některé rozdíly. Prozatím tedy dle předpokladů můžeme konstatovat, že nejvyšší počet předmětů věnovaných operačnímu výzkumu je nabízen na ČZU (21), většina těchto předmětů spadá do kategorie povinných, celkový počet kreditů je opět nejvyšší na ČZU, avšak nejvíce okruhů je pokryto výukou na VŠE (jelikož byl výběr okruhů částečně subjektivní záležitostí, mohl mít vliv na tento výsledek – na ČZU je však obor zaměřen i na systémovou analýzu, která již není klasickou součástí OV). Kritérium „všechna výuka“ shrnuje počet vyučovaných okruhů ve všech předmětech (pokud je tedy na vysoké škole vyučován jeden okruh ve čtyřech různých předmětech, je tento okruh započítán v kritériu „počet okruhů“ jednou a v kritériu „všechna výuka“ čtyřikrát). Následně tedy kritérium „výuka/předměty“ udává průměrný počet okruhů připadajících na jeden předmět. Čísla kolem 12 zhruba odpovídají 1 okruhu (tématu) na týden, což je obvyklé u předmětů zaměřených ryze na výuku operačního výzkumu. Vyšší hodnoty svědčí o větším záběru a menší podrobnosti témat, nižší hodnoty pak buď o větší hloubce probíraných témat, nebo o zařazení okruhů nespádajících do kategorie operačního výzkumu. Tolik hrubé srovnání všech škol. Následně jsme z výběru vynechali školy, kde počty předmětů byly nižší než 5 (operační výzkum je zde jen okrajovou disciplínou) a pokusili se kritéria poněkud upravit. Dostali jsme tedy těchto 7 kritérií (viz Tabulka 2):

- Procento okruhů – udává, kolik procent ze sledovaných 81 okruhů je pokryto výukou na dané škole
- Počet předmětů – počet nalezených předmětů týkajících se operačního výzkumu

- Počet povinných předmětů – počet předmětů týkajících se operačního výzkumu, které jsou povinné na některém oboru
- Suma kreditů – udává, kolik ECTS kreditů celkem lze za sledované předměty získat
- Počet okruhů – absolutní počet okruhů pokrytých výukou na dané škole
- Prům. počet kreditů/předmět – průměrný počet eurokreditů připadajících na jeden vyučovaný předmět
- Počet mag.př./bak.př. – poměr předmětů vyučovaných na magisterském stupni studia ku předmětům na bakalářském stupni (hodnoty vyšší než 1 označují, že většina výuky operačního výzkumu spadá do navazujícího magisterského studia, a naopak hodnoty nižší než 1 značí, že operační výzkum je vyučován převážně na bakalářském stupni)

Tab 2 – Celkové srovnání škol s více než 5 předměty operačního výzkumu

<i>škola</i>	<i>% z okruhů</i>	<i>počet povinných předmětů</i>	<i>počet povinných předmětů</i>	<i>suma kreditů</i>	<i>počet okruhů</i>	<i>prům. počet kreditů/předmět</i>	<i>počet mag.př./bak.př.</i>
ČZU	0,8148	21	16	103	66	4,9048	0,4
VŠE	0,9012	17	13	96	73	5,6471	1,4286
UPCE	0,7037	14	10	62	57	4,4286	1,3333
OSU	0,6296	10	6	49	51	4,9	1
ZČU	0,6296	10	7	49	51	4,9	0,6667
VŠB-TU	0,4568	9	3	48	37	5,3333	0,2857
ČVUT	0,4198	9	6	38	34	4,2222	2
UPOL	0,5556	8	3	26	45	3,25	0,3333
TUL	0,3951	8	3	36	32	4,5	1,6667
VŠCHT	0,4815	6	2	27	39	4,5	2
SLU	0,4568	6	2	28	37	4,6667	0,5
UK	0,2840	5	3	34	23	6,8	1,5

Kromě již zmiňovaných kritérií zde tedy uvádíme % ze sledovaných okruhů, které je pokryto výukou na jednotlivých školách a dále průměrný počet eurokreditů připadajících na jeden předmět. V další analýze jsme pak kritérium „počet okruhů“ vynechali z důvodu duplicity informací (je z něj odvozené kritérium „procento okruhů“).

Již výše jsme konstatovali, že co do šíře výuky vítězí VŠE, zatímco v ostatních případech ČZU. Zde však překvapivě boduje také Univerzita Karlova, kde jsme sice našli pouze 5 předmětů (některé další byly na hranici, byly však spíše matematicky

zaměřené, proto jsme je do srovnání nezahrnuli), avšak 2 z nich (Náhodné procesy; Optimalizace) jsou 9-kreditové, takže průměrný počet kreditů na předmět zvyšují. Z hlediska poměru magisterských a bakalářských předmětů zjistíme, že na ČVUT a VŠCHT je více výuky operačního výzkumu soustředěno do navazujícího studia, zatímco na ČZU, ZČU, VŠB-TU, UPOL a SLU je výuka směřována spíše na bakalářský stupeň.

Pokusili jsme se také zjistit, které okruhy jsou vyučovány na všech výše zmíněných 12 univerzitách a našli jsme těchto 11 okruhů (z 81 sledovaných):

- úvod – praktické použití modelů,
- formulace modelů,
- úlohy lineárního programování – matematický model,
- možnosti řešení, grafické řešení,
- dualita,
- numerické řešení – simplexová metoda,
- řešení s využitím softwaru,
- postoptimalizační analýza,
- dopravní problém,
- modely hromadné obsluhy,
- simulace Monte Carlo.

Vybrané metody vícekriteriálního hodnocení variant

Pro srovnání výše uvedených škol z hlediska výuky jsme zvolili 5 základních metod vícekriteriálního hodnocení variant, a to metody WSA, TOPSIS, ELECTRE III, PROMETHEE II a MAPPACC. Nastíníme zde pouze principy těchto metod, podrobnější postup výpočtu viz Fiala (2008).

Výpočty jsme prováděli v aplikaci Sanna³ pro vícekriteriální hodnocení variant. V této aplikaci jsme také ověřili dominovanost jednotlivých škol, tj. zjišťovali jsme, které školy jsou vzhledem k použitým kritériím dominovány jinými (dominované školy jsou horší alespoň v jednom kritériu a zároveň nejsou v žádném lepší než škola, která je dominuje). Zjistili jsme, že pouze 6 „variant“ (univerzit) je dle uvedených kritérií nedominovaných (a tedy aspirujících na první místo): jde o ČZU, VŠE, ČVUT, TUL, VŠCHT a UK. Přesto jsme se rozhodli, že v další fázi srovnání ponecháme všech 12 univerzit, neboť nás zajímá celkové pořadí škol a navíc nás při získávání dat velice překvapila UPCE rozsahem a šíří výuky (ve srovnání s VŠE by

³ Aplikaci lze získat ze stránek <http://nb.vse.cz/~JABLON/>

byla dominovanou variantou a ve výsledném pořadí se tak nemůže umístit na lepším místě než VŠE). Pro výpočty jednotlivými metodami je potřeba znát váhy kritérií – proto jsme kritéria obodovali a získali tak v aplikaci Sanna následující váhový vektor (viz Obr. 2).

Activation	Points	Weights
% z okruhů	10	0,22222
počet předmětů	9	0,20000
počet povinných předmětů	5	0,11111
suma kreditů	7	0,15556
prům.počet kreditů/předmět	7	0,15556
počet mag.př./bak.př.	7	0,15556

Obr. 2: Váhový vektor vypočtený v prostředí aplikace Sanna
Zdroj: autoři

Metoda WSA

Metoda váženého součtu patří mezi metody využívající kardinální informace o kritériích a variantách a přístup založený na principu maximalizace užitku. Maximalizace užitku předpokládá možnost vyčíslení užitku, který by každá hodnocená varianta dosáhla v každém sledovaném kritériu, a to na škále od 0 do 1. Vyšší varianta užitku znamená větší vhodnost varianty pro rozhodovatele. Z pohledu všech kritérií se varianta ohodnotí celkovou hodnotou užitku, kterou dostaneme agregací dílčích hodnot užitku s použitím vah kritérií.

Metoda TOPSIS

Metoda TOPSIS měří vzdálenost od hypotetické ideální varianty. K seřazení variant používá relativní ukazatel vzdálenosti od bazální varianty, který nabývá hodnot z intervalu $\langle 0,1 \rangle$. Čím vyšší je hodnota tohoto ukazatele, tím je varianta vzdálenější bazální (nejhorší, hypotetické) a bližší ideální variantě.

Metoda ELECTRE III

Metoda ELECTRE III je jednou z metod třídy ELECTRE, které využívají principu preferenčních relací, tj. párového srovnání variant dle jednotlivých kritérií. Výpočtem preferenční matice se určí stupeň preference každé varianty před ostatními. Varianta s nejvyšším stupněm preference či s nejvyšším počtem shodných preferenčních stupňů je označena jako efektivní. Pokud je takovýchto variant více, jsou rozděleny do tzv. indifferenčních tříd. Obvykle je metoda

používána k rozdělení variant na efektivní a neefektivní, my jsme se však snažili získat tímto postupem celkové pořadí škol.

Metoda PROMETHEE II

Metody třídy PROMETHEE pracují s kardinálními informacemi a jsou založeny na vyhodnocování preferenčních relací. Porovnávají všechny dvojice variant podle jednotlivých kritérií a následně určují vztahy preference, indiference a nesrovnatelnosti. K vyjádření síly preference používají preferenční funkce pro všechny dvojice variant a každé kritérium. Hodnota preferenční funkce závisí na rozdílu hodnocení variant podle určitého kritéria. Metody PROMETHEE využívají pro vyjádření síly preference šest typů zobecněných kritérií, tedy jednodušších funkcí. Mezi základní parametry těchto funkcí patří práh preference, práh indiference a směrodatná odchylka normálního rozdělení, přičemž záleží na konstrukci konkrétní funkce, které z těchto parametrů vyžaduje. Nejprve je tedy nutné vybrat vhodné typy jednotlivých kritérií a určit potřebné prahy. Dále vypočítáme hodnoty preferenčních funkcí pro jednotlivá kritéria a všechny dvojice variant. Sílu jedné varianty před druhou nám vyjadřuje vícekriteriální preferenční index, což je skalární součin vah a preferenčních funkcí jednotlivých variant. Pro každou variantu je určen vstupující, vystupující a čistý tok. Metoda PROMETHEE II využívá čistý tok k určení pořadí variant.

Metoda MAPPACC

Metoda MAPPAC je založena na párovém srovnání variant podle každé dvojice dílčích kritérií. Metoda při výpočtu vychází z normalizované matice dat, ze které je nejprve vypočítán základní preferenční index pro jednotlivé dvojice variant. Preferenční indexy jsou dále uspořádány do matice preferenčních indexů pro jednotlivé dvojice kritérií. Diagonální prvky matice jsou rovny nule. Dále jsou agregovány do jediné preferenční matice. Na závěr jsou uspořádány varianty shora a zdola a ze získaných pořadí lze získat výsledné uspořádání například metodou průměru relací.

Srovnání škol za použití uvedených metod

Na základě 5 zvolených metod vícekriteriálního hodnocení variant jsme určili pořadí škol. Očekávali jsme, že na prvních místech by se měly objevit obě dvě „oborové“ univerzity, případně UPCE – a výsledky se potvrdily – viz Tabulku 3:

Tab 3 – Srovnání škol dle 5 metod: 10 nejlepších škol

TOPSIS		WSA		ELECTRE III		PROMETHEE		MAPPACC	
1.	VŠE	1.	VŠE	1.	VŠE	1.	VŠE	1.	VŠE
2.	ČZU	2.	ČZU	2.	ČZU	2.	ČZU	2.	ČZU
3.	UPCE	3.	UPCE	3.	UPCE	3.	UPCE	3.	UPCE
4.	ČVUT	4.	OSU	4.	OSU	4.	OSU	4.	OSU
5.	OSU	5.	ZČU	5.	ZČU	5.	ZČU	5.	ZČU
6.	ZČU	6.	ČVUT	6.	ČVUT	6.	ČVUT	6.	ČVUT
7.	VŠCHT	7.	VŠCHT	7.	VŠB-TU	7.	VŠB-TU	7.	VŠB-TU
8.	TUL	8.	UK	8.	TUL	8.	TUL	8.	UK
9.	UK	9.	TUL	9.	UPOL	9.	UK	9.	TUL, VŠCHT
10.	VŠB-TU	10.	VŠB-TU	10.	VŠCHT	10.	VŠCHT	10.	UPOL

Jak je z Tabulky 3 vidět, podle všech použitých metod je pořadí na prvních třech místech identické. VŠE vítězí díky nejširší nabídce okruhů, i když musíme uznat, že ČZU oslovuje širokou škálu oborů a v podstatě na každém z oborů Provozně-ekonomické fakulty má nejméně jeden povinný předmět z oblasti operačního výzkumu. Velmi překvapila pardubická univerzita UPCE, kde je výuka rozšířena především na oborech Management podniku, Dopravní technologie a Dopravní inženýrství a spoje. Poznamenejme, že uvedená data nejsou příliš citlivá na změnu vah a pokud by nedošlo k zásadní změně ve váhovém vektoru, pořadí na prvních třech místech by zůstalo neměnné. Při zásadní změně váhového vektoru by patrně ČZU zaujala první místo před VŠE.

Závěr

Výuka operačního výzkumu je v České republice poměrně rozšířená. Pokud můžeme soudit na základě získaných informací (vzhledem k údajům na webových stránkách škol), je výuka operačního výzkumu nejširší na VŠE a ČZU, kde existují přímo obory tohoto zaměření, a dále na UPCE. Je samozřejmě možné, že získaná data neodpovídají reálné situaci na jednotlivých školách, ověření však není v našich silách. Prezentace výuky na internetu je vizitkou dané školy a měla by tak být v souladu s realitou, proto považujeme takto získaná data za vhodná ke vzájemnému srovnání. Navíc lze předpokládat, že k nepatrným nepřesnostem dochází na stránkách všech škol a bez ověření bylo by naivní předpokládat, že některá škola má na stránkách přesnější informace než škola jiná.

Jak již bylo uvedeno v textu, bylo by zcela jistě zajímavé tento výzkum rozšířit o další údaje (např. kvalitu výuky, počty vyučovaných studentů apod.). Bohužel

získání takových informací je časově velmi náročné a je těžké říci, zda by kvalita získaných informací a jejich přínos byly adekvátní investovanému času.

Tento článek vznikl za podpory grantu IGA VŠE F4/14/2010.

Literatura:

- [1] Dlouhý, M., Fábry, J., Kuncová, M., Hladík, T.: Simulační modely ekonomických procesů. Computer Press Brno, 2007. ISBN 978-80-251-1649-4
- [2] Fábry, J.: Management Science. Praha, Oeconomica, 2003. ISBN 80-245-0586-X
- [3] Fiala, P.: Modely a metody rozhodování. Praha, Oeconomica, 2008. ISBN 978-80-245-1345-4
- [4] Internetové stránky všech zmíněných univerzit
- [5] Jablonský, J.: Operační výzkum – kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování. Professional Publishing, Praha 2007, ISBN 978-80-86946-44-3
- [6] Kuncová, M., Lagová, M.: Srovnání výuky a simulací na vysokých školách v ČR a SR. Praha 12.06.2008 – 13.06.2008. In: ERIE 2008 – Efficiency and Responsibility in Education. [online] Praha: ČZU PEF, 2008, s. 107–115. ISBN 978-80-213-1796-3, dostupné také z http://erie.pef.czu.cz/Documents/Sbornik_ERIE.pdf, [cit 2009-11-20]
- [7] Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy: Přehled vysokých škol. [online]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/prehled-vysokych-skol>, [cit 2010-03-20]
- [8] Taha, H. A.: Operations Research: an Introduction. Upper Saddle River; London; Sydney; Prentice-Hall International, 1997. ISBN 0-13-281172-3

Comparison of the Operational Research Tuition at the Universities in the Czech Republic by Multicriteria Decision Making Methods

Abstract

The principal aim of this paper is to compare operational research tuition at the Czech universities. As there exist wide spectra of specializations of the schools that overlap each other, especially in economic subjects, it is often beyond power of educators to keep track on which schools are teaching particular subject. Therefore we have decided to try, at least for guidance, to compare the education in quantitative methods. The research so far contains the comparison of data published on web pages of particular schools, faculties and/or departments. Afterwards multicriteria decision making methods were used. The results showed that the widest operational research tuition is at the University of Economics in Prague, at the Czech University of Life Sciences Prague and at the University of Pardubice.

Key words

Operational Research, Comparison of the Tuition, Multicriteria Decision Making

Kontaktní údaje na autora/autory**Mgr. Jana Kalčevová, Ph.D.**

Vysoká škola ekonomická v Praze

Katedra ekonometrie

Náměstí W. Churchilla 4

130 67 Praha 3

Tel. +420 224095449, email: jana.kalcevova@vse.cz

Ing. Martina Kuncová, Ph.D.

Vysoká škola ekonomická v Praze

Katedra ekonometrie

Náměstí W. Churchilla 4

130 67 Praha 3

Tel. +420 224095449, email: kuncovam@vse.cz

Bc. Barbora Bokšťeflová

Vysoká škola ekonomická v Praze

Katedra ekonometrie

Náměstí W. Churchilla 4

130 67 Praha 3, email: xbokb00@vse.cz

Jana Mašátová

Vysoká škola ekonomická v Praze

Katedra ekonometrie

Náměstí W. Churchilla 4

130 67 Praha 3, email: xmasj26@vse.cz

Pavel Smrčka

Vysoká škola ekonomická v Praze

Katedra ekonometrie

Náměstí W. Churchilla 4

130 67 Praha 3, email: xsmrp01@vse.cz

MS Excel Usage for Multi-Criteria Linear Programming Problems Solving

Veronika Skočdoplová, Anita Benešová, Martina Kuncová

University of Economics, Prague, Department of Econometrics

Abstract

The paper deals with multi-criteria linear programming in Microsoft Excel environment. It presents the system SYMCLIP – a MS Excel based software support for solving multi-criteria linear programming problems. SYMCLIP is MS Excel add-in application written in VBA that uses the internal MS Excel optimisation solver which enables a general public usage. SYMCLIP enables solving MCLP problems by several methods with a priori information and interactive methods. It also includes three methods of estimation of weights. The application is freeware and can be easily downloaded from the author's web site⁴.

Key words

Decision theory, multi-criteria linear programming, goal programming, interactive methods, Microsoft Excel

JEL Classification: C600

Introduction

Making decisions is an important part of our lives. Every day, each hour, each minute we have to decide what to do in the following moment. Some decisions are made subconsciously; some take several seconds or minutes to think about. On the other hand there are decisions that need to be thought out more deeply. We collect and analyse information, we consider all alternatives and possible consequences to make the best possible decision. Our decisions are rarely based just on one criterion. In most cases we have several criteria which are often contradictory and we seek for

⁴ <http://slama.tym.cz/symclip.htm>

an acceptable compromise. We apply gained theoretical skills on a model that simplifies the complicated reality.

Our personal decisions are mostly hard to quantify. Therefore we will target our interest in managerial decision making. Strategic decisions or current production planning can be quantified more easily. The targets of a company can be expressed in numbers. The company tries to reach the maximum profit with minimum costs, to address as many customers as possible with its marketing campaign etc. SYMCLIP has been created to solve such problems.

Multi-Criteria Linear Programming Problems and Their Solutions⁵

Decision making is a process during which we make a choice from several variants according to a certain criteria. The decision is made by a decision maker who can make a decision only when there is a set of at least two decision variants. Decision models can be split according to the decision set in discrete models (the decision set expressed as a list of variants) and continuous models (the decision set given by constraints, criteria as objective functions). The continuous decision models are solved by multi-criteria programming methods. The group of these methods is called multi-criteria linear programming (MCLP) in case of linear constraints and linear objective functions.

Formulation of a MCLP Problem

Each decision alternative is generally defined by an n -dimension vector $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$. The set of alternatives, which respect all constraints, can be infinite. We will denote this set of alternatives X

$$\mathbf{x} \in X = \{ \mathbf{x} \in R^n ; g_i(\mathbf{x}) \leq b_i, i = 1, 2, \dots, m, x_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \},$$

where m is the number of constraints, g_1, g_2, \dots, g_m are functions of variables x_1, x_2, \dots, x_n , b_1, b_2, \dots, b_m are the values of right hand sides of the constraints and we assume that the vector $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ has non-negative components.

A multi-criteria linear programming problem can be formulated as

$$\begin{aligned} z_1 &= c_{11}x_1 + c_{12}x_2 + \dots + c_{1n}x_n \rightarrow \max \\ z_2 &= c_{21}x_1 + c_{22}x_2 + \dots + c_{2n}x_n \rightarrow \max \\ &: \\ z_k &= c_{k1}x_1 + c_{k2}x_2 + \dots + c_{kn}x_n \rightarrow \max \end{aligned} \tag{2.1}$$

subject to

⁵ The whole theory of this section comes from [1].

$$\begin{aligned}
a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &\leq b_1, \\
a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &\leq b_2, \\
&\vdots \\
a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &\leq b_m, \\
x_j &\geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n,
\end{aligned} \tag{2.2}$$

where a_{ij} , $i = 1, 2, \dots, m$, $j = 1, 2, \dots, n$, are structural coefficients, b_i , $i = 1, 2, \dots, m$, are values of right hand sides of the constraints and c_{hj} , $h = 1, 2, \dots, k$, $j = 1, 2, \dots, n$ are cost coefficients of objective functions.

The solution of this problem is a vector $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ which respects the constraints (2.2) and has the highest possible values of criteria z_1, z_2, \dots, z_k . For simplicity, we will consider only maximisation criteria. Minimisation criteria, which come from the nature of a real-life problem, can be easily transformed into the opposite extreme.

Classification of MCLP Methods

Without any supplementary information, the solution of a MCLP problem is a description of the set of all non-dominated solutions. If there is any additional information available, for example the relative importance of criteria, the solution can consist of finding a compromise solution.

We can split the MCLP methods, according to the phase during which we use the supplementary information, into the methods with a priori information, interactive methods and the methods with a posteriori information.

Methods with A Priori Information

The first group is formed by methods with a priori information which utilize the information provided by the decision maker before computing the compromise solution. The multi-criteria problem can be therefore transformed into one or several single-criterion problems. Five of these methods are used in the hereinafter described application SYMCLIP – objective functions aggregation principle (WSA method), lexicographic method, minimum distance from the ideal alternative, maximum of the minimal component and goal programming.

Interactive Methods

The second group of MCLP methods comprises interactive methods. They are based on the cooperation between the decision maker and the analyst during the process of searching the compromise solution. It concerns an interactive dialog between the decision maker and the analyst. The analyst proposes a tentative solution and the decision maker gives him/her additional information based on this solution which aims to improve the solution according to the decision maker's

preferences. The analyst takes this information into account and searches another tentative solution. The process continues until the decision maker is satisfied with the proposed solution. This solution is then chosen as a compromise solution.

We assume that the decision maker is not able to provide information about his/her preferences for the whole system, but he/she can formulate his/her preferences considering the tentative solution. At the same time he/she is getting to know the problem more deeply during the solving process. In the SYMCLIP application two interactive methods are used – GDF and STEM.

Methods with A Posteriori Information

The last group of MCLP problem solving methods are methods with a posteriori information. The decision maker provides information about his/her preferences at the end of the calculation. These methods use the approach of describing the set of non-dominated solutions. Finding all non-dominated solutions is a complex problem that can be solved only if the model is linear. Nevertheless, the analyst can prepare a representation of this set. The decision maker then provides some additional information, taking into consideration this representation. The analyst then computes a compromise solution based on this additional information. We will not discuss this group of methods further in this paper.

SYMCLIP – System for Multi-Criteria Linear Programming

SYMCLIP is an application for decision aid. It offers seven different methods for MCLP problem solving and three methods for the estimation of the weight given to each criterion. The offered MCLP problem solving methods belong to the groups of methods with a priori information and interactive methods. The weight estimation methods are chosen according to the user's needs – a quick estimation of the weights or a precise solution that represents the best decision maker preferences. It is also possible to enter the weights directly as numerical values.

SYMCLIP was created in *Visual Basic for Applications* (VBA) and works under *Microsoft Excel* (for more information see [5]). Excel was chosen because it is a commonly used spreadsheet program. The installation of SYMCLIP does not require any other software or special hardware. Another reason for using VBA is its wide offer of supporting functions. SYMCLIP requires the installation of the Excel solver.

An inconvenience of applications created under VBA is that they often require the same version of programming environment (VBA in MS Excel in this case) for a development and for a use. Compatibility with older or newer versions of MS Excel is not guaranteed. SYMCLIP was successfully tested on computers with Windows XP and MS Excel 2003. The application can be downloaded from the web site <http://slama.tym.cz/symclip.htm>.

Kalčevová also deals with this problem in [2], where another system is described.

SYMCLIP Application Possibilities

The user communicates with the system via the user menu and then via the dialog windows. Basic knowledge of MCLP theory belongs to the assumptions for using this application. There are two language versions of the system – Czech and English.

Application Structure

It is possible to divide the application into three basic parts with outputs to MS Excel sheets. During the computation data is exchanged among these three parts. The parts are:

- *input data entering and editing* – the part of the application, where input data is entered and edited (structure coefficients, relations and constraints names, coefficients of objective functions, functions extreme, objective functions names, variables names),
- *data entering for weights calculation* – the part, where the user enters the information about the criteria importance and where then the weights are calculated,
- *reports of the MCLP problems solving methods* – the part, where the user finds tentative and final results of a selected method.

Menu Structure and Description

The menu item SYMCLIP is created in the main Excel bar after the successful installation of the add-in. The operation of the application by the menu items is identical to standard Excel menu items. This new main menu item serves to operate the application procedures. The menu SYMCLIP contains three submenus (Data, Weights and Methods) further divided into several items that start the particular procedures.

Data

The item *Data* offers commands for data processing. Data is one of the most important parts of the application. Through these commands the user can enter new input data or later edit it but also change the dimension of the problem by adding or removing variables, constraints or criteria. Data is entered and edited in the Data sheet. Actual data is taken from this sheet by every method initiation. Data is also tested whether all necessary data is entered (if any of the coefficients is zero, the user has to insert zero to the cell) and that the data is number (typing error elimination).

The problem dimension is set through the dialog window. The dimension of the problem is bounded by maximal values. The largest problem can have up to 200 variables, 100 constraints and 10 criteria. The Data Sheet with tables for data input is then created according to the information about problem dimension.

All commands that change the problem dimension can be executed when the active workbook contains the Data Sheet. Otherwise an error message is shown. These

commands are useful for small changes in the model. It is recommended to create a new data sheet in case of larger changes. The Data Sheet has the following structure:

- the date of creating the sheet,
- the table of constraints – structure coefficients, right hand side values, and relation signs (\leq , \geq or $=$, default value is \leq) of the constraints can be entered there,
- the table of objective functions – contains the coefficients of objective functions and the type of a function extreme (*max* or *min*, default value is *max*), also weights are entered there.

Weights

The group of commands in the *Weights* submenu offers three methods for the weight vector estimation according to the user's preferences. Weights calculated by any of the following methods can be moved into the Data Sheet.

The methods for the weights estimation, implemented in the application, are the point method, Fuller's method, and Saaty's method.

It is recommended to use one of the weights estimation methods before using any of the methods for the MCLP problem solving. Thus the user's preferences are involved into the solution.

Methods⁶

The main purpose of SYMCLIP is to provide a tool for solving multi-criteria linear programming problems. These problems can be solved using methods offered in the *Methods* submenu (figure 3.1.). Choosing a method starts directly the calculation and creates the sheets with a final or tentative solution.

⁶ All methods mentioned in this part are deeply described in [1].

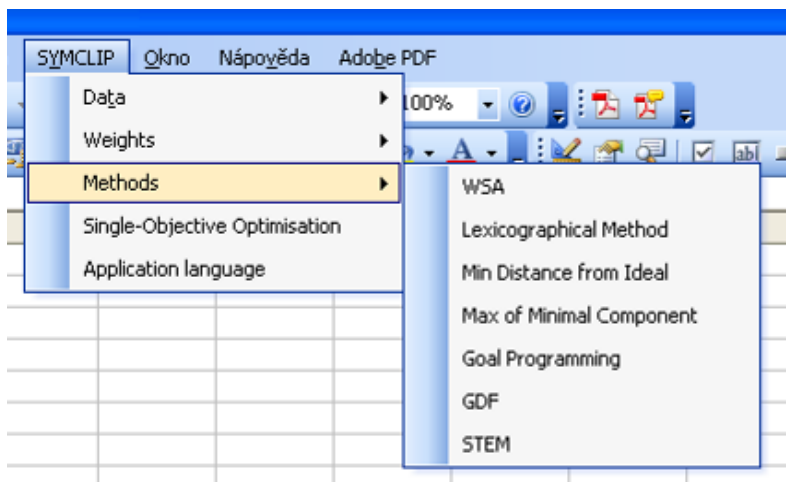


Fig. 3.1: Submenu *Methods* structure

If necessary, minimisation criteria are transformed by multiplying by -1 directly in the Data sheet. Criteria normalisation, for methods that require comparable values of criteria, is made by the formula

$$z_{n,i} = \frac{z_i - z_i^{\min}}{z_i^{\max} - z_i^{\min}},$$

where $z_{n,i}$ is the i -th normalized objective function, z_i^{\min} is the minimum of the i -th objective function and z_i^{\max} is the maximum of the i -th function, unless otherwise indicated.

WSA Method

This method uses the approach of the aggregation of objective functions, in this case the weighted sum of objective functions. That is why the method is called WSA (Weighted Sum Approach). During the calculation the minimisation criteria are transformed into the maximisation ones and all the criteria are normalised. By the aggregation of objective functions we obtain one function

$$z = \sum_{i=1}^k v_i c^{(i)} \mathbf{x} \rightarrow \max ,$$

where v_i is the weight of the i -th criterion. Since the weight vector is formed by values from the interval $\langle 0, 1 \rangle$ and the values of the normalised objective functions are from the interval $\langle 0, 1 \rangle$, the value of this function is also from the interval $\langle 0, 1 \rangle$. The compromise solution reached by the aggregation of objective functions is always non-dominated.

Lexicographic Method

Using this method we assume that criteria in the Data sheet are arranged in order of priority from the most important ones. In the first step we optimise the most important objective function on the set of feasible solutions. If there is one single optimum, this optimum is also the compromise solution. Otherwise we optimise the second most important function on the set of solutions from the first step etc. The lexicographic compromise solution is always non-dominated.

Minimum Distance from the Ideal Variant

During the calculation the minimisation criteria are transformed into the maximisation ones and all the criteria are normalised. Then the ideal values of all criteria are calculated. In the last step the weighted sum of distances from the ideal values is minimised. The distance from the ideal values is calculated as the difference $(1 - z_i)$, where z_i is the normalized value of the i -th objective function and 1 represents the ideal value of the normalised objective function. All steps are done without any contribution of the user.

Maximum of the Minimal Component

The minimal component is the lowest value of the objective functions values and this method seeks after the maximisation of that value. The compromise solution can be found by solving this single-criterion linear programming problem

$$\begin{aligned}
 & z = \delta \rightarrow \max \\
 & \text{subject to} \\
 & \mathbf{c}^{(1)} \mathbf{x} \geq \delta, \\
 & \mathbf{c}^{(2)} \mathbf{x} \geq \delta, \\
 & \vdots \\
 & \mathbf{c}^{(k)} \mathbf{x} \geq \delta, \\
 & \mathbf{x} \in X,
 \end{aligned}$$

where δ is the minimal component and $\mathbf{c}^{(i)} \mathbf{x}$ is the i -th objective function.

The normalisation of all objective functions and the transformation of the minimisation criteria into the maximisation ones is done automatically during the calculation. No additional information is required from the decision maker during the process. The compromise solution based on the minimal component approach is always non-dominated.

Goal Programming

The user needs to enter the target values and the weights of the deviations of all criteria. The normalisation consists of dividing the objective function by its optimal value and is done automatically during the calculation.

SYMCLIP uses the minimisation of the weighted sum of deviations from the goal values principle. Thus it seeks to approach as close as possible from both sides to the goal values. But the user has the possibility to minimise just the positive (by setting up the weight of the negative deviation at 0) or just the negative deviation (by setting up the weight of the positive deviation at 0).

The final minimisation function is

$$z = \sum_{i=1}^k \frac{v_i^+ d_i^+ + v_i^- d_i^-}{z_i^{opt}},$$

where z_i^{opt} is the optimal value of the i -th criterion, v_i is the weight of the i -th criterion, d_i^+ is the positive deviation from the i -th goal value, d_i^- is the negative deviation from the i -th goal value, v_i^+ is the weight of the d_i^+ deviation and v_i^- is the weight of the d_i^- deviation.

If the user sets the goal values inside the set of feasible solutions and selects as the goal to minimise the distance from these values, the compromise solution might be dominated.

GDF Method (Geoffrion/Dyer/Feinberg Method)

The GDF method maximises the utility function

$$\sum_{i=1}^k v_i f_i(\mathbf{x}) \rightarrow \max$$

subject to (2.2) and belongs to the group of methods with the explicitly expressed value of substitution (the decision maker provides the substitution rates of one objective function for another).

The decision maker evaluates the tentative solution and enters (via a dialog box) the substitution rates. The solutions obtained with the GDF method are not necessarily non-dominated, but they tend to the non-dominated solution.

STEM (STEp Method)

The STEM method is based on the minimisation of the distance from the ideal variant using the Chebyshev's metric

$$d \rightarrow \min$$

$$w_i (z_i^* - \mathbf{c}^{(i)} \mathbf{x}) \leq d, \quad i = 1, 2, \dots, k$$

with constraints (2.2), where z_i^* is the optimal value of the i -th criterion and w_i is the weight of the deviation from the ideal value of the i -th criterion and is calculated using the formula

$$w_i = \frac{z_i^* - \min_j z_{ij}}{z_i^*} \frac{\alpha}{\sqrt{\sum_{j=1}^n c_{ij}^2}},$$

where we choose α so that $\sum_{i=1}^k w_i = 1$.

The STEM method belongs to the group of methods with the implicitly expressed value of substitution. The decision maker judges reached values of objective functions, decides which of them are acceptable and determinates the boundaries they can vary between.

Single-Objective Optimisation

The last item in the main menu is *Single-objective optimisation*. It provides a solution for each criterion from a multi-criteria problem separately.

Computational Experiments

In this part we will describe MCLP problem which will be solved with the SYMCLIP application to show its possibilities. The described problem was chosen for a good illustration of all methods implemented in the application. The aim of this problem is to set a production plan of a sheltered workshop.

Problem Description

Disabled people produce wooden furniture in a sheltered workshop. They produce chairs, tables, benches, wardrobes, beds, and shelves. They need 3 kilograms of wood, 2 square metres of cloth for cover, and 150 millilitres of varnish for one chair. It takes 30 minutes to fit the chair together and varnish it. The price of the chair is CZK 200 that includes CZK 100 profit of the workshop. The data for the other furniture types is in Table 4.1.

Tab. 4.1: Input data for MCLP problem

	chair [x_1]	table [x_2]	bench [x_3]	wardrobe [x_4]	bed [x_5]	shelf [x_6]
wood [kilograms]	3	5	4	9	7	2
cloth [square metres]	2	0	5	0	0	0
varnish [millilitres]	150	300	250	600	350	150
work [minutes]	30	60	40	80	65	20
price [CZK]	200	300	600	800	1200	150
profit [CZK]	100	200	200	350	500	100

There are 1500 kilograms of wood, 600 square metres of cloth for cover and 80 litres of varnish at disposal per week in the workshop. It is necessary to achieve at least CZK 70,000 of the profit per week to keep the workshop working. The aim of this workshop is to employ as many disabled workers as possible simultaneously with the maximisation of revenues from the furniture sale and with the minimisation of the harmful impact of the production on the environment. The influence on the environment is expressed by penalty points. The number of points is influenced by the wood and varnish usage but also by the usage of glue which is necessary for the production. The usage of glue does not have substantial effect on the price of the furniture; therefore we do not take it into consideration in a further computation. The penalty points for each type of furniture are listed in Table 4.2.

Tab. 4.2: Rating of production influence on the environment

	chair [x_1]	table [x_2]	bench [x_3]	wardrobe [x_4]	bed [x_5]	shelf [x_6]
penalty points	2	5	3	8	6	1

There are 6 variables which represent the number of produced pieces of each furniture type. There are also 4 constraints; three of them are related to the limited quantity of base materials (wood, cloth, varnish) and they are constraints of the type “less than or equal to”. The fourth constraint represents the minimal necessary profit per week as constraint of type “greater than or equal to”. The owners of the workshop set three aims they would like to achieve simultaneously. These aims are represented by three objective functions. The first of them maximises the revenues

from the furniture sale (we assume that all produced furniture is sold). The second one maximises the sum of minutes of work. The last objective function minimises the harmful impact on the environment (it minimises the sum of penalty points).

The mathematical model of the described problem can be formulated as follows:

$$\begin{aligned} z_1 &= 200x_1 + 300x_2 + 600x_3 + 800x_4 + 1200x_5 + 150x_6 \rightarrow \max && \text{[CZK]} \\ z_2 &= 30x_1 + 60x_2 + 40x_3 + 80x_4 + 65x_5 + 20x_6 \rightarrow \max && \text{[minutes]} \\ z_3 &= 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 8x_4 + 6x_5 + 1x_6 \rightarrow \min && \text{[penalty]} \end{aligned}$$

subject to

$$\begin{aligned} 3x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 9x_4 + 7x_5 + 2x_6 &\leq 1\,500 && \text{[kilograms]} \\ 2x_1 + 0x_2 + 5x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 &\leq 600 && \text{[square m]} \\ 150x_1 + 300x_2 + 250x_3 + 600x_4 + 350x_5 + 150x_6 &\leq 80\,000 && \text{[millilitres]} \\ 100x_1 + 200x_2 + 200x_3 + 350x_4 + 500x_5 + 100x_6 &\geq 70\,000 && \text{[CZK]} \\ x_i &\geq 0, j = 1, 2, \dots, 6. \end{aligned}$$

Input Data Entering

After the user enters the size of the problem via the “New data” form, a form for entering input data is depicted in the Data sheet. It is recommended to rename variables, constraints and criteria in this form for a better orientation in the further computation. In Figure 4.1 you can see, how the correctly entered data should seem. The objective functions are ranged according to their importance.

	chair	table	bench	wardrobe	bed	shelf	relation	b
wood	3	5	4	9	7	2	<=	1500
cloth	2	0	5	0	0	0	<=	600
varnish	150	300	250	600	350	150	<=	80000
profit	100	200	200	350	500	100	>=	70000

	x1	x2	x3	x4	x5	x6	extreme	weights
work	30	60	40	80	65	20	max	0
revenues	200	300	600	800	1200	150	max	0
penalty	2	5	3	8	6	1	min	0

Fig. 4.1: Input data entering

Application of Implemented Methods

There was not specified the vector of weights in the problem description. For the weights calculation it is possible to use any of the methods implemented in the application. For further computation we will use the weights calculated by the Saaty’s method.

Solving separated single-criterion problems, as well as the WSA method, lexicographic method, minimal distance from the ideal solution method or minimal

component method does not need any other comments. The results of these methods are shown in Table 4.3.

The owner of the workshop was asked about the target values of criteria during solving the problem by goal programming. The owner entered 14,400 minutes as a target value of criterion work and he wanted the minimisation of negative deviation from this value. A target value for the criterion revenues was set at CZK 220,000 and also negative deviation from this value would be minimised. A target value for the minimisation criterion penalty was set at 800 points and the owner wanted to minimise the positive deviation from this value. Target values and end-results of this method are shown in Figure 4.2.

Multi-Criteria Linear Programming									
Goal Programming - Results									
Created on: 21.3.2010									
Objective function:		0.03							
Variables:		Objective Functions:		Target values:		Constraints:			
chair	83,87	work	14400	14400	wood	LHS		RHS	
table	2,09	revenues	220000	220000	wood	1500	<=	1500	
bench	86,45	penalty	1194,04	800	cloth	600	<=	600	
wardrobe	0				varnish	80000	<=	80000	
bed	124,17				profit	89328,27	>=	70000	
shelf	11,46								

Fig. 4.2: Result report

The basic solution is shown at first during the problem solution by GDF method. Considering this solution, the owner enters rates of substitution (in turns 1, 2, 2). Then a tentative solution based on these rates is counted and afterwards a linear combination of the basic and the tentative solution depending on parameter t is shown to the owner. The owner chooses the value of $t = 0.6$. For this value he found the criteria value quite suitable. But the results are not as suitable as he would like. He does not want to change the rates of the substitution, therefore he is offered by a linear combination of the solution chosen in previous step and a new tentative solution based on the parameter t . The owner chooses the value of $t = 0.4$ and this solution is for him suitable enough. The results of this method are in Table 4.3.

After the initiation of STEM method matrix Z and the first solutions are shown to the owner. The owner finds suitable only some of the criteria values and he is ready to reduce the number of penalty points to -1400 points (penalty is a minimisation criterion which was diverted to maximisation one by multiplying the criterion value by -1 , therefore offered values are negative). A new solution is shown to the owner after recalculation. He finds suitable only some of the criteria values again and is ready to reduce revenues to CZK 220,000. The new solution is suitable. The results of this method are in Table 4.3.

You can find all result reports, basic and tentative solutions of all methods in [3].

Tab. 4.3: Results of each method

	WSA	lexicographic method	minimal distance method	minimal component method
chair	187.5	187.5	187.5	0.0
table	100.0	100.0	100.0	0.0
bench	0.0	0.0	0.0	120.0
wardrobe	0.0	0.0	0.0	0.0
bed	62.5	62.5	62.5	98.5
shelf	0.0	0.0	0.0	77.2
work	15,687.5	15,687.5	15,687.5	12,745.4
revenues	142,500.0	142,500.0	142,500.0	201,754.3
penalty	1,250.0	1,250.0	1,250.0	1, 028.1

	goal programming	GDF method	STEM method
chair	83.9	0.0	46.1
table	2.1	46.5	29.9
bench	86.5	0.0	70.1
wardrobe	0.0	0.0	0.0
bed	124.2	177.9	133.1
shelf	11.5	0,0	0.0
work	14,400.0	14,350.7	14,633.3
revenues	220,000.0	227,378.6	220,000.0
penalty	1,194.0	1,299.6	1,250.7

Achieved Results Comparison

The results of all methods show a possible production plan of the sheltered workshop. The WSA method, lexicographic method, and minimal distance from the ideal solution method give the same solution. This means to produce approximately 188 chairs, 100 tables and 63 beds per week. We will need 15 688 minutes of work. This means that the owner of the workshop can employ up to 9 disabled workers for 30 working hours per week or up to 7 workers for 40 working hours per week. The revenues from such a production would be CZK 142,500 per week. The revenues

include profit of the workshop in an amount of CZK 70,000. The harmful impact of this production on the environment was evaluated by 1 250 penalty points. The weekly available amount of wood and varnish was completely used up. But 225 square metres of cloth remained unused. The results of the other methods can be interpreted likewise.

In Table 4.3 there are the values of variables and objective functions achieved by all of the methods implemented in SYMCLIP.

The WSA method, lexicographic method and minimal distance from the ideal solution method do not add any new constraint to the model. These methods only optimise the objective function aggregated by one of the mentioned approaches. This leads to the fact that the solution is one of the end points of the feasible solution set.

In the results of the methods during which the user entered any additional information (goal programming, GDF, STEM) it is possible to see that the results of these methods come near to the goal values set by the user. The goal values can be represented e.g. by target values used in goal programming.

Conclusions

The SYMCLIP application is intended for continuous multiple criteria decision making problems solving. Developing the environment and user interface of this application is closely connected to an older application *Sanna* which is intended for discrete multiple criteria decision making problems solving. *Sanna* application was also created at the University of Economics (see [4]). It is planned to extend both applications by implementing other methods in the future.

Acknowledgements

The research is supported by the Internal Grant Agency of the University of Economics (grants no. F4/14/2010 and no. F4/18/2010)

References

- [1] FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. Praha: Oeconomica 2006. ISBN 80-245-0622-X.
- [2] KALČEVOVÁ, Jana, FIALA, Petr. IZAR – Multicriteria Decision Support System. In: *Mathematical Methods in Economics 2006*. Pilsen : University of West Bohemia in Pilsen, 2006, s. 277–282. ISBN 80-7043-480-5.
- [3] SKOČDOPOLOVÁ, Veronika. *Vícekritériální lineární programování v prostředí Microsoft Excel*. Praha, 2008. Diplomová práce na Fakultě informatiky a statistiky Vysoké školy ekonomické na katedře ekonometrie. Vedoucí diplomové práce Josef Jablonský.
- [4] URBAN, Pavel. *Vícekritériální hodnocení variant v prostředí Microsoft Excel*. Praha, 1999. Diplomová práce na Fakultě informatiky a statistiky

Vysoké školy ekonomické na katedře ekonometrie. Vedoucí diplomové práce
Josef Jablonský.

- [5] WALKENBACH, John. *Microsoft Excel 2003 Programování ve VBA*. Brno: Computer Press, a.s., 2006. ISBN 80-251-0911-9.
- [6] ZELENY, Milan. *Multiple Criteria Decision Making*. McGraw-Hill, Inc., 1982. ISBN 0-07-072795-3.

Kontaktní údaje na autora/autory

Ing. Veronika Skočdoplová
Vysoká škola ekonomická v Praze
Nám. W. Churchilla 4, 130 67 Praha 3
e-mail: veronika.skocdoplova@vse.cz

Anita Benešová
Vysoká škola ekonomická v Praze
Nám. W. Churchilla 4, 130 67 Praha 3
e-mail: xbena@vse.cz

Ing. Martina Kuncová, Ph.D.
Vysoká škola ekonomická v Praze
Nám. W. Churchilla 4, 130 67 Praha 3
e-mail: kuncovam@vse.cz

Časová struktura úrokových sazeb na finančním trhu v období krize a konjunktury

Vladislav Chýna

VŠE Praha, katedra ekonometrie

Abstrakt

Je možné odvodit dlouhodobé úrokové sazby z krátkodobých, krátkodobé z dlouhodobých, nebo mezi nimi není žádný vztah? A platí stejný vztah mezi krátkodobými a dlouhodobými úrokovými sazbami pro různé měny a v různých fázích hospodářského cyklu? Tyto otázky se pokoušíme zodpovědět pomocí otestování platnosti nejznámějších hypotéz pro vysvětlení časové struktury úrokových sazeb za pomoci SVAR grafických modelů v období roku 2007 (konjunktura) a 2009 (krize). V úvodní části jsou uvedeny základní teorie pro vysvětlení časové struktury úrokových sazeb. Poté následuje popis SVAR grafických modelů a selekčního algoritmu. Ten je aplikován na konkrétní finanční data – úrokové sazby CZK, EUR a USD.

Klíčová slova

SVAR grafický model, acyklický orientovaný graf (DAG), hypotézy pro vysvětlení časové struktury úrokových sazeb, SW Mathematica

JEL Classification: C320

Hypotézy pro vysvětlení časové struktury úrokových sazeb

Je možné odvodit dlouhodobé úrokové sazby z krátkodobých, krátkodobé z dlouhodobých, nebo mezi nimi není žádný vztah?⁷ Pro zodpovězení této otázky se vyvinulo několik teorií. Mezi nejznámější patří:

1. *Hypotéza očekávání*
2. *Hypotéza oddělených trhů*
3. *Hypotéza preferovaného umístění*

1. Hypotéza očekávání

Hypotéza očekávání vychází z představy, že jednotlivé dluhopisy jsou dokonalé substituty. Časová struktura úrokových sazeb je pak tedy ovlivňována pouze očekáváním vývoje budoucích úrokových sazeb. Dlouhodobé sazby jsou dány očekávanými budoucími krátkodobými úrokovými sazbami dle vztahu:

$$(1 + i_{0;n}) = \sqrt[n]{(1 + i_{0;1}) \cdot (1 + i_{1;2}) \cdot \dots \cdot (1 + i_{n-1;n})}, \text{ kde}$$

$i_{0;n}$ = dlouhodobá úroková sazba (sazba z dluhopisu se splatností n let);

$i_{0;1}$ = běžná jednorocní úroková sazba;

$i_{t-1;t}$ = očekávaná úroková sazba z dluhopisu se splatností 1 rok za $t-1$ let.

Pozn.:

Pro kratší období je nutno použít jednoduché úročení⁸ – pak má výše uvedený vztah následující podobu:

$$i_{0;t_n} = \frac{i_{0;t_1} + i_{t_1;t_2} + \dots + i_{t_{n-1};t_n}}{t_n}, \text{ kde}$$

$i_{t_{i-1};t_i}$ = očekávané roční úrokové sazby při uložení kapitálu v čase t_{i-1} na dobu $t_i - t_{i-1}$.

l.

Proti této hypotéze hovoří skutečnost, že ve vyspělých státech mají výnosové křivky zpravidla stoupající strukturu (viz [6] – str. 400). To by však znamenalo, že

⁷ Vztah mezi výnosem do splatnosti a dobou do splatnosti dluhopisů se nazývá výnosová křivka. Aby věrohodně vypovídala o závislosti výnosnosti na době do splatnosti, je ji nutno konstruovat na základě dluhopisů, lišících se pouze dobou do splatnosti, ale jinak přibližně shodných vlastností (typ emitenta, riziko ve formě ratingu, kupónová sazba, zdanění, podmínky svolatelnosti). Proto se výnosové křivky konstruují především pro státní dluhopisy – viz [8].

⁸ Jednoduché úročení se používá při uložení kapitálu na kratší dobu, než je 1 úrokovací období a od složeného úročení se liší tím, že se úroky nepřipisují k vloženému kapitálu a dále se spolu s ním neúročí – tj. nepočítají se úroky z úroků.

se očekává budoucí růst krátkodobých úrokových sazeb. Není však žádný důvod, aby krátkodobé úrokové sazby neustále rostly.

2. Hypotéza oddělených trhů

Hypotéza oddělených trhů naopak vychází z představy, že dluhopisy s rozdílnou dobou splatnosti nejsou substituty. Na trzích dluhopisů totiž investují různí investoři s různými cíli. Zatímco krátkodobé cenné papíry preferují banky z důvodu řízení likvidity, dlouhodobé dluhopisy jsou nástrojem uložení peněz pro pojišťovny životního pojištění a penzijní fondy. Časová struktura úrokových sazeb je podle této hypotézy způsobena odlišnou poptávkou a nabídkou na jednotlivých segmentech trhů dluhopisů s rozdílnou dobou splatnosti.

Nevýhodou této hypotézy je skutečnost, že nedokáže vysvětlit, proč se na vyspělých finančních trzích úrokové sazby z instrumentů s různou dobou splatnosti nepohybují nezávisle.

3. Hypotéza preferovaného umístění

Za nejvíce přijímané (viz [6] - str. 401) vysvětlení chování časové struktury úrokových sazeb je považována hypotéza preferovaného umístění. Tato hypotéza je založena na dvou předpokladech:

1. Dluhopisy jsou poměrně dobrými substituty
2. Investoři mají určité preference

Podle této hypotézy úrokové sazby sice reflektují současné a očekávané budoucí krátkodobé úrokové sazby (stejně jako v hypotéze očekávání), je však třeba uvažovat také s tzv. prémie za riziko. Protože nejistota vzrůstá s prodlužováním doby splatnosti, investoři preferují zapůjčovat peníze v krátkém období. Vypůjčovatelé naopak preferují získávat dlouhodobé zdroje. Investor tedy požaduje určitou odměnu (prémii) za ochotu investovat dlouhodobě. Dlouhodobá úroková sazba se tak rovná průměru krátkodobých úrokových sazeb, které se očekávají během doby splatnosti dlouhodobého dluhopisu, a prémie za riziko.

Modely vektorové autoregrese (VAR), strukturální modely vektorové autoregrese (SVAR) a jejich reprezentace pomocí orientovaných grafů

K zodpovězení otázky, která z hypotéz je „ta správná“, použijeme strukturální modely vektorové autoregrese (SVAR) a jejich vyjádření pomocí orientovaných grafů.

Vztah mezi několika autoregresními modely (v našem případě AR modely pro jednotlivé úrokové míry) lze modelovat pomocí vektorové autoregrese řádu p (tj. pomocí modelu VAR(p)).

$$x_t = c + \Phi_1 x_{t-1} + \Phi_2 x_{t-2} + \dots + \Phi_p x_{t-p} + e_t \text{ kde}$$

$x_t, x_{t-1}, \dots, x_{t-p}$ = n -dimenzionální náhodné vektory proměnných

Φ_1, \dots, Φ_p = vektory koeficientů

c = vektor konstant

e_t = vektor náhodných chyb

O náhodných chybách se předpokládá, že jsou stejně rozdělené s nulovou střední hodnotou a v klasickém případě pocházejí z normálního rozdělení. Jak je však uvedeno v [7], metodu nejmenších čtverců můžeme s úspěchem použít pro odhad parametrů i v případě širších podmínek.

Pokud kovarianční matice (označme si ji např. H) náhodných chyb e_t není diagonální, odpovídá VAR modelu soustava rovnic, v níž jsou vztahy mezi komponentami x_t skryty v kovarianční matici H (tzv. strukturální forma VAR modelu - SVAR(p)):

$$\Theta_0 x_t = d + \Theta_1 x_{t-1} + \Theta_2 x_{t-2} + \dots + \Theta_p x_{t-p} + u_t, \text{ kde}$$

$$\Theta_i = \Theta_0 \Phi_i, i = 0, \dots, p$$

$$d = \Theta_0 c$$

$u_t = \Theta_0 e_t$ s kovarianční maticí $\Theta_0 H \Theta_0' = D$, která je již diagonální.

Z obecných SVAR modelů se omezíme na soustavy rekurzivní (mluví se také o jednoduše rekurzivních soustavách – viz [2] - str. 149), protože tato struktura vyplývá z charakteru dále řešeného problému. Rekurzivnost soustavy je ekvivalentní s existencí takového přeuspořádání rovnic, které zajistí, že matice Θ_0 je trojúhelníková s jednotkovou diagonálou⁹.

Pokud ve vektorech koeficientů nejsou žádné nulové hodnoty, mluví se o saturovaném VAR modelu (SVAR modelu). V praxi se ale často stává, že některé ze zpožděných hodnot nehrají žádnou roli pro predikci běžné hodnoty x_t . V takovém případě je hodnota odpovídajícího koeficientu nulová (tj. je neodlišitelná od 0 prostřednictvím t-testu), a tudíž je SVAR „řídčí“¹⁰.

⁹ Pozn.: Rekurzivní systémy (nazývané také modely řetězových příčin) neobsahují zpětné vazby mezi běžnými (endogenními) proměnnými ani vzájemně závislé náhodné složky. Endogenní proměnné jsou hierarchicky uspořádány, takže matice strukturálních parametrů všech endogenních proměnných modelů je trojúhelníková, nikoli obecná, přičemž kovarianční matice náhodných složek je diagonální. V důsledku nekorelovanosti náhodných složek rovnice je splněna pro všechny rovnice rekurzivního modelu i podmínka pro aplikaci klasické metody nejmenších čtverců, neboť stochastické vysvětlující endogenní proměnné v libovolné g -té rovnici jsou apriori nezávislé na náhodné složce této rovnice, tj. na u_g . Aplikací MNČ na jednotlivé rovnice lze dospět ke konzistentním a asymptoticky vydatným odhadům parametrů (viz [3] - str. 140).

¹⁰ Hledání „řídčí“ struktury SVAR modelu (tj. snaha položit některé parametry rovny 0) má nejméně dva důvody (viz [12]):

Výhodou je, že model SVAR může být reprezentován orientovaným acyklickým grafem, ve kterém proměnné $x_p \dots x_{t-p}$, představují jednotlivé vrcholy a příčinná závislost je znázorněna orientovanými hranami, které končí v proměnné uvedené na levé straně rovnice SVAR. Způsob, jak daným datům přiřadit SVAR model, si popíšeme v následující kapitole.

Selekční algoritmus pro SVAR modely

V této kapitole si popíšeme algoritmus, pomocí kterého přiřadíme SVAR model, a jeho reprezentaci pomocí orientovaného acyklického grafu (DAG) ke konkrétním finančním datům (v našem případě časové řadě úrokových měr).

0. Dříve, než přistoupíme k vlastní identifikaci SVAR modelu, je třeba otestovat, zda jsou zpracováváné časové řady stacionární a případně provést jejich transformaci pomocí prvních (vyšších) diferencí¹¹.
1. V prvním kroku je potřeba určit maximální počet zpoždění p pro SVAR model, popisující dané časové řady. Optimální je taková volba zpoždění, která zajistí nekorelovanost náhodných složek. Pro volbu zpoždění v AR modelech existuje řada návodů - velmi jednoduché je například kritérium založené na autokorelační a parciální autokorelační funkci (viz např. [1]). V [7], [9], [10], [12], [13] je doporučován následující postup, který bere v úvahu rovněž počet odhadovaných parametrů SVAR modelu:

A. Pro zvolená možná p odhadneme pomocí metody nejmenších čtverců jednotlivé rovnice modelu SVAR.

B. Pro každou rovnici $i = 1 \dots m$ modelu spočteme reziduální součet čtverců S_i .

C. Optimální délku zpoždění určíme pomocí minimalizace Akeikého kritéria (AIC), které spočteme pro dané p pomocí vzorce:

$$AIC = n \sum \log S_i + 2k, \text{ kde } k = pm^2 + m(m-1)/2.$$

Další kroky již souvisí s využitím grafického modelování.

2. Spočteme výběrovou kovarianční matici V odpovídající datové matici X s použitím zvoleného zpoždění p .
3. Odhadneme matici výběrových koeficientů parciální korelace mezi všemi (běžnými i zpožděnými) proměnnými.

1. Redukce počtu koeficientů může snížit chybu předpovědi, zvláště při větším počtu rovnic (a to i při malém počtu zahrnutých zpožděných proměnných).

2. Menší počet koeficientů může pomoci lépe pochopit mechanismus, kterým se řídí vývoj časové řady.

¹¹ V článku [13] je pomocí simulací dokázáno, že dále zmíněné procedury platí pro integrované řady prvního řádu - I(1), v takovém případě je tedy transformace řady do určité míry volitelná.

4. Určíme, které koeficienty parciální korelace je možné považovat za nulové, a přiřadíme graf podmíněných nezávislostí (neorientovaný graf), jenž nejlépe odpovídá daným datům.

V tomto kroku využijeme backward algoritmu pro spojitá data (popis selekčního algoritmu lze nalézt v [11], proceduru vytvořenou v SW Mathematica pak např. v [4]). Nebudeme však „startovat“ z úplného grafu, ale z grafu, ve kterém již vynecháme hrany, které by odpovídaly vazbám mezi zpožděnými proměnnými. Ponecháme tedy pouze hrany mezi běžnými proměnnými a mezi běžnými a zpožděnými proměnnými. Jako výsledek získáme neorientovaný graf podmíněných nezávislostí.

5. Pomocí procesu tzv. „demoralizace“¹² zorientujeme hrany. Samozřejmě postupujeme tak, že šipka vede od zpožděných proměnných k běžným. Problémem však zůstávají případné hrany mezi běžnými proměnnými.
6. Pokud se stane, že dostaneme více přípustných modelů (proces „demoralizace“ není na rozdíl od „moralizace“ jednoznačný), porovnáme je pomocí některé z metod maximální věrohodnosti - konkrétně použijeme opět AIC.

Test úrokových sazeb

Nyní aplikujeme výše uvedený postup na konkrétní data o úrokových sazbách. Kromě rozhodnutí, která z hypotéz je „ta správná“, se také pokusíme zodpovědět otázku, zda je vztah mezi krátkodobými a dlouhodobými úrokovými sazbami stejný pro různé měny a v různých fázích hospodářského cyklu. Ideální by bylo použít státní obligace, ale zejména v českých podmínkách narážíme na problém se získáním vypovídacích dat. Proto jsme k analýze zvolili denní (zkratka D), měsíční (zkratka M) a roční (zkratka R) úrokové sazby na mezibankovním trhu, které je možné nalézt na www stránkách [14]. Tyto úrokové sazby sledujeme na denní bázi v období roku 2007 a roku 2009¹³ pro české koruny (Přibor), americké dolary (Libor USD) a EURO (Libor EUR). Budeme postupovat přesně podle jednotlivých bodů 0 – 6 uvedených v minulé kapitole.

Krok 0: Test stacionarity použitých časových řad

Použijeme zabudovaný test v SW PC give. Výsledky jsou shrnuty v následujících tabulkách.

¹² Morální graf získáme z acyklického orientovaného grafu tak, že veškeré orientované hrany nahradíme neorientovanými a navíc přidáme hrany, které „sezdají“ rodiče daného uzlu - z toho ostatně také název morální (který zřejmě poprvé použil Lauritzen v článku [5]), protože v takovém grafu pouze sezdaní rodiče mohou mít dítě. Tento postup se nazývá „moralizace“. Demoralizace je pak postup přesně opačný.

¹³ Je samozřejmě otázkou, zda rok 2007 můžeme považovat ještě za rok konjunktury a rok 2009 za rok hospodářské krize. Tato období nám však připadají s ohledem na krach Lehman Brothers 15.9.2008 jako nejvhodnější přes skutečnosti, že někteří autoři vidí počátky krize mnohem dříve a jiní zase považují rok 2009 (alespoň z části) již za rok pokrizový.

Tab. 1: Test stacionarity úrokových sazeb v roce 2007

Úroková míra	ADF Test	Odhad β_1
PRIBOR - D	-4.128**	0.85652
PRIBOR - M	2.540	1.0071
PRIBOR - R	0.5314	1.0013
LIBOR EUR - D	-4.485**	0.85342
LIBOR EUR - M	-1.549	0.98528
LIBOR EUR - R	-1.204	0.99469
LIBOR USD - D	-1.970	0.96753
LIBOR USD - M	-0.1635	0.99814
LIBOR USD - R	0.7917	1.0063

Tab. 2: Test stacionarity úrokových sazeb v roce 2009

Úroková míra	ADF Test	Odhad β_1
PRIBOR - D	-2.435	0.94010
PRIBOR - M	-3.678**	0.98472
PRIBOR - R	-7.018**	0.97123
LIBOR EUR - D	-3.317*	0.94786
LIBOR EUR - M	-13.13**	0.98142
LIBOR EUR - R	-16.48**	0.97918
LIBOR USD - D	-3.669**	0.90439
LIBOR USD - M	-0.4051	0.99848
LIBOR USD - R	-0.5398	0.99695

Kritická hodnota pro ADF test na 5 % hladině významnosti je rovna -2,87. Téměř u poloviny časových řad tedy nemůžeme zamítnout hypotézu, že $\beta_1 = 1$ (tj. že proces obsahuje jednotkový kořen)¹⁴.

Přistoupili jsme proto k transformaci řad pomocí prvních diferencí a test zopakovali.

¹⁴ Značení * znamená, že hypotézu o jednotkovém kořenu můžeme zamítnout na 5 % hladině významnosti, ** na jednoprocenní hladině významnosti.

Tab. 3: Test stacionarity prvních diferencí úrokových sazeb v roce 2007

Úroková míra	ADF Test	Odhad β_{-1}
PRIBOR - D	-17.34**	-0.14935
PRIBOR - M	-8.921**	0.51112
PRIBOR - R	-12.74**	0.20541
LIBOR EUR - D	-20.19**	-0.24046
LIBOR EUR - M	-14.79**	0.068823
LIBOR EUR - R	-15.06**	0.049414
LIBOR USD - D	-13.05**	0.15344
LIBOR USD - M	-12.24**	0.24600
LIBOR USD - R	-15.56**	0.0071262

Tab. 4: Test stacionarity prvních diferencí úrokových sazeb v roce 2009

Úroková míra	ADF Test	Odhad β_{-1}
PRIBOR - D	-15.51**	0.013324
PRIBOR - M	-14.18**	0.10327
PRIBOR - R	-10.50**	0.38683
LIBOR EUR - D	-21.01**	-0.27331
LIBOR EUR - M	-5.707**	0.77219
LIBOR EUR - R	-6.602**	0.71943
LIBOR USD - D	-23.11**	-0.36596
LIBOR USD - M	-8.780**	0.53086
LIBOR USD - R	-12.90**	0.20109

Nyní již můžeme považovat časové řady za stacionární (hypotézu $\beta_{-1} = 1$ zamítáme i na 1 % hladině významnosti - kritická hodnota testu je -3,46).

Krok 1: Určení maximálního počtu zpoždění (p)

Opět využijeme SW PCGive a spočteme hodnoty Akeikeho kritéria (AIC) pro různé volby p .

Tab. 5: Hodnoty AIC pro různou délku zpoždění pro data roku 2007

Zpoždění	AIC Pribor	AIC Libor EUR	AIC Libor USD
1	-10.656	-10.026	-9.3601
2	-10.821	-9.9871	-9.3792
3	-10.828	-9.9997	-9.3485
4	-10.754	-9.9512	-9.2921

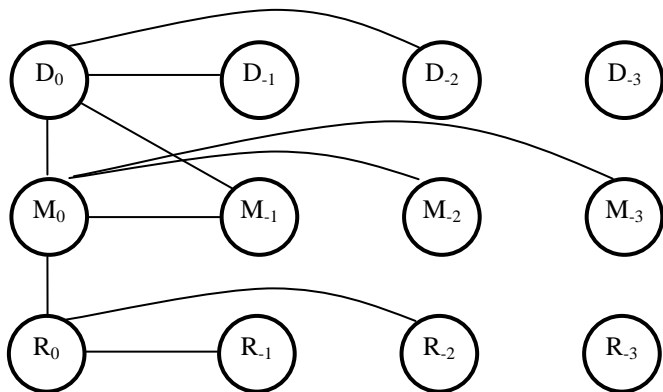
Tab. 6: Hodnoty AIC pro různou délku zpoždění pro data roku 2009

Zpoždění	AIC Pribor	AIC Libor EUR	AIC Libor USD
1	-11.082	-14.993	-16.925
2	-11.121	-15.003	-16.953
3	-11.178	-15.006	-16.933
4	-11.154	-15.018	-16.931
5		-15.028	
6		-14.968	

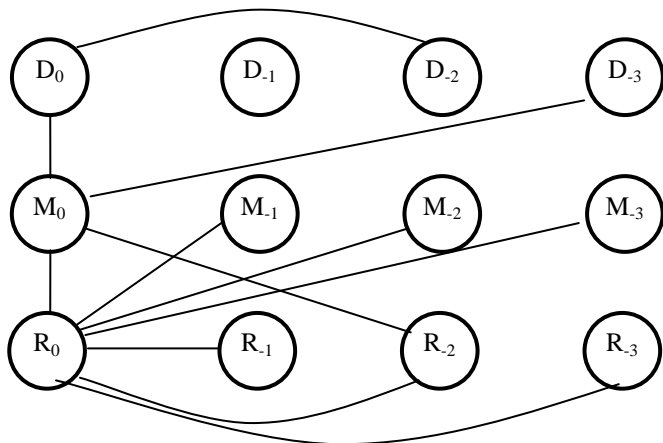
Zatímco pro úrokové sazby na české koruny nabývá AIC své minimum pro délku zpoždění 3 (jak v roce 2007, tak v roce 2009), pro úrokové sazby na americké dolary je to pouze pro délku dvou zpoždění. Zajímavý je případ EUR, kdy v roce 2007 bylo dosaženo nejmenší hodnoty AIC kritéria pro délku zpoždění 1 a v roce 2009 až pro délku zpoždění 5.

Krok 2 + 3 + 4: Spočteme výběrovou kovarianční matici S , odhadneme koeficienty parciální korelace a určíme, které je možno považovat za nulové.

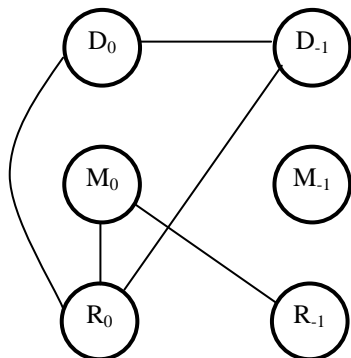
V těchto krocích jsme využili naprogramované selekční procedury backward algoritmu se STOP pravidlem založeným na devianci vynechané hrany a získali jsme následující neorientované grafy podmíněných nezávislostí.



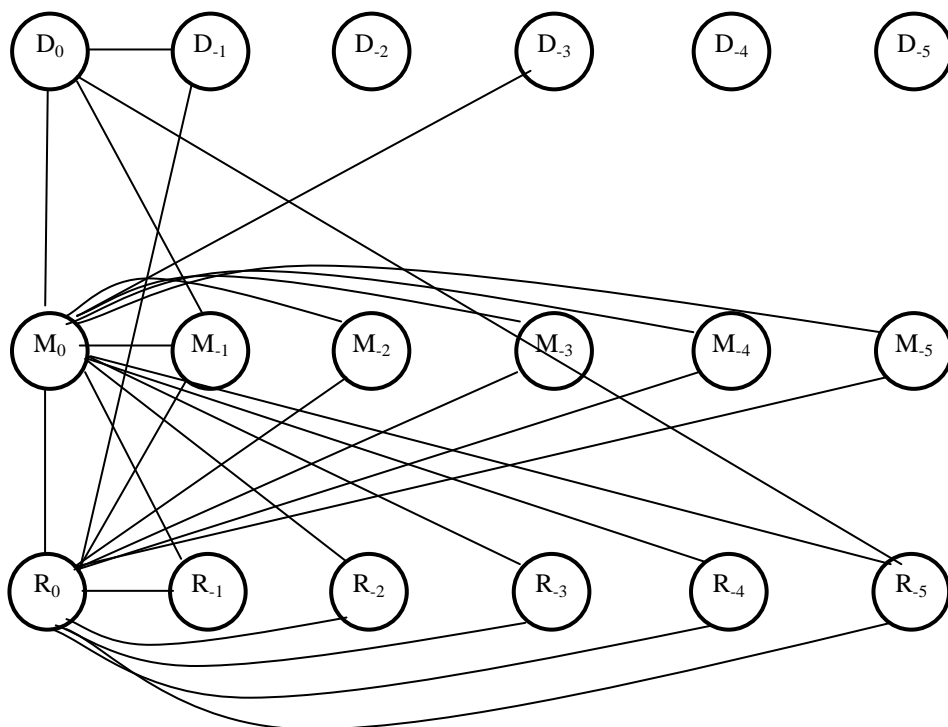
Obr. 1A: Neorientovaný graf pro Prabor 2007



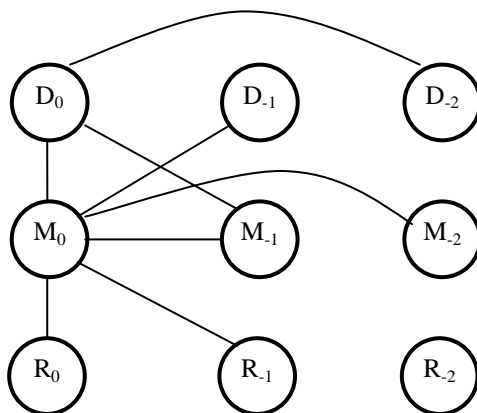
Obr. 2A: Neorientovaný graf pro Prabor 2009



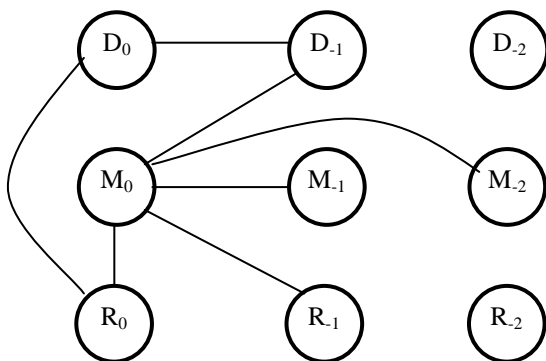
Obr. 3A: Neorientovaný graf pro EUR Libor 2007



Obr. 4A: Neorientovaný graf pro EUR Libor 2009



Obr. 5A: Neorientovaný graf pro USD Libor 2007

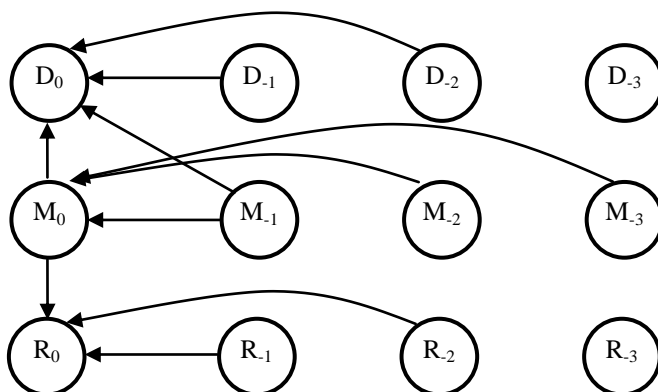


Obr. 6A: Neorientovaný graf pro USD Libor 2009

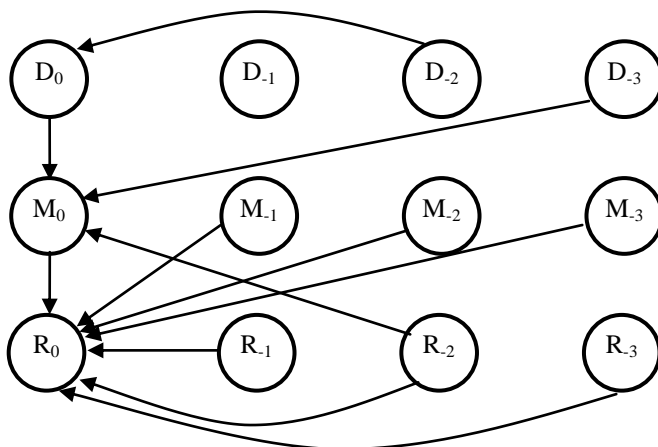
Krok 5 + 6: Zorientování neorientovaných hran, případné porovnání konkurenčních modelů.

Zatímco orientace hran od minulých proměnných k proměnným běžným je jednoznačná, hrany mezi běžnými proměnnými navzájem mohou mít několik možných orientací (navíc některé z nich mohou být morální a tedy je v orientovaném grafu vynecháme). Případné konkurenční modely jsme (opět v PCGive) porovnali pomocí AIC a získali následující orientované grafy.

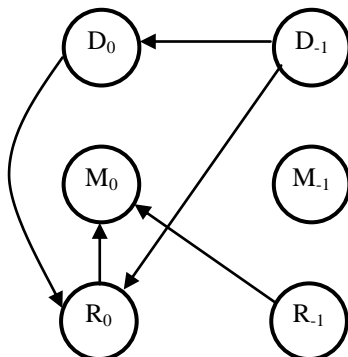
Pozn: Pro EUR Libor v roce 2009 je zbytečné pokoušet se určit správnou orientaci hran mezi běžnými proměnnými. Již z neorientovaného grafu je totiž patrné, že neexistuje dominantní postavení ani jedné z úrokových měr a úrokové míry jsou provázány všechny navzájem.



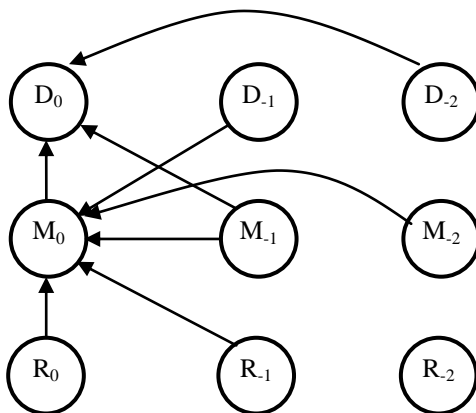
Obr. 1B: Orientovaný graf pro Pribor 2007



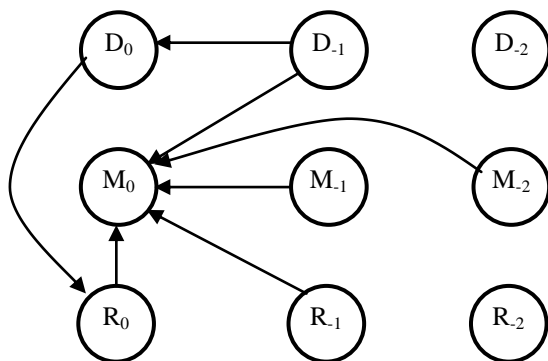
Obr. 2B: Orientovaný graf pro Pribor 2009



Obr. 3B: Orientovaný graf pro EUR Libor 2007



Obr. 5B: Orientovaný graf pro USD Libor 2007



Obr. 6B: Orientovaný graf pro USD Libor 2009

Z grafů jsou patrné následující závislosti:

Pro úrokovou míru Pribor 2007:

- M podmiňuje z hlediska Grangerovy kauzality jak D, tak R

Pro úrokovou míru Pribor 2009:

- D podmiňuje z hlediska Grangerovy kauzality M, vztah mezi M a R není jednoznačný

Pro úrokovou míru EUR Libor 2007:

- D podmiňuje z hlediska Grangerovy kauzality R, R podmiňuje M

Pro úrokovou míru EUR Libor 2009:

- vztahy mezi úrokovými mírami nejsou jednoznačné

Pro úrokovou míru USD Libor 2007:

- R podmiňuje z hlediska Grangerovy kauzality M, vztah mezi D a M není jednoznačný

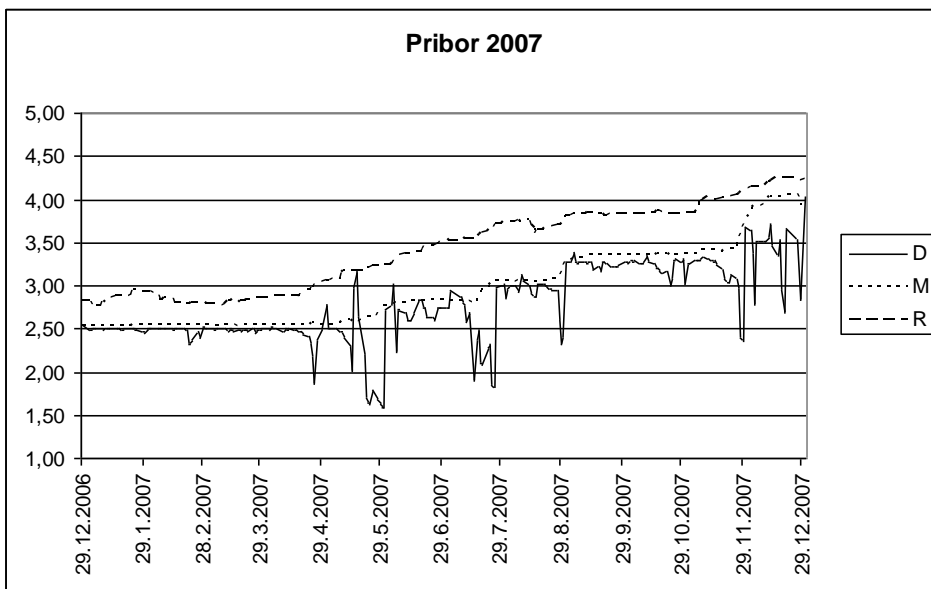
Pro úrokovou míru USD Libor 2009:

- D podmiňuje z hlediska Grangerovy kauzality M i R, R podmiňuje M

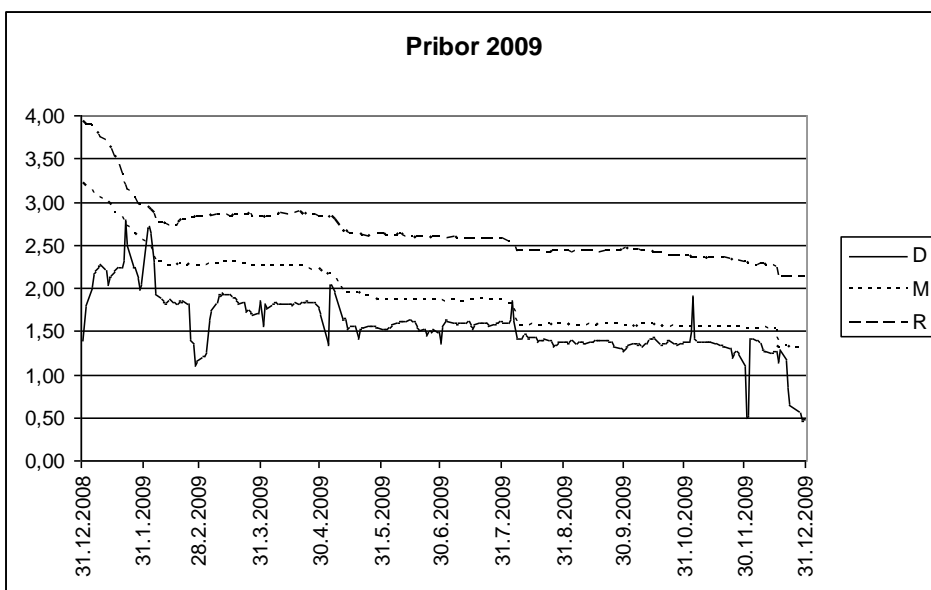
Grafické modelování nám tedy potvrdilo, že existuje vztah mezi krátkodobými a dlouhodobými úrokovými mírami. Rozhodně však neplatí, že by tento vztah směřoval vždy od krátkodobých měr k dlouhodobějším. Situace se liší nejen co od měny, ale také co od sledovaného období. Jediné, co tedy můžeme říci obecně, je skutečnost, že neplatí hypotéza oddělených trhů¹⁵.

¹⁵ Sledujeme ostatně pouze strukturu úrokových sazeb na finančním trhu (tj. do 1 roku) a i když mezi denním a ročním obdobím jsou jistě rozdíly, přeci jenom nejde o takovou diferenci jako např. mezi rokem a 30 lety.

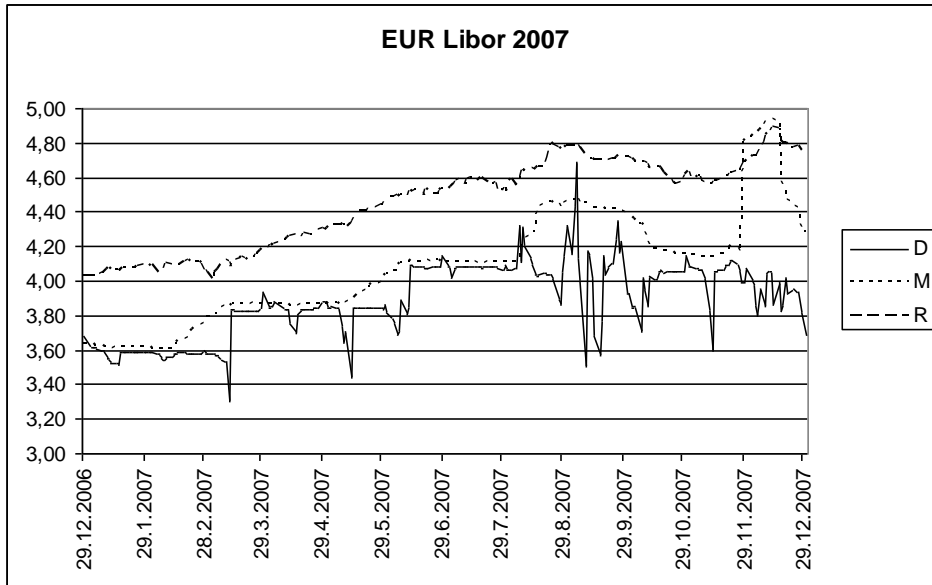
Pokud jde o tvrzení, že dlouhodobé úrokové míry jsou obecně vyšší než krátkodobé, z grafů vývoje úrokových měr je patrné, že skutečně existuje jakási prémie za delší splatnost peněžních prostředků (prémie za nelikviditu). Ani to však neplatí ve všech případech (viz graf USD Libor v roce 2007) a úplně v každém okamžiku.



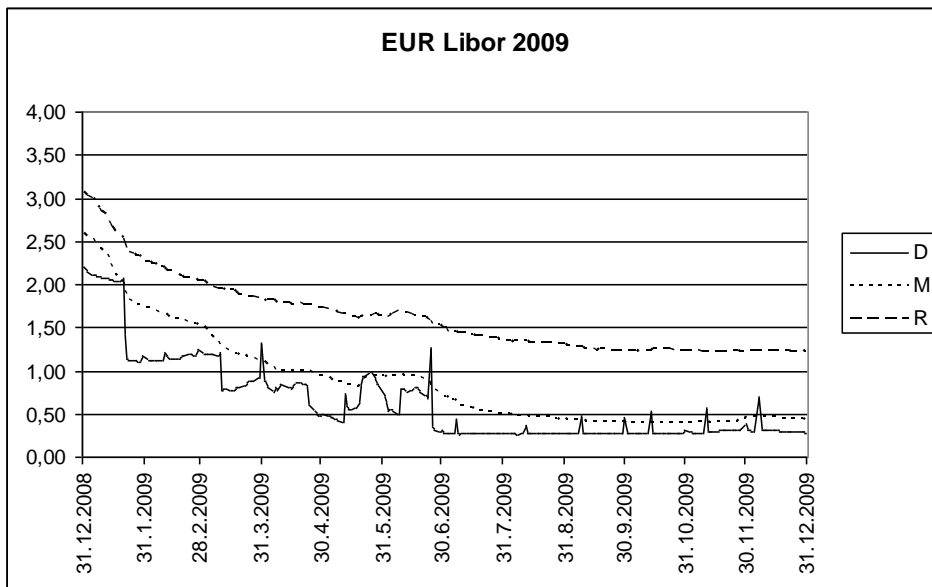
Obr. 7A: Graf vývoje úrokových měr Pribor v roce 2007



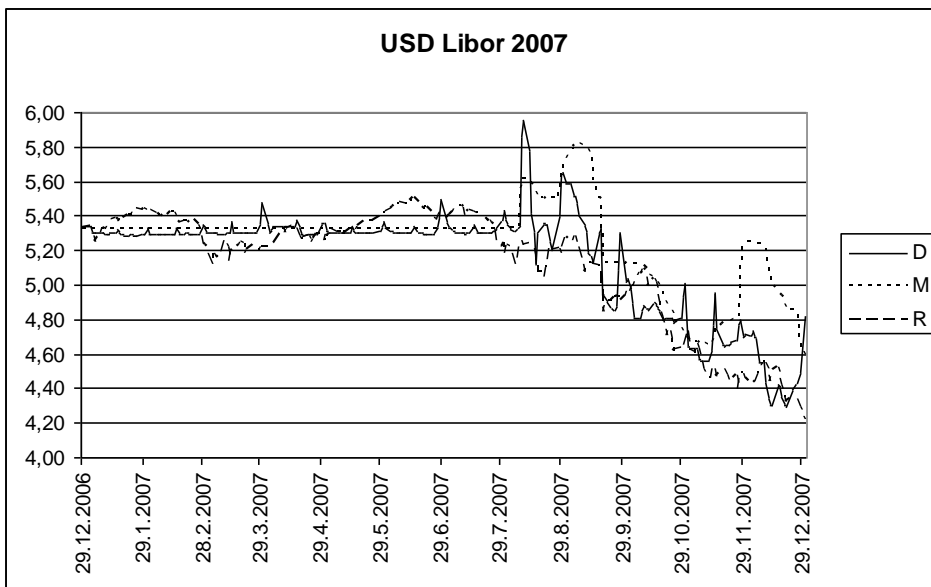
Obr. 7B: Graf vývoje úrokových měr Pribor v roce 2009



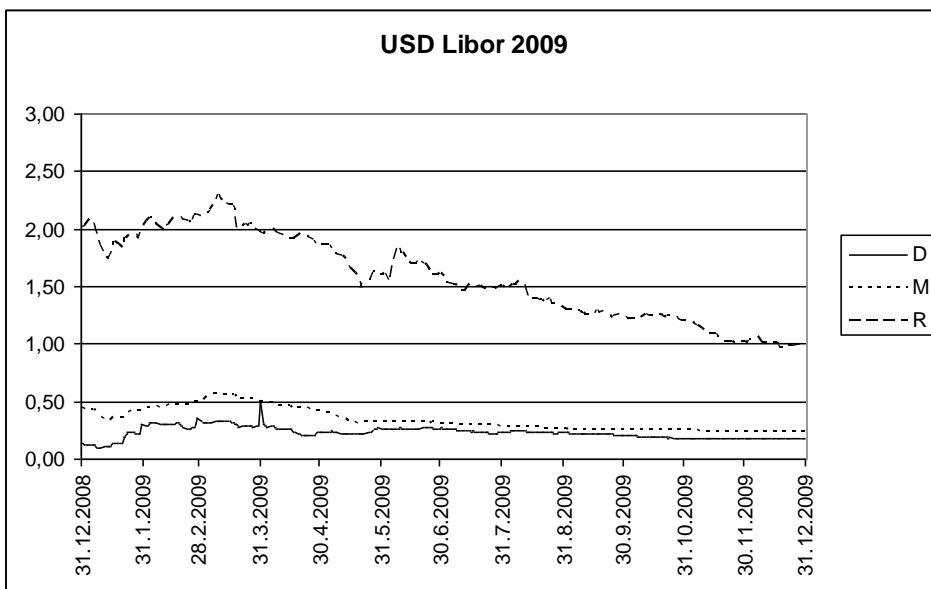
Obr. 8A: Graf vývoje úrokových měr Libor EUR v roce 2007



Obr. 8B: Graf vývoje úrokových měr Libor EUR v roce 2009



Obr. 9A: Graf vývoje úrokových měr Libor USD v roce 2007



Obr. 9B: Graf vývoje úrokových měr Libor USD v roce 2009

Závěr

Pomocí provedené analýzy jsme prokázali, že existuje vztah mezi krátkodobými a dlouhodobými úrokovými mírami na finančním trhu. Rozhodně však nelze říci, že by ve všech případech byla krátkodobá úroková míra určující pro chování dlouhodobé úrokové míry. Situace je různá měnou od měny (CZK, EUR, USD) a rovněž obdobím od období (konjunktura x krize). Pro většinu měn a období však platí, že dlouhodobé úrokové míry jsou (alespoň po většinu času) větší než krátkodobé, tj. existuje prémie za nelikviditu.

Poděkování

Tento příspěvek byl vytvořen za podpory grantu Grantové agentury AV ČR IAA 100750603.

Literatura

- [1] Cipra, T. (1986): Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii, SNTL, Praha. ISBN 99-00-00157-X. (monografie)
- [2] Cipra, T. (1984): Ekonometrie, Státní pedagogické nakladatelství, Praha.15. (skriptum)
- [3] Hušek, R. (1999): Ekonometrická analýza, Ekopress, s.r.o. ISBN: 978-80-245-1300-3. (monografie)
- [4] Chýna, V. (2003): Graphical Models for the Analysis of the Continuous Financial Data - an Application on the Branch Business Indices (PSE), Mathematical Methods in Economics 2003, ČZU Praha, 139-146.21. ISBN 80-213-1046-4.
- [5] Lauritzen, S. L., Spiegelhalter, D. J. (1988): Local computations with probabilities on graphical structures and their application to expert system (with discussion). Journal of the Royal Statistical Society, Series B, 50, 157-224.23.
- [6] Musilek, P. (1996): Finanční trhy: instrumenty, instituce a management - II.díl, Ediční oddělení VŠE Praha. ISBN 80-7079-149-7. (monografie)
- [7] Oxley, L., Reale, M., Wilson, G. T. (2004): Finding directed acyclic graphs for vector autoregressions, Compstat 2004 - section: Time series analysis.
- [8] Radová J., Chýna V., Málek J. (2005): Finanční matematika v příkladech, Professional Publishing, Praha.27. ISBN: 80-86419-97-5.
- [9] Reale, M., Wilson, G. T. (2001): Identification of vector AR models with recursive structural errors using conditional independence graphs, Statistitcal Methods and Applications 10, 49-65.

- [10] Reale, M., Wilson, G. T. (2002): The sampling properties of conditional independence graphs for structural vector autoregressions, *Biometrika* 89, 457-461.31.
- [11] Whittaker, J. (1990): *Graphical models in Applied multivariate Statistics*. John Wiley, New York.
- [12] Wilson, G. T., Reale, M. (2001): Developments in multivariate time series modeling, *Estadística* 53, 353-395.
- [13] Wilson, G. T., Reale, M. (2003): Directed acyclic graphs for I(1) structural VAR models, dosud nepublikováno.
- [14] WWW stránky Patria online [online]. [cit. 2010-03-30]. Dostupné z WWW: <<http://www.patria.cz>>. (webové stránky)

Time interest rates structure in financial market in economic boom and crisis

Abstract

Is it possible to determine long term interest rates from short term, short term from long term or is there no dependency between long and short term interest rates? And does the same relationship hold for different currencies and in economic boom and crisis as well? These questions we'll try to answer using SVAR graphical models.

In the first section we describe the most popular hypothesis for time interest rate structure. Afterwards follows the description of SVAR graphical models and search algorithm. This algorithm is then applied to the concrete financial data – interest rates on CZK, EUR and USD.

Key words

SVAR graphical model, DAG, Time interest rates structure hypothesis, SW Mathematica

Kontaktní údaje na autora/autory

Ing. Mgr. Vladislav Chýna, Vysoká škola ekonomická v Praze
nám. W. Churchilla 4, 130 67 Praha 3

Výpočet ryziho pojistného v systémech bonus-malus v pojištění motorových vozidel

Radek Stolín

Vysoká škola polytechnická Jihlava

Abstrakt

Hlavním cílem článku je ukázat čtenáři matematický postup, který umožní za přijetí určitých přijatelných předpokladů určení ryziho pojistného v pojištění motorových vozidel v jednotlivých třídách definovaného systému bonus-malus v homogenním pojistném kmeni. Článek ukazuje, že s pomocí základních poznatků dokazovaných v teorii Markovových řetězců lze matematicky poměrně jednoduše dospět k hodnotám ryziho pojistného v jednotlivých třídách. Na závěr je stručně pojednáno o užívání systémů bonus-malus v České republice s ukázkou jednoho konkrétního systému.

Klíčová slova

Princip ekvivalence, ryzí pojistné, systém bonus-malus, matice pravděpodobností přechodu, stacionární stav, rozhodná doba, systém bonus-malus pojišťovny Allianz a.s.

JEL Classification: C300

Úvod

V současné době existuje na všech typech vysokých škol v České republice mnoho akreditovaných ekonomických studijních oborů. U celé řady z nich lze nalézt v jejich doporučených studijních programech předměty, které souvisejí s pojišťovnictvím a pojistnou matematikou. Problémem, na který narážejí vyučující těchto předmětů, je skutečnost, že ve stejných doporučených studijních plánech absentují předměty, které by u studentů vytvořily dostatečný matematický základ pro úplné zvládnutí problematiky, kterou by se uvedené předměty měly zabývat. Konkrétním příkladem může být určování pojistného v běžně používaných systémech bonus-malus v automobilovém pojištění.

V článku je ukázána jedna z cest, kterou lze i za předpokladu značně omezených matematických znalostí dnešního průměrného studenta ekonomicky zaměřeného vysokoškolského oboru dospět k určení ryziho pojistného v systému bonus-malus.

Základní pojmy

Pojistitel

je ten, kdo pojištění organizuje, zpravidla pojišťovna.

Pojistník

je fyzická nebo právnická osoba, která s pojistitelem uzavřela pojistnou smlouvu a má povinnost platit pojistné.

Pojistná událost

je událost, při jejímž nastání bude pojišťovna platit.

Pojištěnec

je fyzická nebo právnická osoba, pro kterou je vystavena pojistná smlouva.

Pojistné (též tarifní nebo bruttopojistné)

je částka, kterou pojistník platí pojistiteli.

Pojistné plnění

je peněžní částka, kterou je pojišťovna podle smlouvy povinna vyplatit.

Ryzí pojistné (též čisté pojistné nebo nettopojistné)

je část pojistného, která pokryje pojistiteli v průměru pojistná plnění.

Systém bonus-malus

je systém slev z pojistného (bonusy) a přírážek k pojistnému (malusy) kalkulovaný na základě předem smluvně stanovených pravidel.

Princip výpočtu ryzího pojistného

Při stanovení ryzího pojistného se vychází z tzv. principu ekvivalence, který vyjadřuje zřejmý požadavek, aby příjmy a výdaje pojišťovny byly v rovnováze. Obecně lze princip ekvivalence vyjádřit rovností

$$E(PV_{rp}) = E(PV_{pp}), \quad (1)$$

kde $E(PV_{rp})$ je střední současná hodnota ryzího pojistného a $E(PV_{pp})$ je střední současná hodnota pojistného plnění.

Obecně totiž mohou být jak příjmy, tak výdaje pojišťovny náhodnými veličinami a navíc mohou být realizovány v rámci delšího časového období, z čehož vyplývá nutnost vzít v úvahu časovou hodnotu peněz, a tedy příjmy i výdaje počítat k danému časovému okamžiku, nejčastěji k současnosti. V typu pojištění, které je předmětem našeho zájmu, bývá zvykem, že se pojistná smlouva uzavírá na jeden rok (byť je více méně automaticky obnovována). Pojistné je placeno okamžitě při vzniku smlouvy a pojistné plnění je vyplaceno většinou jednorázově nedlouho po vzniku pojistné události. Z těchto důvodů tedy můžeme princip ekvivalence (1) pro naše účely zjednodušit zanedbáním časové hodnoty peněz a předpokladem, že platba pojistného je věcí jistou. Můžeme tedy psát princip ekvivalence ve tvaru

$$\pi = E(Y), \quad (2)$$

kde π je celkové roční ryzí pojistné a Y je náhodná veličina celková roční výše pojistného plnění.

Systémy bonus-malus v pojištění motorových vozidel

V současnosti je po celém světě velice rozšířené používat v pojištění automobilů (a to jak v pojištění havarijním, tak v pojištění odpovědnosti za škody z provozu) systémy bonus-malus (dále BMS). Bonusy jsou smluvně zaručené slevy z tzv. základního pojistného podle počtu minulých bezeškodných let, zatímco malusy jsou přírázky k základnímu pojistnému podle počtu pojistných nároků uplatněných v minulém roce pojištění. V takovém systému existuje tedy několik úrovní pojistného podle velikosti slev či přírážek k základnímu pojistnému. V této souvislosti hovoříme o třídách BMS.

Dále budeme uvažovat pouze takové BMS, které jsou popsány následujícími vlastnostmi.

1. Vektorem $\mathbf{c} = (c_1, c_2, \dots, c_s)$, jehož jednotlivé složky c_i vyjadřují velikost pojistného placeného v i -té třídě relativně vzhledem k základní třídě a s je celkový počet tříd.
2. Hodnotou $z \in \{1, 2, \dots, s\}$, která určuje třídu, do které je zařazen nový klient, tzv. vstupní třídu.
3. Pravidly, která jednoznačně určují, do které třídy je pojištěnec zařazen, uplatnil-li za poslední rok v dané třídě daný počet pojistných nároků.

Je tedy zřejmé, že třída, do které je klient zařazen počínaje druhým rokem svého pojištění, je dána pouze dvěma skutečnostmi. Třídou, ve které byl klient umístěn v předcházejícím roce, a počtem škod v předcházejícím roce.

Příklad 1

Tabulka 1 ukazuje příklad uvažovaného BMS užívaného v Thajsku, který má sedm tříd (viz [2]).

Tab. 1: Thajský BMS

Třída	Pojistné (v % ze základního pojistného)	Nová třída bonusu-malusu po pojistné události		
		0	1	>1
1	140	5	4	1
2	130	5	4	1
3	120	5	4	2
4	100	5	4	3
5	80	6	4	3
6	70	7	4	3
7	60	7	4	3

Vstupní třída, ve které pojistník platí základní pojistné, je zřejmě v tomto případě třída číslo 4.

Příklad 2

Uvažujme klienta, který je v BMS určeném předchozí tabulkou již 10 let a jeho počty škodných nároků postupně byly: 0, 0, 0, 1, 0, 2, 0, 0, 0, 1. Podle tabulky 1 byl uvažovaný klient postupně ve třídách: 4, 5, 6, 7, 4, 5, 3, 5, 6, 7. Pokud by zůstal v pojišťovně i nadále, bude zařazen v 11. roce své „pojistné kariéry“ do 4. třídy.

Zdůrazněme, že umístění pojištěného do třídy BMS vůbec neovlivňuje výše škody, ale pouze jejich počet, a to pouze v předcházejícím roce.

Počet pojistných událostí za jeden rok N je zřejmě náhodná veličina. Předpokládejme, že N má Poissonovo rozdělení pravděpodobností, což znamená, že platí:

$$P(N = n) = \frac{\mathcal{G}^n}{n!} e^{-\mathcal{G}}, \quad n = 0, 1, \dots \quad (3)$$

Připomeňme, že střední hodnota náhodné veličiny N je rovna \mathcal{G} . Za předpokladu Poissonova rozložení počtu škod můžeme sestavit matici

$$\mathbf{P}(\mathcal{G}) = \left(p_{ij}(\mathcal{G}) \right)_{i,j=1}^s,$$

kde $p_{ij}(\mathcal{G})$ představuje pravděpodobnost přechodu ze třídy i do třídy j pojištěného se středním počtem ročních škod \mathcal{G} .

Příklad 3

Sestavíme tzv. matici pravděpodobností přechodu z i -té do j -té třídy. Jejimi prvky $p_{ij}(\mathcal{G})$ jsou pravděpodobnosti, že klient s určitou hodnotou parametru \mathcal{G} bude po uplynutí roku přefazzen z i -té do j -té třídy uvažovaného BMS. Z tabulky 1 použitím vztahu (3) máme

$$\mathbf{P}(\mathcal{G}) = \begin{pmatrix} 1 - (\mathcal{G} + 1)e^{-\mathcal{G}} & 0 & 0 & \mathcal{G}e^{-\mathcal{G}} & e^{-\mathcal{G}} & 0 & 0 \\ 1 - (\mathcal{G} + 1)e^{-\mathcal{G}} & 0 & 0 & \mathcal{G}e^{-\mathcal{G}} & e^{-\mathcal{G}} & 0 & 0 \\ 0 & 1 - (\mathcal{G} + 1)e^{-\mathcal{G}} & 0 & \mathcal{G}e^{-\mathcal{G}} & e^{-\mathcal{G}} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 - (\mathcal{G} + 1)e^{-\mathcal{G}} & \mathcal{G}e^{-\mathcal{G}} & e^{-\mathcal{G}} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 - (\mathcal{G} + 1)e^{-\mathcal{G}} & \mathcal{G}e^{-\mathcal{G}} & 0 & e^{-\mathcal{G}} & 0 \\ 0 & 0 & 1 - (\mathcal{G} + 1)e^{-\mathcal{G}} & \mathcal{G}e^{-\mathcal{G}} & 0 & 0 & e^{-\mathcal{G}} \\ 0 & 0 & 1 - (\mathcal{G} + 1)e^{-\mathcal{G}} & \mathcal{G}e^{-\mathcal{G}} & 0 & 0 & e^{-\mathcal{G}} \end{pmatrix}.$$

Dále sestavíme matici pro klienta, který způsobí jednu škodu v průměru jednou za 10 let, tedy pro případ, že $\mathcal{G} = 0,1$.

$$\mathbf{P}(0,1) = \begin{pmatrix} 0,005 & 0 & 0 & 0,090 & 0,905 & 0 & 0 \\ 0,005 & 0 & 0 & 0,090 & 0,905 & 0 & 0 \\ 0 & 0,005 & 0 & 0,090 & 0,905 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,005 & 0,090 & 0,905 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,005 & 0,090 & 0 & 0,905 & 0 \\ 0 & 0 & 0,005 & 0,090 & 0 & 0 & 0,905 \\ 0 & 0 & 0,005 & 0,090 & 0 & 0 & 0,905 \end{pmatrix}.$$

Jestliže $p_j^r(\mathcal{G})$ značí pravděpodobnost, že pojištěný s parametrem \mathcal{G} bude v r -tém roce ve třídě j , potom lze podle dříve uvedeného psát, že

$$p_j^{r+1}(\mathcal{G}) = \sum_{k=1}^s p_k^r(\mathcal{G}) p_{kj}(\mathcal{G}), \quad j = 1, 2, \dots, s.$$

Označíme-li dále $\mathbf{p}^r(\mathcal{G}) = (p_1^r(\mathcal{G}), p_2^r(\mathcal{G}), \dots, p_s^r(\mathcal{G}))$, můžeme předchozí soustavu zapsat maticově

$$\mathbf{p}^{r+1}(\mathcal{G}) = \mathbf{p}^r(\mathcal{G}) \cdot \mathbf{P}(\mathcal{G}). \quad (4)$$

Stacionární stav v BMS

Předpokládejme, že

$$\lim_{r \rightarrow \infty} p_j^r(\mathcal{G}) = p_j(\mathcal{G}), \quad j = 1, 2, \dots, s \quad (5)$$

a současně, že tyto limitní pravděpodobnosti $p_j(\mathcal{G})$, $j = 1, 2, \dots, s$ jsou nezávislé na počátečním stavu. K tomu stačí, aby existovalo takové přirozené číslo k , pro které má matice $\mathbf{P}^k(\mathcal{G})$ alespoň jeden kladný sloupec (viz [3]). Limitní pravděpodobnosti v (5) nazýváme stacionární pravděpodobnosti. Vektor $\mathbf{p}(\mathcal{G})$, který stacionární pravděpodobnosti tvoří, nazýváme vektor stacionárního rozdělení pravděpodobností. Dále budeme uvažovat právě tento rovnovážný - stacionární stav. V takovém případě budeme psát rovnici (4) ve tvaru

$$\mathbf{p}(\mathcal{G}) = \mathbf{p}(\mathcal{G}) \cdot \mathbf{P}(\mathcal{G}). \quad (6)$$

Tento vztah, spolu se zřejmou podmínkou, že

$$\sum_{j=1}^s p_j(\mathcal{G}) = 1, \quad (7)$$

určuje jednoznačně vektor stacionárního rozdělení pravděpodobností obsazení tříd v BMS.

Příklad 4

Vypočítáme stacionární rozdělení pravděpodobností v thajském BMS za předpokladu, že $\mathcal{G} = 0,1$. Skutečnost, že takové rozdělení existuje, je zřejmá z příkladu 3, ve kterém je vidět, že matice $\mathbf{P}(0,1)$ má všechny prvky ve čtvrtém sloupci kladné. S využitím této matice dostáváme po dosazení do (6) a (7) následující soustavu osmi rovnic o sedmi neznámých:

$$\begin{aligned} p_1 &= 0,005 p_1 + 0,005 p_2 \\ p_2 &= 0,005 p_3 \\ p_3 &= 0,005 p_4 + 0,005 p_5 + 0,005 p_6 + 0,005 p_7 \\ p_4 &= 0,090 p_1 + 0,090 p_2 + 0,090 p_3 + 0,090 p_4 + 0,090 p_5 + 0,090 p_6 + 0,090 p_7 \\ p_5 &= 0,905 p_1 + 0,905 p_2 + 0,905 p_3 + 0,905 p_4 \\ p_6 &= 0,905 p_5 \\ p_7 &= 0,905 p_6 + 0,905 p_7 \\ 1 &= p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + p_6 + p_7 \end{aligned}$$

Pomocí vhodného matematického programu (Maple, Excel) lze najít řešení této soustavy (existuje právě jedno), a tím je vektor

$$\mathbf{p}(0,1) = (0,000; 0,000; 0,005; 0,090; 0,086; 0,078; 0,741)$$

Tento výsledek lze interpretovat také tak, že ve stacionárním stavu by se z teoretického počtu 1 000 klientů v daném BMS žádný nenacházel v první třídě ani ve druhé třídě, pět by jich bylo ve třetí třídě až po nejvyšší sedmou bonusovou třídu, kde by jich bylo 741.

Výpočet ryzího pojistného v BMS

Jestliže označíme sazbu čistého pojistného v základní třídě π_z , bude celkové ryzí pojistné vybrané během jednoho roku od n klientů, kteří všichni mají roční střední počet škod \mathcal{G} , dáno výrazem

$$\pi = \sum_{j=1}^s (np_j(\mathcal{G}))(\pi_z c_j) = n\pi_z (\mathbf{p}(\mathcal{G})\mathbf{c}^T). \quad (8)$$

Dá se dokázat, že za určitých (přijatelných) předpokladů (viz [4]) je střední výše celkových škodných nároků jednoho klienta se středním počtem škod \mathcal{G} za jeden rok dána jako

$$E(Y) = E(N)E(X) = \mathcal{G}E(X), \quad (9)$$

kde $E(X)$ je průměrná výše jedné škody.

Podle principu ekvivalence by se příjmy pojišťovny měly rovnat jejím očekávaným celkovým výdajům během uvažovaného roku, takže s pomocí (2) máme

$$n\pi_z (\mathbf{p}(\mathcal{G})\mathbf{c}^T) = n\mathcal{G}E(X),$$

odkud už dostaneme

$$\pi_z = \frac{\mathcal{G}E(X)}{\mathbf{p}(\mathcal{G})\mathbf{c}^T}. \quad (10)$$

Pro výpočet pojistného pro případ nehomogenního pojistného kmene (klienti mají obecně různý roční střední počet škod) viz např. [1] nebo [6].

Příklad 5

Na závěr určíme výši ryzího pojistného v jednotlivých třídách v uvažovaném thajském BMS za předpokladu, že střední výši jedné škody $E(X)$ odhadneme na 20 000 THB (thajských bahtů) a že v systému mají všichni pojištěnci střední počet škod za rok roven číslu 0,1.

Z tabulky 1 určíme vektor $\mathbf{c} = (1,4; 1,3; 1,2; 1; 0,8; 0,7; 0,6)$. Můžeme tedy s použitím výsledku příkladu 5 dosadit do (10). Získáme

$$\pi_z = \frac{0,1 \cdot 20\,000}{0,005 \cdot 1,2 + 0,090 \cdot 1 + \dots + 0,741 \cdot 0,6} = 3\,011,98.$$

Tolik thajských bahtů bude tedy platit pojistník v základní (čtvrté) třídě. Výši ročního pojistného ve zbývajících třídách už dostaneme jednoduše tak, že touto částkou vynásobíme jednotlivé souřadnice vektoru \mathbf{c} . Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce 2.

Tab. 2: Pojistné v thajském BMS

Třída	1	2	3	4	5	6	7
Pojistné (THB)	4 217	3 916	3 614	3 012	2 410	2 108	1 807

Systémy bonus-malus v České republice

Na konci minulého století se BMS začaly používat i u nás. Zpočátku se uplatňovaly pouze třídy bonusové, ale postupně zavedly jednotlivé pojišťovny i stupně malusové. Zařazení do jednotlivých tříd je u českých pojišťoven dáno tzv. rozhodnou dobou (některé pojišťovny používají název doba škodného průběhu). Ta je definována jako doba trvání pojištění upravená v důsledku vzniku rozhodné události (škody). Sleduje se v celých měsících a v okamžiku vzniku pojištění činí nula měsíců. Za každou pojistnou událost se snižuje délka rozhodné doby vždy o 24 měsíců. Tabulka 3 ukazuje BMS, který v současnosti používá při pojištění odpovědnosti za provoz motorových vozidel pojišťovna Allianz (viz [5]).

Tab. 3: BMS užívaný u nás pojišťovnou Allianz

Třída bonus/malus	Sleva na pojistném v %	Přirážka k pojistnému v %	Doba škodného průběhu v měsících
B10	50		120
B9	45		108 až 119
B8	40		96 až 107
B7	35		84 až 95
B6	30		72 až 83
B5	25		60 až 71
B4	20		48 až 59
B3	15		36 až 47
B2	10		24 až 35
B1	5		12 až 23
S	0	0	0 až 11
M1		25	-1 až -12
M2		50	-13 až -24
M3		75	-25 až -36
M4		100	-37 až -48
M5		150	-49 až -60

V pojistných podmínkách téhož zdroje je dále uvedeno, že pro potřeby stanovení stupně bonusu/malusu činí kladná doba škodného průběhu nejvíce plus 120 měsíců a záporná doba škodného průběhu činí nejméně minus 60 měsíců.

Díky tomuto konstatování je možné použít na tento systém dříve popsaný matematický model. V opačném případě by totiž systém nesplňoval základní předpoklad, že třída v následujícím roce je dána pouze počtem škod a třídou v daném roce. Z tabulky 3 a z definice doby škodného průběhu můžeme sestavit následující tabulku 4, která je formálně ve stejném tvaru jako tabulka 1. Zvídavý čtenář tedy může provést příslušné úvahy a výpočty analogické těm, které jsme již provedli, a získat tak odpovídající ryzí pojistné v jednotlivých třídách BMS u pojišťovny Allianz.

Tab. 4: BMS Allianz

Třída	Pojistné (v % ze ZP)	Nová třída bonusu-malusu po pojistných událostech								
		0	1	2	3	4	5	6	7	>7
1	250	2	1	1	1	1	1	1	1	1
2	200	3	1	1	1	1	1	1	1	1
3	175	4	2	1	1	1	1	1	1	1
4	150	5	3	1	1	1	1	1	1	1
5	125	6	4	2	1	1	1	1	1	1
6	100	7	5	3	1	1	1	1	1	1
7	95	8	6	4	2	1	1	1	1	1
8	90	9	7	5	3	1	1	1	1	1
9	85	10	8	6	4	2	1	1	1	1
10	80	11	9	7	5	3	1	1	1	1
11	75	12	10	8	6	4	2	1	1	1
12	70	13	11	9	7	5	3	1	1	1
13	65	14	12	10	8	6	4	2	1	1
14	60	15	13	11	9	7	5	3	1	1
15	55	16	14	12	10	8	6	4	2	1
16	50	16	15	13	11	9	7	5	3	1

Vstupní třída: 6

Závěr

Uvedený postup ukazuje, že i s minimálními základními znalostmi vysokoškolské matematiky lze po přijetí několika pro studenty akceptovatelných a intuitivně zřejmých předpokladů odvodit obecné vztahy pro určení pojistného v jednotlivých třídách systémů bonus-malus. Vzhledem k obecně rozšířenému povědomí o běžném užívání těchto systémů v praxi je nepochybně pro studenty tato látka velmi zajímavá a navíc je velmi vhodnou aplikací matematických poznatků, které studenti ekonomicky zaměřených oborů snad i v současné době získají v teoretických matematických předmětech.

Literatura

- [1] Cipra, T.: *Pojistná matematika: teorie a praxe*. Ekopress, Praha 1999. ISBN 80-86119-17-3.
- [2] Lemaire, J.: *Bonus-Malus System in Automobile Insurance*. Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London 1995. ISBN 978-0-7923-9545-4.
- [3] Mandl, P.: *Pravděpodobnostní dynamické modely*. Academia, Praha 1985.
- [4] Mandl, P., Mazurová, L.: *Matematické základy neživotního pojištění*. Matfyzpress, Praha 1999. ISBN 80-85863-42-1.
- [5] Pojišťovna Allianz [cit. 2010-02-23]. Dostupné z WWW: <<http://download.optimalit.eu/spolecnost/allianz/08.pdf>>.
- [6] Stolín, R.: *Spoluúčast v systémech bonus malus pojištění motorových vozidel*. In Seminář z aktuárských věd 2005/06, str. 88-99, Matfyzpress Praha 2006. ISBN 80-86732-89-4.

A Calculation of Net Premium at Bonus-Malus System in Automobile Insurance**Abstract**

The main goal of the article is to show a mathematical technique which enables to calculate the net premium in each class of a given bonus-malus system in automobile insurance providing that the all policyholders in the system are equally prone to causing an accident. According to the article it is possible to obtain the required amounts at each class by using of the Markov chain theory. The calculation is relatively simple mathematically. At the end of the article is dealt with using bonus-malus systems in the Czech Republic with an illustration.

Key words

Principle of equivalence, net premium, bonus-malus system, transitional probability matrix, stationary state, determining period, bonus-malus system of Allianz pojišťovna a.s.

Kontaktní údaje na autora/autory

RNDr. Radek Stolín, Ph.D.
Katedra matematiky VŠPJ
Tolstého 16, 586 01 Jihlava
stolin@vspj.cz

Zkoumání závislostí při ordinálním typu dat

Martin Prokop

Vysoká škola polytechnická Jihlava

Abstrakt

Tento článek se zabývá zkoumáním závislostí a vztahů mezi proměnnými. Data budou získána dotazníkovým šetřením, vzhledem k převážně ordinálnímu charakteru dat budou pro zpracování dat využity vhodné statistické metody. Pro kategoriální data ordinálního typu lze použít kontingenční tabulky a na jejich základě vypočtené koeficienty a odpovídající testy o těchto koeficientech. Jsou to např. korelační koeficienty Kendallova typu, Spearmanův koeficient pořadové korelace. Pro posouzení shody modelu se skutečností lze využít Cronbachovo alfa. Pro popis složitějších vztahů mezi jednotlivými proměnnými jsou vhodné metody úsekové analýzy.

Klíčová slova

Ordinální typ dat, korelační koeficient, reliabilita, úseková analýza, strukturní rovnice

JEL Classification: C100

Úvod

Cílem článku je podat přehled metod s ukázkami praktických příkladů, které lze využít pro analýzu dat ordinálního typu. Článek se vztahuje k projektu GAČR „Měření a řízení dopadu nehmotných aktiv na výkonnost podniku“ a zabývá se metodami vhodnými pro analýzu dat převážně ordinálního typu. U každé metody jsou uvedeny příklady nebo odkazy, na jaký typ dat je metoda vhodná a jak interpretovat výsledek. Škála odpovědí bude převážně ordinální, proto pro studium závislostí použijeme vhodný typ korelačního koeficientu. Pro posouzení spolehlivosti dotazníku využijeme Cronbachovo alfa. Bude vytvořen model možných závislostí, který bude řešen za pomoci strukturálních rovnic.

Použité metody

V následující kapitole se zabývám některými metodami vhodnými pro zpracování dat ordinálního typu.

Korelační koeficienty a testy nezávislosti

Dle [1] obecně intenzitu závislosti dvou normálně rozdělených proměnných měříme korelačním koeficientem. Pokud nevíme, z jakého rozdělení data pocházejí, je možné použít místo korelačního koeficientu Spearmanův korelační koeficient (1), který se dá použít na proměnné ordinálního typu. Někdy jsou také k dispozici pouze pořadí naměřených hodnot. Pokud jsou pořadí ze dvou výběrů X, Y podobná, ukazuje to na závislost těchto proměnných. Spearmanův korelační koeficient se počítá jako výběrový korelační koeficient pomocí pořadí hodnot v uspořádaných výběrech. Hodnoty proměnných X, Y seřadíme podle velikosti a dostaneme $X_{(1)} \leq X_{(2)} \leq \dots \leq X_{(n)}, Y_{(1)} \leq Y_{(2)} \leq \dots \leq Y_{(n)}$. Potom nechť R_i je pořadí veličiny X_i v uspořádaném výběru a Q_i je pořadí veličiny Y_i v uspořádaném výběru. Platí, že

$$r_s = 1 - \frac{6}{n(n^2 - 1)} \sum_i (R_i - Q_i)^2. \quad (1)$$

Za platnosti hypotézy nezávislosti platí $E(r_s) = 0$, $Var(r_s) = \frac{1}{n-1}$ a zhruba pro $n > 30$ má r_s asymptoticky normální rozdělení s kritickými hodnotami dle vztahu (2)

$$r_s(n, \alpha) = \frac{u\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{\sqrt{n-1}}. \quad (2)$$

Při velkém počtu shod v datech lze použít upravený Spearmanův korelační koeficient dle vzorce (3)

$$r_{S,upr.} = 1 - \frac{6}{n^3 - n - T_x - T_y}, \quad (3)$$

kde $T_x = \frac{1}{2} \sum (t_x^3 - t_x)$, $T_y = \frac{1}{2} \sum (t_y^3 - t_y)$. Symboly t_x, t_y označují počty stejně velkých hodnot proměnné X , resp. Y .

Dle [2] při ordinálním charakteru obou proměnných se pro zkoumání trendu využijí vzhledem k porušení hypotézy nezávislosti silnější metody. Pokud má jen jedna proměnná ordinální charakter, lze použít při zkoumání hypotézy nezávislosti Kruskal-Wallisův test s opravou na stejné hodnoty, případně pro dva výběry Mann-Whitneyův test. Pokud jsou obě proměnné ordinálního typu, lze použít některý neparametrický korelační koeficient, např. Kendallův korelační koeficient upravený na shodné hodnoty. Data v tabulce proto přepíšeme jako dvě řady indexů.

Variantou Kendallova koeficientu je Goodman-Kruskalův koeficient γ . Počítá se pomocí počtů konkordancí P a diskordancí Q . Koeficient je vhodný pro zachycení

asociace v kontingenční tabulce vzniklé tříděním objektů podle ordinálních proměnných. Koeficient γ lze spočítat podle vzorce (4)

$$\gamma = \frac{P - Q}{P + Q}. \quad (4)$$

Další variantou Kendallova koeficientu je Kendallův τ_c koeficient (5)

$$\tau_c = \frac{2m(P - Q)}{n^2(m - 1)}, \quad (5)$$

kde m je menší z dimenzí kontingenční tabulky. Je vhodný pro výpočet korelace v tabulce s libovolnými hodnotami dimenzí. Z rozdílu $(P - Q)$ lze spočítat ještě Sommersovy korelační koeficienty vhodné pro hodnocení schopnosti řádkové resp. sloupcové proměnné predikovat hodnoty sloupcové, resp. řádkové proměnné.

Pro analýzu kontingenční tabulky s oběma proměnnými ordinálního typu lze také použít zobecněný test nezávislosti Cochran a Armitage, který vychází ze skóre u_i, v_j , které se před provedením testu přiřadí kategoriím obou proměnných. Navrhují se podle charakteru problému, obě řady musí tvořit vzestupnou posloupnost, lze tedy použít např. $u_i = i, v_j = j$. Testem se ukazuje nezávislost nebo přítomnost nějakého trendu v datech. Pro testovou statistiku je třeba spočítat hodnotu proměnné S dle vztahu (6)

$$S = \sum_{i,j} u_i v_j n_{ij}. \quad (6)$$

Za platnosti hypotézy o nezávislosti proměnných je její průměr (7) a rozptyl (8)

$$E(S) = \frac{\sum_i u_i n_{i.} \sum_j v_j n_{.j}}{n}, \quad (7)$$

$$\text{Var}(S) = \frac{\left[\sum_i u_i^2 n_{i.} - (\sum_i u_i n_{i.})^2 \right] \left[\sum_j v_j^2 n_{.j} - (\sum_j v_j n_{.j})^2 \right]}{n^2(n-1)}. \quad (8)$$

Pro test nezávislosti se používá testová statistika dle (9)

$$z = \frac{S - E(S)}{\sqrt{\text{Var}(S)}}, \quad (9)$$

kteřá má za platnosti nulové hypotézy asymptoticky normované normální rozdělení.

Reliabilita

Dle [3] pro zjištění kvality shody zvoleného modelu se skutečnou situací lze použít tzv. reliabilitu, jinak zvanou Crombachovo alfa (10). Často se používá např. pro data ze sociologické a psychologické oblasti.

Při zkoumání znalostí respondentů se používají různé testy. Otázkou je, jak moc výsledek testu ukazuje na skutečné znalosti respondenta. Pro přesnost tohoto měření se používá právě reliabilita. Teoreticky by to byla v podstatě korelace mezi dvěma následujícími provedeními téže zkoušky u stejné skupiny respondentů za stejných podmínek za předpokladu, že zkoušení na první testování zapomněli. Ve skutečnosti se velikost reliability odhaduje na základě jedné zkoušky, dále se pak např. rozdělí úkoly na sudé a liché a na závěr se provede určitá korekce. Výpočet je následující

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \frac{Var - \sum_{i=1}^k Var_i}{Var}, \quad (10)$$

kde Var je rozptyl výsledků zkoušky, k je počet úloh ve zkoušce a Var_i je rozptyl výsledků i -té úlohy. Rozptyl výsledků zkoušky (11) je

$$Var = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2, \quad (11)$$

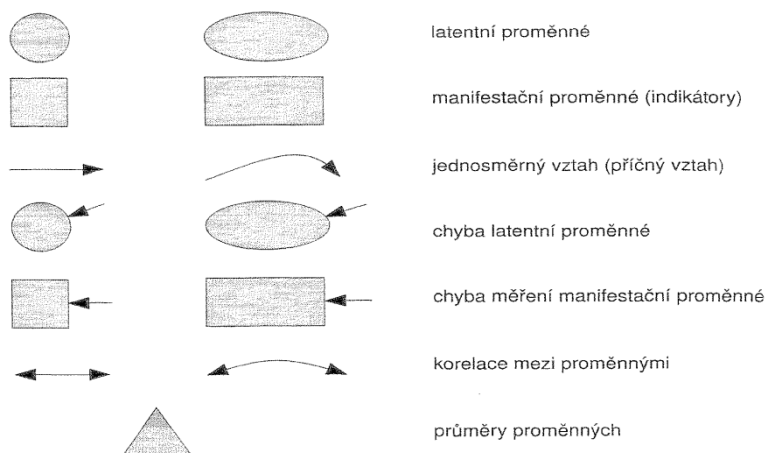
kde x_i jsou výsledky zkoušky jednotlivých respondentů, \bar{x} je průměrný výsledek zkoušky a n je počet účastníků zkoušky. Podobně se pro každou úlohu spočítá Var_i . Reliabilita je v praxi číslo mezi 0 a 1. Čím je vyšší, tím menší vliv na výsledek má náhoda. Při reliabilitě 0 jsou výsledky zcela náhodné, při 1 pak zcela přesné. Při měření intelektuálních dovedností se dosahuje reliability mezi 0,5 až 0,95. Test s vyšší reliabilitou je pokládán za vynikající. Hodnota nad 0,85 se dá považovat za dostatečnou k tomu, aby se na základě výsledků dala činit potřebná rozhodnutí a opatření. Při výsledku pod 0,65 již není dobré brát výsledky jako podklad pro rozhodování.

Modelování pomocí latentních proměnných a strukturálních rovnic

Dle [2] modelování pomocí latentních proměnných a strukturálních rovnic spojuje různé vícerozměrné statistické metody, které umožní lépe analyzovat vztahy mezi proměnnými. Vztah mezi manifestními a latentními proměnnými se řeší modelováním pomocí strukturálních rovnic (SEM) nebo analýzou lineárních strukturálních vztahů (LISREL). Latentní proměnná je taková proměnná, u které nemáme k dispozici její realizaci aspoň pro některé prvky výběru, případně je latentní pro všechny prvky. Latentní proměnná je zachycena pomocí několika manifestních proměnných.

Úseková analýza

Dle [2] analýza korelačních cest – úseková analýza rozšiřuje mnohonásobnou regresní analýzu. Zkoumá vztahy mezi pozorovanými proměnnými a vychází z korelační matice pozorovaných proměnných. Používá se hlavně na ověření našich teoretických vztahů mezi proměnnými. Představy a výsledky se zobrazují pomocí úsekových grafů, viz obrázek 1. Takto lze přehledně zobrazit složité vztahové struktury. Z těchto grafů lze také odvodit model strukturních rovnic, které se použijí při odhadu parametrů. Čtverce a obdélníky označují manifestační proměnné, kružnice a elipsy latentní proměnné. Navzájem jsou propojeny pomocí jednosměrných a obousměrných šipek. Příčinnému charakteru vztahu odpovídá jednosměrná šipka. Obousměrné šipky odpovídají asociaci proměnných bez příčinného vztahu. Jednosměrné šipky obvykle směřují od nezávisle proměnných k závisle proměnným. I závisle proměnná může vystupovat jako nezávisle proměnná pro další proměnnou, takže z ní může také vycházet jednosměrná šipka. Chybová složka se značí šipkou k odpovídající proměnné.



Obr. 1: Symboly v úsekovém grafu

Aplikace metod v praxi

V této kapitole uvádím dva ukázkové příklady z dané problematiky dle [2], a to výpočet Kendallova korelačního koeficientu a úlohu na využití úsekové analýzy.

Výpočet Kendallova korelačního koeficientu γ

Výpočet z dat v tabulce 1 je ilustrován na tabulce 2, kde jsou data závislosti spokojenosti s prací na výši výdělku. Obě proměnné mají ordinální charakter.

Tab. 1: Kontingenční tabulka pro dvě ordinální proměnné

Spokojenost s prací	Příjmová skupina			Součet	P_i
	spodní	střední	vyšší		
nízká	170	160	90	420	0,28
střední	290	220	120	630	0,42
vysoká	140	120	190	450	0,3
Součet	600	500	400	1500	
$P_{.j}$	0,4	0,33	0,27		

Tab. 2: Výpočet konkordancí a diskordancí

Typ	Počet párů	Symbol
konkordance	$170(220+120+120+190)+160(120+190)+$ $+290(120+190)+220(190)$	$P=291800$
diskordance	$90(290+220+140+120)+160(290+140)+$ $+120(140+120)+220(140)$	$Q=200100$

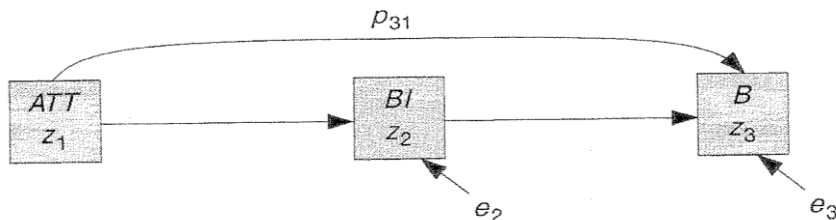
Po dosazení do vzorce (4) s využitím asymptotické normality dostaneme

$$\gamma = \frac{291800 - 200100}{291800 + 200100}, z = \frac{291800 - 200100}{17015,34} = 5,38.$$

Asymptoticky platným testem jsme prokázali na hladině významnosti 5 %, že koeficient γ se liší od nuly, protože hodnota testové statistiky 5,38 překračuje kritickou hodnotu 1,96.

Úseková analýza

Uvažujme vztahy mezi postoji (*ATT*), behaviorálními cíli (*BI*) a skutečným chováním (*B*). Úsekový graf je na obrázku 2. Předpokládá se, že závisle proměnná *B* je způsobena proměnnou *BI*, která je ovlivňována proměnnou *ATT*. Jde o jednoduchý model jednosměrné vazby bez zpětných smyček. Proměnná *ATT* je exogenní, její příčiny jsou vně modelu. Proměnné *B* a *BI* jsou endogenní, jejichž variabilita je určena dalšími proměnnými v modelu. Příčinné vztahy jsou zobrazeny šipkami od předpokládaných příčin k předpokládaným důsledkům.

**Obr. 2:** Úsekový graf zobrazující závislosti proměnných v příkladu 2

V praxi většinou model nevyjádří přesně závisle proměnnou, proto je třeba počítat s nějakou chybou, což jsou v tomto případě dvě reziduální proměnné e . V modelu bychom měli použít všechny vlivy, které jsme schopni určit a změřit. V úsekové analýze je třeba nalézt koeficienty modelu odpovídající vlivu jednotlivých proměnných. Při modelování pomocí modelů korelačních cest odhadujeme koeficienty modelu daného strukturními rovnicemi. V našem příkladě ($z_1 = ATT$, $z_2 = BI$, $z_3 = B$) mají tvar dle vztahu (12)

$$\begin{aligned} z_1 &= e_1 \\ z_2 &= p_{21}z_1 + e_2 \\ z_3 &= p_{32}z_2 + p_{31}z_1 + e_3. \end{aligned} \tag{12}$$

Standardizovaná proměnná z_1 je určena jen vnějšími náhodnými vlivy. Proměnná z_2 závisí na proměnné z_1 a vnějších vlivech, proměnná z_3 závisí na z_1 , z_2 . Proměnná B je přímo ovlivněna proměnnou BI a nepřímo proměnnou ATT . Celkový efekt na endogenní proměnnou je shrnutím všech přímých i nepřímých vlivů exogenních i dalších endogenních proměnných. Tedy např. celkový vliv proměnné ATT na B odpovídá koeficientu $p_{32}p_{21} + p_{31}$. Strukturní rovnice se vyřeší pomocí soustavy dvou vícenásobných regresních rovnic.

Závěr

Článek popsal možnosti analýzy převážně dat ordinálního typu. Byly předvedeny metody studia závislosti mezi ordinálními proměnnými pomocí korelačních koeficientů, ukázáno zjištění spolehlivosti dotazníku pomocí reliability a popis složitějších závislostí pomocí modelování strukturních rovnic. Popsané metody budou využity pro zpracování dat výzkumného grantu GAČR „Měření a řízení dopadu nehmotných aktiv na výkonnost podniku“. U každé metody je popsána vhodnost jejího použití na konkrétní typ dat. V průběhu roku 2010 bude vytvořen a zaslán dotazník pro manažery i zaměstnance firem a vyhodnocen s pomocí uvedených a dalších metod, ještě budou podrobněji zpracovány metody týkající se úsekové analýzy, strukturních rovnic a modelování pomocí latentních proměnných.

Literatura

- [1] Anděl, J. Základy matematické statistiky. 360 stran, Matfyzpress, Praha, 2005, ISBN 80-7378-001-1.
- [2] Hendl, J. Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat. 695 stran, Portál, Praha, 2006, ISBN 976-80-7367-482-3.
- [3] *Www.scio.cz* [online]. 2008 [cit. 2010-01-01]. Reliabilita. Dostupné z WWW <http://www.scio.cz/tvorba_testu/teorie_testu/reliabilita.asp>

The investigation of the ordinal data dependence

Abstract

This contribution investigates the dependences and relations among the variables. The data will be obtained by the questionnaire survey, according to the prevailing ordinal character of the data suitable statistical methods will be used. In the case of categorical ordinal data the contingency tables can be used, corresponding coefficients and the tests about these coefficients. There are e. g. correlation coefficients of the Kendall's type, Spearman's rank correlation coefficient. To compare the correspondence of the model with real situation Cronbach's alpha can be used. To describe more complicated relations among the variables the methods of the path analysis are suitable.

Key words

Ordinal data type, correlation coefficient, reliability, path analysis, structural equations

Kontaktní údaje na autora/autory

Mgr. Martin Prokop
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Tolstého 16, 586 01 Jihlava
martin.prokop@vspj.cz

Časové a územní rozložení dotací grantového programu Regionální kultura Fondu Vysočiny

Jana Borůvková, Iva Doležalová

Vysoká škola polytechnická Jihlava
Krajský úřad kraje Vysočina

Abstrakt

Článek podrobně popisuje funkci grantového programu Regionální kultura, který je součástí Fondu Vysočiny a je zaměřen na podporu veřejných i soukromých kulturních zařízení a kulturního života obyvatel regionu Vysočina. Tato práce tedy zkoumá využití přerozdělovaných finančních prostředků určených na kulturu prostřednictvím vyšších územních samosprávných celků ve prospěch všestranného rozvoje kraje Vysočina. Článek porovnává financování žádostí podaných v letech 2002 až 2008 a dále územní rozložení dotací do jednotlivých okresů, správních obvodů obcí s rozšířenou působností a obcí s rozšířenou působností ve sledovaném období.

Klíčová slova

Fond Vysočiny, Regionální kultura, grantový program, projekt, dotace, Vysočina, okres, obec s rozšířenou působností, obec

JEL Classification: R220

Úvod

Článek vznikl na základě bakalářské práce *Územní rozložení dotací Fondu Vysočiny se zaměřením na oblast regionální kultury* [1], která zvítězila v soutěži o nejlepší bakalářskou práci na oboru Finance a řízení na jaře roku 2010. Teoreticky se problematikou dotací zabývá Peková v [3] a Provazníková v [4]. Konkrétní informace a některá data byly získány z [2].

Grantový program *Regionální kultura* je součástí *Fondu Vysočiny* (FV), který pomáhá rozvoji kraje Vysočina. Z ekonomického pohledu se jedná o mimorozpočtový fond, do kterého jsou přerozdělovány finanční prostředky z rozpočtu kraje. Cílem tohoto fondu je financování všestranného rozvoje kraje.

FV představuje ucelený a transparentní systém podpory rozvojových záměrů různých druhů (životního prostředí, kultury, školství, IT apod.). O tvorbě fondu,

jeho rozpočtu, poměrném rozdělení a čerpání finančních prostředků rozhoduje zastupitelstvo, jako nejvyšší samosprávný orgán kraje. Zastupitelstvo každoročně schvaluje jednotlivé grantové programy, podmínky pro poskytnutí podpory a finanční alokaci prostředků pro konkrétní oblasti. Při čerpání prostředků z fondu se postupuje v souladu se schváleným rozpočtem kraje, poměrným rozdělením prostředků fondu, Statutem Fondu Vysočiny a s podmínkami stanovenými pro jednotlivé schválené grantové programy, tzv. Výzvou k předkládání projektů.

Jednou ze součástí FV je i program Regionální kultura, jehož cílem je vytvářet podmínky pro zachování kulturních akcí v rámci neprofesionálního umění a zároveň podporovat vznik nových kulturních akcí navazujících na tradice v kraji. Pomocí tohoto programu kraj finančně přispívá na zajištění kulturních činností se zaměřením na tradiční českou hudebnost, slovesné obory a divadelní tvořivost, výtvarnou, fotografickou a filmovou tvorbu, taneční umění a další estetické aktivity. Finanční podpora je určena na akce regionálního nebo místního významu s širším společenským přínosem v regionu.

Materiál a metodika

Pro to, aby mohly být z FV podpořeny jednotlivé subjekty realizující kulturní činnost, je nutné nejprve vyhlásit *grantový program* (GP). Vyhlášení jednotlivých výzev schvaluje zastupitelstvo kraje, které zároveň jmenuje členy Řídícího výboru (hodnotitele projektů) vždy v lichém počtu. Informace o vyhlášených výzvách jsou uveřejněny na stránkách FV a v tiskovinách kraje.

Na základě vyhlášené výzvy k předkládání projektů jsou přijímány žádosti o podporu kulturních akcí. Do termínu stanoveného ve výzvě předkládají žadatelé žádosti o podporu svého projektu, které jsou zkontrolovány po formální stránce. Řídící výbor zhodnotí projekty splňující formální podmínky výzvy po stránce obsahové a na základě stanovených kritérií rozhodne o přiznání podpory konkrétním žadatelům.

Nejprve jsou hodnocena základní kritéria, která posuzují, zda je projekt v souladu s daným opatřením Programu rozvoje kraje (PRK). Dále jsou bodově hodnocena specifická kritéria, která posuzují charakter projektu a jeho přínos pro kulturní život obyvatel. V případě, že finanční prostředky alokované pro daný GP nemohou pokrýt požadavky všech žadatelů, dochází k podpoření projektů s nejvyšším bodovým ohodnocením až do výše objemu GP.

S úspěšnými žadateli je sepsána smlouva o poskytnutí podpory, která obsahuje podmínky čerpání finančních prostředků, termíny uvolňování finančních prostředků, způsob a termín závěrečného vyúčtování a další náležitosti. Po uzavření smlouvy následuje období realizace projektů, na jehož konci žadatelé zasílají vyúčtování. Po vyplacení finančních prostředků podléhají žadatelé případné kontrole čerpání a využití dotace a jsou povinni tuto kontrolu umožnit.

Data, která byla použita pro analýzu územního rozložení dotací Fondu Vysočiny do oblasti Regionální kultury, pocházela z primární databáze Fondu Vysočiny. Tato

data bylo nutné analyzovat, vybrat konkrétní údaje, zkontrolovat a vyčistit od nežádoucích hodnot, které by ve svém důsledku zkreslovaly požadovaný výsledek.

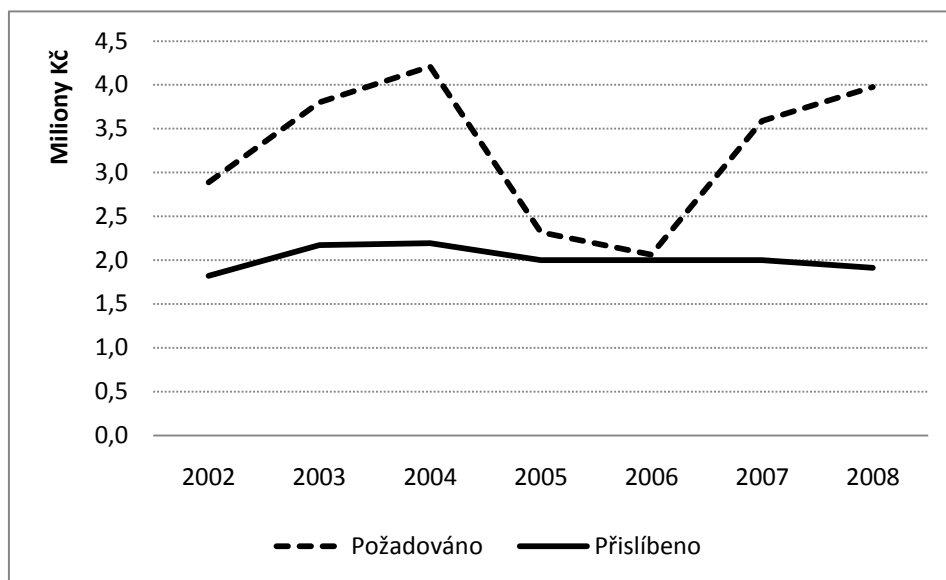
Obdobné informace lze získat i z datového skladu krajského úřadu, ale ty byly použity pouze k porovnání vlastních výpočtů. Důvodem vlastního zpracování informací z primární databáze byla snaha proniknout hlouběji do problematiky a mít před očima neustále všechny souvztažnosti. V bakalářské práci byl použit pouze jeden výstup datového skladu, a to mapový podklad s vyznačením dotací plynoucích do jednotlivých obcí kraje Vysočina.

Výsledky a diskuse

Objem vyhlášených finančních prostředků na podporu kulturních akcí v oblasti neprofesionálního umění v rámci grantového programu Regionální kultura v letech 2002 až 2008 činil 15 mil. Kč. Z celkového počtu 772 došlých žádostí o dotaci jich bylo schváleno 600 a podpořeno 436 s přislíbenou podporou necelých 14,1 mil. Kč. Skutečně vyčerpané finanční prostředky činily k datu zpracování BP necelých 11,2 mil. Kč (79,2 % ze schválených prostředků a 74,5 % z vyhlášeného objemu na podporu kulturních regionálních aktivit v rámci GP Regionální kultura). Příčinami tohoto rozdílu jsou nerealizované projekty, akce s nižším rozpočtem než se předpokládalo v době podávání žádostí nebo špatně vyúčtované projekty, které následně nesplnily smluvní podmínky. V neposlední řadě však je tento rozdíl způsoben i tím, že v době zpracování BP nebyly ještě všechny podpory vyplaceny. Přesná čísla jsou uvedena v tabulce 1 a vývoj částek, které byly požadovány a schváleny, je znázorněn na obrázku 1. Je zde patrný zejména pokles požadovaných prostředků v letech 2005 a 2006, který jde v roce 2005 pouze na vrub poklesu průměrně požadované částky, protože v tomto roce byl doručen maximální počet žádostí o dotaci (celkem 144). V roce 2006 je příčinou poklesu i nižší počet podaných žádostí (viz tabulka 2). V tomto roce bylo podáno jen 87 žádostí, což je výrazně méně než v ostatních letech, kdy (s výjimkou roku 2002) byl počet žádostí vyšší než 100, v některých letech i výrazně vyšší.

Tab. 1. Výše prostředků, které byly v letech 2002 až 2008 alokovány, požadovány žadateli a schváleny (Zdroj dat: KrÚ, vlastní výpočty)

rok	alokováno	požadavek	schváleno	průměrný požadavek	průměrná dotace
2002	2 000 000	2 888 712	1 821 700	34 804	30 876
2003	2 500 000	3 799 839	2 173 497	32 477	28 595
2004	2 500 000	4 208 095	2 195 045	34 212	32 279
2005	2 000 000	2 316 780	1 999 980	16 089	31 247
2006	2 000 000	2 062 270	1 999 270	23 704	35 700
2007	2 000 000	3 587 840	1 998 550	34 833	36 338
2008	2 000 000	3 976 240	1 911 800	34 576	32 962
součet	15 000 000	22 839 776	14 099 842	29 793	32 338



Obr. 1. Vývoj požadovaných a schválených částek v letech 2002 až 2008
(Zdroj dat: KrÚ, vlastní výpočty)

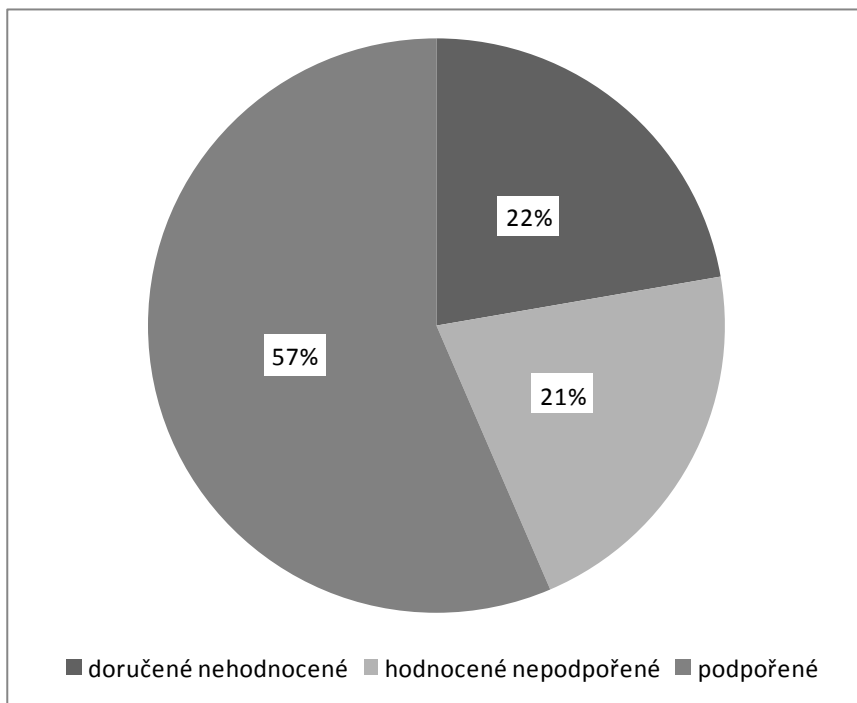
Tab. 2. Počty žádostí, které byly v letech 2002 až 2008 doručeny na KrÚ, hodnocené a podpořené (Zdroj dat: KrÚ, vlastní výpočty)

rok	doručené	hodnocené	hodnocené v %	podpořené	podpořené v %
2002	83	64	77 %	59	92 %
2003	117	91	78 %	76	84 %
2004	123	82	67 %	68	83 %
2005	144	124	86 %	64	52 %
2006	87	79	91 %	56	71 %
2007	103	85	83 %	55	65 %
2008	115	75	65 %	58	77 %
součet	772	600	78 %	436	73 %

Hodnocení podaných žádostí v letech 2002 až 2008 z hlediska úspěšnosti žadatele při financování projektu je znázorněno na obrázku 2, který demonstruje poměr mezi počtem doručených, hodnocených a podpořených žádostí. Jak je vidět v tabulce 2, z tohoto pohledu byl nejúspěšnější rok 2002, kdy podpořené žádosti tvořily více než 92 % hodnocených žádostí (viz sloupec *hodnocené v %*). Z pohledu hodnocených

žádostí ve vztahu k počtu doručených žádostí je nejúspěšnější rok 2006, ve kterém bylo hodnoceno přes 90 % doručených žádostí (viz sloupec *podpořené v %*).

Nejúspěšnějším rokem při porovnání doručených a podpořených žádostí je opět rok 2002. V tomto roce byl počet podpořených žádostí více než 71 % z celkového počtu doručených žádostí. Příčinou těchto skutečností je pravděpodobně fakt, že v letech 2002 a 2006 bylo doručeno výrazně méně žádostí o podporu než v ostatních letech.



Obr. 2. Hodnocení podaných žádostí v letech 2002 až 2008
(Zdroj dat: KrÚ, vlastní výpočty)

Dále byly hodnoceny subjekty, které mají největší podíl na rozvoji kultury a společenského života v kraji Vysočina. Toto bylo posuzováno na základě informací o množství došlých žádostí a typů žadatelů a byla srovnávána úspěšnost při podávání žádostí. Ze 772 podaných žádostí bylo 345 od občanských sdružení, 133 od obcí a 75 příspěvkových organizací zřizovaných obcemi.

Územní rozložení dotací GP Regionální kultra v letech 2002–2008 do okresů kraje Vysočina je uvedeno v tabulce 3. Nejvyšší dotace připadly žadatelům z okresu Jihlava téměř po celou dobu trvání programu (až do roku 2008), kdy první místo zaujal okres Žďár nad Sázavou, který má v průběhu sledovaného období kolísavý vývoj. Nejvíce dotací čerpal v roce 2004 a nejméně v roce 2006.

Tab. 3. Dotace (v tisících Kč) do jednotlivých okresů v letech 2002–2008
(Zdroj dat: KrÚ, vlastní výpočty)

Okr.	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	celkem
Jl	475	600	611	693	652	506	460	3 998
ZR	273	420	514	337	255	359	480	2 639
PE	334	566	410	325	307	347	252	2 540
TR	356	273	398	373	286	268	290	2 243
HB	192	148	201	227	356	469	429	2 023

Nejúspěšnější období u okresu Pelhřimov nastává v roce 2003 a od té doby má vývoj obdržovaných dotací stále klesající tendenci. Výjimku tvoří rok 2007, kdy došlo k mírnému nárůstu v objemu čerpání finančních prostředků, ale v roce 2008 klesl příjem dotací na nejnižší úroveň za sledované období.

Okres Havlíčkův Brod má postupně zvyšující se úroveň v množství čerpání finančních prostředků. Pouze v roce 2003 došlo k mírnému poklesu oproti roku 2002, který byl v následujícím roce kompenzován a dále navyšován až do roku 2007, kdy získal nejvíce finančních prostředků.

Úroveň získávání finančních prostředků okresu Třebíč v prvních letech kolísá. V roce 2003 čerpá nejméně dotací a následně v roce 2004 získává největší objem finančních prostředků za dané časové období.

Kromě prostředků uvedených v tabulce 3 byly součástí dotací v oblasti kultury prostředky, které byly proinvestovány v kraji Vysočina, ale získal je organizátor akce, který územně nepřísluší do kraje Vysočina. Z důvodu chybějících informací o příslušném místě konání dané kulturní aktivity nebyly tyto finanční prostředky do analýzy zahrnuty.

V tabulce 4 je znázorněn vývoj finančních prostředků plynoucích do jednotlivých okresů po přepočtu na jednoho obyvatele okresu (podíl součtu schválených dotací a počtu obyvatel v daném roce a okrese). V prvních dvou letech byl nejúspěšnější okres Pelhřimov. V dalších letech došlo k jeho strmému pádu a posléze k vyrovnání. U okresu Jihlava docházelo k postupnému navyšování čerpání dotací a v letech 2005 a 2006 byl nejúspěšnějším okresem. Žďár nad Sázavou má kolísavou tendenci. Havlíčkův Brod se v prvních letech pohyboval na nejnižší příčce, ale od roku 2005 do roku 2007 došlo k nárůstu čerpání dotací.

Tab. 4. Dotace (v Kč) do jednotlivých okresů v letech 2002–2008 přepočtené na jednoho obyvatele (Zdroj dat: KrÚ, vlastní výpočty)

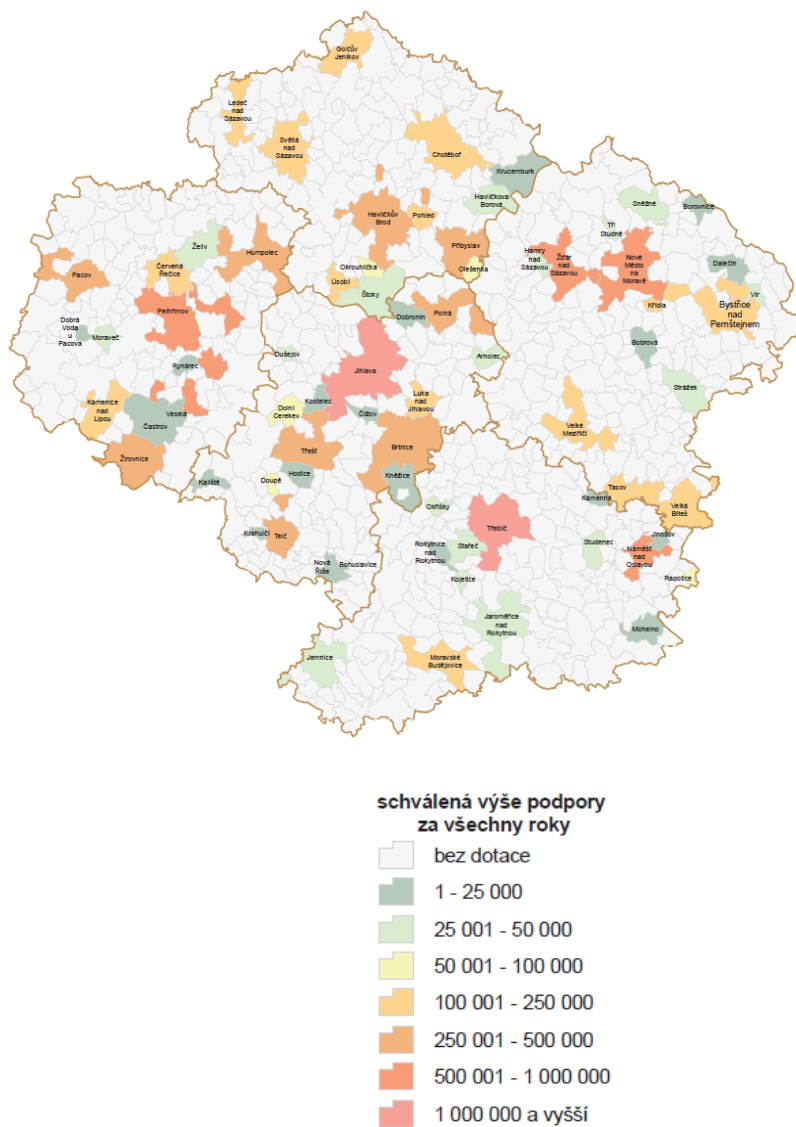
Okr.	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	průměr
JI	4,4	5,5	5,6	6,4	6,0	4,6	4,1	5,2
PE	4,6	7,8	5,7	4,5	4,2	4,8	3,5	5,0
ZR	2,2	3,4	4,1	2,8	2,2	3,0	4,0	3,1
HB	2,0	1,6	2,1	2,4	3,8	4,9	4,5	3,0
TR	3,0	2,3	3,4	3,2	2,5	2,3	2,5	2,8

Při porovnání objemu dotací, které získali žadatelé z jednotlivých SO ORP, se ukazuje, že nejvyšší dotace (3,6 mil. Kč) šly do SO ORP Jihlava – viz tabulka 5a. Žadatelé ze SO ORP Pelhřimov, Havlíčkův Brod a Třebíč získali dotace od 1,2 do 1,7 mil. Kč a žadatelé ze SO ORP Žďár nad Sázavou a Nové město na Moravě získali necelý milion. Nejnižší objem dotací získali žadatelé ze SO ORP Moravské Budějovice (164 tisíc Kč).

Tab. 5: Celkové dotace do jednotlivých SO ORP (tabulka 5a) a celkové dotace do obcí, které převyšovaly 250 000 Kč (tabulka 5b) (Zdroj dat: KrÚ, vlastní výpočty)

SO ORP	celkem	obec	celkem
Jihlava	3 560 895	Jihlava	2 114 980
Pelhřimov	1 700 450	Třebíč	1 015 505
Havlíčkův Brod	1 479 995	Pelhřimov	994 085
Třebíč	1 216 925	Žďár nad Sázavou	943 945
Žďár nad Sázavou	976 445	Nové Město na Mor.	691 300
Nové Město na Mor.	973 785	Náměšť nad Oslavou	673 200
Náměšť nad Oslavou	775 650	Humpolec	481 490
Humpolec	531 490	Třešť	415 900
Velké Meziříčí	505 572	Přibyslav	381 500
Telč	436 720	Polná	359 950
Světlá nad Sázavou	335 655	Telč	335 120
Pacov	307 595	Žirovnice	334 500
Bystřice nad Pern.	269 500	Havlíčkův Brod	333 900
Chotěboř	207 565	Brtnice	318 770
Moravské Budějovice	164 000	Pacov	290 950

V tabulce 5b jsou uvedeny dotace směřující do jednotlivých obcí, které převýšily 250 000 Kč. Nejvyšší dotaci získali žadatelé z Jihlavy (2,1 mil. Kč) a dále z Třebíče, Pelhřimova a Žďáru nad Sázavou (všechna kolem 1 milionu Kč). Zajímavé je, že žadatelé z okresního města Havlíčkův Brod získali dotaci jen 334 tisíc Kč.



Obr. 3. Územní rozložení dotací s určením do jednotlivých obcí
(Zdroj: KrÚ)

Z pohledu územního příslušenství žadatele v rámci obce bylo podpořeno 13 obcí z okresu Havlíčkův Brod, 19 obcí z okresu Jihlava, 12 obcí z okresu Pelhřimov, 15 obcí z okresu Třebíč, 16 obcí z okresu Žďár nad Sázavou. Celkem tedy bylo podpořeno 75 obcí v rámci kraje Vysočina.

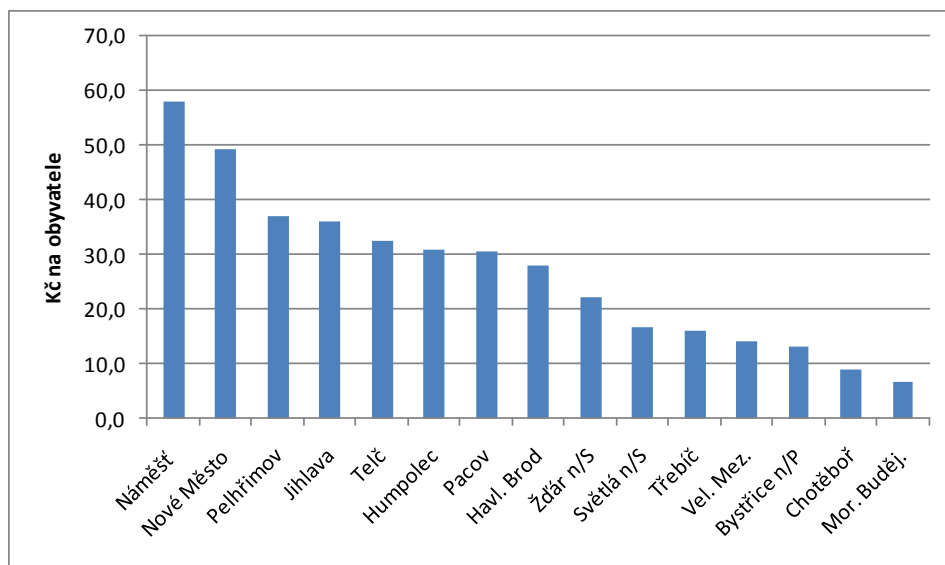


Obr. 4. Podpořené SO ORP v letech 2002–2008 a výše dotace
(Zdroj dat: KrÚ, vlastní výpočty)

Obrázek 3 zobrazuje podpořené oblasti včetně rozmezí finanční podpory, která byla žadatelům z daného území poskytnuta.

Mapa na obrázku 4 zobrazuje podpořené oblasti (SO ORP) včetně rozmezí finanční podpory, která byla žadatelům zdaného území poskytnuta. Z mapy je zřejmé, že oblasti s nižšími celkovými dotacemi leží na hranicích kraje, zatímco oblasti s vyššími dotacemi v centru kraje.

Pokud však budeme porovnávat výši dotací na jednoho obyvatele SO ORP, získáme naprosto odlišné pořadí, které je zachyceno na obrázku 5, včetně výše dotace v Kč na jednoho obyvatele.



Obr. 5. Podpořené SO ORP v letech 2002–2008 a výše dotace na jednoho obyvatele (Zdroj dat: KrÚ, vlastní výpočty)

Závěr

Kraj Vysočina, jako územní samosprávná jednotka, vykonává ve své samostatné působnosti činnosti směřující k všeobecnému rozvoji kraje. Cíle pro dosažení tohoto rozvoje jsou stanoveny v programovém dokumentu s názvem Program rozvoje kraje, který byl zpracován na základě zákona č. 248/2000 Sb., o podpoře regionálního rozvoje. Jedním z nástrojů k naplňování Programu rozvoje kraje je Fond Vysočiny, jehož hlavním úkolem je transparentní a jednotný systém rozdělování podpory pomocí grantových programů zaměřených na různé oblasti (průmysl, kultura, školství, zemědělství apod.). Z Fondu Vysočiny se rozdělují finanční prostředky na základě splnění podmínek uvedených ve Výzvě k předkládání projektů. Tyto podmínky a výši alokovaných prostředků, které z programu mohou být přerozděleny, schvaluje zastupitelstvo kraje.

Díky zapojení velkého množství žadatelů, ať již občanských sdružení, fyzických osob nebo měst a obcí vede Fond Vysočiny významnou část subjektů, které působí v regionu, k pozornosti při podávání žádostí a ke splnění všech podmínek

stanovených ve výzvě k předkládání projektů. Tímto způsobem napomáhá kraj k získávání zkušeností jednotlivých subjektů pro případné žádosti podávané v rámci evropských fondů. Zároveň tímto způsobem kraj podporuje rozvojové aktivity subjektů, které o dotace žádají.

V práci byly porovnány objemy finančních prostředků plynoucích z grantového programu Regionální kultura do jednotlivých okresů kraje, do správních obvodů obcí s rozšířenou působností a obcí samotných v kraji Vysočina. Nejvyšší dotace připadly žadatelům z okresu Jihlava a to jak absolutně, tak i na jednoho obyvatele. Nejnižší absolutní částka pak šla do okresu Havlíčkův Brod, zatímco nejnižší dotace na jednoho obyvatele byla v okrese Třebíč. Při porovnání SO ORP se ukázalo, že nejvyšší dotace šly do větších měst (bývalých okresních měst), zatímco do menších obcí s rozšířenou působností šly dotace o jeden řád nižší. SO ORP, do kterých šly nejnižší dotace, leží na hranicích kraje Vysočina, zatímco SO ORP, do kterých šly nejvyšší dotace, v jeho středu.

Při porovnání jednotlivých obcí bylo zjištěno, že nejvyšší dotace plynuly do města Jihlava a na druhém místě do dalších okresních měst s výjimkou Havlíčkova Brodu, do kterého plynuly několikanásobně nižší dotace než do ostatních okresních měst. Ukázalo se také, že do velkého množství obcí neplynula žádná dotace.

V rámci hodnocení jednotlivých typů žadatelů vychází nejlépe občanská sdružení, následují obce a jejich příspěvkové nebo jimi zřizované organizace.

Dále byly porovnány počty doručených žádostí a financovaných žádostí, a byly popsány důvody nefinancování některých došlých žádostí – žádosti byly posuzovány jak z hlediska administrativní a formální správnosti, tak také z hlediska hodnocení na podle základních a specifických kritérií. Zajímavý a nápadný je propad v celkové požadované částce v letech 2005 a 2006. Otevřenou otázkou zůstává důvod tohoto vývoje a porovnání výsledků s jinými formami podpory v dalších oblastech.

Literatura

- [1] DOLEŽALOVÁ, I. *Územní rozložení dotací Fondu Vysočiny se zaměřením na oblast regionální kultury*. Jihlava, 2010. 69 s. Bakalářská práce. VŠPJ.
- [2] *Kraj Vysočina: Oficiální internetové stránky kraje Vysočina* [online]. 2010 [cit. 2010-03-16]. Kraj Vysočina. Dostupné z WWW: <www.kr-vysocina.cz>.
- [3] PEKOVÁ, J. *Hospodaření a finance územní samosprávy*. Praha: Management Press, 2004, ISBN 80-7261-086-4.
- [4] PROVAZNÍKOVÁ, R. *Financování měst, obcí a regionů: teorie a praxe*. Praha: Grada Publishing, 2009, ISBN 978-80-247-2789-9.

Temporal and Territorial Distribution of Grants to the Grant Programme of Regional Culture of the Vysočina Fund

Abstract

The article describes in detail the function of the grant programme *Regional Culture*, which is part of the *Vysocina Fund* and focuses on the support of both public and private cultural amenities and cultural life of the Vysocina Region inhabitants. Therefore the work examines the use of redistributed finance designed for culture through the medium of higher municipalities in favour of broad development of the Vysocina Region. The chapter “Results and Discussion” contains a comparison of evaluation and financing of applications from the period 2002–2008 and further a comparison of territorial distribution of grants to individual districts, district municipalities and independent municipalities in the monitored period.

Key words

The Vysocina Fund, Regional Culture, grant programme, project, grant, The Vysocina Region, District, district municipality, municipality with extended competence, municipality

Kontaktní údaje na autory

RNDr. Jana Borůvková, Ph.D.
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Tolstého 16
586 01 Jihlava
boruvkova@vspj.cz

Bc. Iva Doležalová
Krajský úřad kraje Vysočina
odbor kultury a památkové péče
Žižkova 57
586 01 Jihlava
dolezalova.i@kr-vysocina.cz

Strategický management v místním a regionálním rozvoji

Jiří Ježek

Západočeská univerzita v Plzni

Abstrakt

Příspěvek se zabývá strategickým řízením a plánováním místního a regionálního rozvoje. Popisuje jednotlivé fáze rozvojového procesu od jeho iniciace, vytvoření rozvojové strategie (stanovení vize, strategií, cílů, opatření a projektů) až po její implementaci (prosazení a realizaci). Dále se pak zabývá otázkou rolí jednotlivých aktérů během rozvojového procesu. Na závěr jsou shrnuty poznatky s uplatňováním strategického řízení v místním a regionálním rozvoji.

Klíčová slova

místní rozvoj, regionální rozvoj, strategické řízení, strategické plánování, aktéři místního a regionálního rozvoje

JEL Classification: R58

Význam strategického plánování a strategického managementu pro místní a regionální rozvoj

Příspěvek se zabývá možnostmi uplatnění strategického managementu v místním a regionálním rozvoji. Informačními zdroji jsou výsledky vlastních výzkumů, realizovaných v rámci řešení projektu Ministerstva pro místní rozvoj „Konkurenceschopnost malých měst v České republice“ (2007-2011).

Strategické plánování se v posledních přibližně dvaceti letech stalo významným politickým i manažerským nástrojem na podporu místního a regionálního rozvoje. O strategickém plánování již bylo mnoho napsáno. Na rozdíl od soukromého sektoru, kde strategické plánování představuje spíše konkurenční koncept, se v oblasti veřejného sektoru, resp. místního a regionálního rozvoje, zdůrazňuje především koordinační role plánovacího procesu [4, 5, 6].

Strategické plánování je dílčím procesem v rámci managementu místního a regionálního rozvoje, jehož úkolem je vytvořit rozvojovou strategii a navrhnout postup její implementace (prosazení a realizace). K důležitým předpokladům pro zabezpečení efektivního plánovacího procesu patří [6]:

- participace významných místních a regionálních aktérů. Procesu strategického plánování by se měli účastnit všichni ti, kteří se budou podílet na jeho realizaci. Strategický plán musí být vypracován nikoliv pro ně, ale společně s nimi (prostřednictvím nich);
- interakce – konsensus ve strategických otázkách;
- integrace – propojení zdrojů, s nimiž jednotliví aktéři disponují se společnými cíly.

Místní a regionální rozvoj je dlouhodobý, nikdy nekončící proces. Jedná se navíc o proces velmi komplexní, který se skládá z velkého množství dílčích procesů, na nichž participuje velké množství aktérů. Aby bylo možné dosáhnout rozvojových cílů (např. vytvoření nových pracovních příležitostí, růst bohatství anebo kvality života místních obyvatel), tak je nezbytné, aby byl celý proces veden a organizován, čili řízen. Strategické plánování můžete v této souvislosti považovat za jednu z jeho významných funkčních součástí [3].

Plánovací proces se netýká pouze toho, abychom dopředu stanovili, kdy, kde a jakým způsobem mají vzniknout nová pracovní místa! Mělo by se jednat o záležitost v pravdě strategickou. Místní společenství, představované různými zájmovými skupinami, se musí rozhodnout, jakou cestou se vydá, jakou přijme strategii. Např. v regionu, v němž dochází k útlumu hornické činnosti, se mohou jeho aktéři např. snažit o to, aby diverzifikovali hospodářskou strukturu a podpořili vznik nových pracovních míst v nových (perspektivních, strategických) oborech, což je z pohledu restrukturalizace místní anebo regionální ekonomiky jistě správná cesta. Nestáčí ale sledovat pouze dlouhodobé cíle. Strategie musí přispívat k řešení současných problémů, jako je vysoká nezaměstnanost anebo konkurenceschopnost stávajících oborů či problémy místních firem. Proto je vždy důležité zabývat se jak dlouhodobými, tak i krátkodobými dopady navrhovaných rozvojových strategií.

Shrnutí poznatků o v praxi používaných strategiích a nástrojích místního a regionálního rozvoje je obsahem celé řady publikací. V této souvislosti můžeme odkázat např. na [7, 8, 12]. Úspěšnost místního a regionálního rozvoje je stále více závislá na společném (kolektivním) úsilí všech významných aktérů jak z veřejného, tak i soukromého (podnikatelského a občanského) sektoru. Má-li být přitom dosaženo „viditelných“ efektů, nelze se spoléhat ani na spontánnost vývoje, ani na iniciativy jednotlivých aktérů. Koordinace a integrace rozvojových aktivit se stává důležitým předpokladem a úkolem managementu místního a regionálního rozvoje, resp. jeho manažerů. Nezbytným předpokladem místního a regionálního rozvoje je tak řízení jeho změn [9].

V další části příspěvku popíšeme obecný postup, jak je možné iniciovat a implementovat změny vedoucí k místnímu a regionálnímu rozvoji. Vyjdeme přitom z procesního přístupu, který chápeme jako sled (posloupnost) jednotlivých fází.

Významným předpokladem strategického plánování místního anebo regionálního rozvoje je konsensus jeho aktérů s ohledem na alokaci místních zdrojů (nejenom

veřejných). To znamená, že se místní a regionální aktéři musí zavázat k tomu, jak budou v budoucnosti využívat svých zdrojů. Z pohledu místní anebo regionální samosprávy to znamená, že se rozvojová strategie musí promítnout do finančních plánů, veřejných výdajů, rozvoje jednotlivých správních oblastí atd.

Organizace

Iniciace

Každá akce či změna má svůj počátek. Stejně tak i místní a regionální rozvojové procesy musí být někým iniciovány, nastartovány, resp. někdo za ně musí převzít zodpovědnost. Iniciátorem změny je zpravidla některý z představitelů místní či regionální samosprávy (starosta, hejtmán, vedoucí odboru regionálního rozvoje krajského úřadu, případně některý z členů městské anebo krajské rady). V případě, že tímto iniciátorem není představitel místní/regionální samosprávy, tak je z praktického hlediska velmi důležité zajistit, aby někdo z politických představitelů (nejlépe celá rada města či kraje anebo sdružení obcí a měst) tyto snahy podporoval.

Příklady úspěšných strategií místního a regionálního rozvoje ukazují, že iniciátory jsou většinou starostové či vedoucí referátů/odborů na městských a krajských úřadech, kteří se stávají lídry a přebírají zodpovědnost za celý proces místního a regionálního rozvoje. Tato zodpovědnost může být v průběhu času přenesena na profesionálního manažera, specializovaný odbor či referát anebo na nově vytvořené organizace na podporu místního a regionálního rozvoje. Úkolem iniciátorů je především to, aby pro myšlenku místního anebo regionálního rozvoje získali klíčové aktéry a předestřeli jim rozvojovou vizi.

Identifikace klíčových aktérů a jejich rolí

Aktéři místního a regionálního rozvoje jsou jedinci, firmy, instituce a organizace veřejného, podnikatelského a občanského sektoru, kteří mají zájem či schopnosti (kapacitu) přispívat k místnímu, resp. regionálnímu rozvoji (k vytváření rozvojové strategie a její implementaci). V souvislosti se zapojováním aktérů do procesu místního a regionálního rozvoje je důležité posoudit, kteří aktéři a jakým způsobem mohou či by mohli přispět k místnímu anebo regionálnímu rozvoji.

- Kteří aktéři a jakým způsobem mohou přispět k místnímu a regionálnímu rozvoji?
- Mají tyto aktéři zájem participovat na rozvojovém procesu?
- Jaké mají odborné znalosti, zkušenosti a rozvojové představy?
- Jsou schopni nabídnout své lidské, finanční či fyzické zdroje?

Než začneme s vytvářením strategie místního anebo regionálního rozvoje, měl by být vytvořen řídicí (organizační) výbor, který bude plánovací proces řídit. Výstupem bude strategie místního anebo regionálního rozvoje. Členy řídicího výboru by měli být zástupci nejvýznamnějších aktérů a to jak zástupců místní/regionální samosprávy, tak i podnikatelů a neziskových organizací. Je

zapotřebí zapojit aktéry, kteří budou mít manažerskou, technickou, politickou a finanční zodpovědnost za vytváření rozvojové strategie i její implementaci. Zapojení členů městské nebo krajské rady, resp. městského a krajského zastupitelstva, je důležité, aby ji místní resp. regionální zastupitelstvo či rada přijalo (schválilo) a tím legitimizovalo. Místní a regionální samospráva obvykle poskytuje takovému řídicímu výboru administrativní (institucionální) podporu. Důvěryhodnost řídicí skupiny je dána transparentností výběru jejích členů, otevřeností jednání a otevřeností všem dalším aktérům, majícím zájem o spolupráci.

Tvorba organizační struktury je základním předpokladem úspěšnosti tvorby rozvojové strategie. Podmínky tvorby této organizační struktury můžeme shrnout do tří následujících bodů:

1. Participace všech významných aktérů – primárním úkolem vytváření organizační struktury je zapojení rozhodujících oblastí místního společenství, resp. jeho nejdůležitějších aktérů. Je nutné zapojit podnikatele, místní/regionální samosprávu a angažované osoby z občanského sektoru. Místního a regionálního rozvoje lze dosáhnout pouze prostřednictvím participace širokého okruhu aktérů. Není-li tato participace zajištěna, mohou individuální iniciativy vyznívat naprázdno. Podaří-li se zapojit do rozvojového procesu všechny významné aktéry, tak bude zajištěna lepší artikulace zájmů místního společenství nejenom vůči místní a regionální samosprávě, ale také vůči státní a evropské úrovni.

2. Vedení (leadership). Proces místního a regionálního rozvoje musí být veden. Musí existovat člověk, skupina lidí či organizace, která je schopna místnímu společenství poskytnout rozvojovou vizi a celý proces řídit. V našem případě se jedná o řízení prostřednictvím cílů (řízení prostřednictvím široce sdílených cílů). Tito lídři musí chtít a musí také být schopni tuto vedoucí úlohu převzít. V literatuře se můžeme setkat se čtyřmi předpoklady vedení místního a regionálního rozvojového procesu. Lídři musí především:

- vědět - předpokladem je poznání všeho, co s místním resp. regionálním rozvojem souvisí, tzn. systematické vzdělávání, práce s informacemi a znalostmi jsou důležitými předpoklady naplnění tohoto požadavku;
- chtít - jednoznačný postoj nezpochybňující nutnost změny a její realizaci. Důvodem je buď krize (nezbytnost změny vyplývá ze závažných problémů), anebo vize, přesvědčení o výhodnosti potřebné změny z pohledu rozvoje, konkurenceschopnosti atd.;
- umět - mít příslušné kompetence k prosazení změny s ohledem na její charakter;
- věřit - přesvědčení o správnosti uskutečnění cesty i v případě nezdaru.

3. Legitimita – organizační forma, zabezpečující řízení místního a regionálního rozvoje, by měla být vnímána jako legitimní. To znamená, že lídři či organizace, kteří zabezpečují řízení celého procesu, potřebují explicitní a nezpochybnitelný souhlas od členů místního společenství, aby je mohli zastupovat a jednat v jejich zájmu. Tím, že do celého procesu zapojujeme všechny významné aktéry, v podstatě

dosáhneme legitimizace celého procesu (taková organizace pak může skutečně prezentovat zájmy všech významných aktérů). V případě, že lídrem tohoto procesu je místní či regionální samospráva, je zapotřebí, aby kroky, které odsouhlasí řídicí skupina, byly také schváleny městským či krajským zastupitelstvem. V případě, že se jedná pouze o iniciativu podnikatelského sektoru, by měla místní či regionální samospráva vůči této iniciativě zaujmout jednoznačný postoj.

Jakmile dojde k identifikování všech významných aktérů, kterých se místní rozvoj týká, a budou upřesněny problémové oblasti, jimiž by se měla strategie místního anebo regionálního rozvoje zabývat, musí být vytvořena určitá organizační struktura celého procesu a vymezeny role, které budou jednotliví aktéři v procesu místního a regionálního rozvoje sehrávat.

Vymezení územního rozsahu

Předtím, než začneme vytvářet strategii místního anebo regionálního rozvoje, měli bychom místní/regionální společenství územně vymežit. To znamená určit území, pro které budeme strategii vytvářet. Může se jednat o území několika bloků domů, městskou čtvrť se specifickými problémy (např. území s vysokou koncentrací římského obyvatelstva), střed města anebo celé město v jeho administrativním vymezení, společenství obcí a měst (dobrovolné sdružení obcí a měst), těžbou postižené území, turistická oblast, území celého kraje atd. Nejdůležitějším předpokladem tohoto vymezení je, aby zvolená jednotka byla pokud možno vnitřně konzistentní a soudržná. V každém případě si musí místní a regionální aktéři neustále uvědomovat, že žádné ekonomické vztahy nezačínají ani nekončí na hranicích se sousední obcí, městem či regionem.

Získávání a analýza informací

Získávání informací

Důsledná analýza místní a regionální ekonomiky je základem úspěšné strategie místního anebo regionálního rozvoje. Bez přesných, objektivních dat a informací není možné očekávat, že budou místní zdroje maximálně využity. V mnoha případech je shromažďování dat a informací o místním a regionálním rozvoji velmi komplikované a vyžaduje realizaci nejrůznějších průzkumů a řadu dílčích analýz. Struktura nejdůležitějších informací o místním a regionálním (ekonomickém) rozvoji je obsažena v následující tabulce 1.

Sběr dat a informací by mohl teoreticky pokračovat do nekonečna a mohl by spotřebovat celý rozpočet určený na místní anebo regionální rozvoj. Úspěšná města a regiony se proto většinou snaží strategické informace pravidelně monitorovat a vyhodnocovat. Proto také vznikají nejrůznější manažerské a marketingové informační systémy. Při shromažďování informací o místním a regionálním rozvoji je užitečné se vždy ptát, k čemu nám takové informace jsou, kdo a jakým způsobem je může využít. Pokud nemá město či region dostatek finančních prostředků, aby provedl důkladnou analýzu, tak by se měl snažit využívat především informací od

svých partnerů, jimiž mohou být podnikatelé, zástupci hospodářské komory, resp. jiní dobře informovaní a věci znalí lidé.

Tab. 1: Struktura důležitých informací o místním ekonomickém rozvoji

Problémová oblast	Charakteristiky
Demografie	<ul style="list-style-type: none"> • počet obyvatel • struktura obyvatel • změny struktury obyvatel a výhled do budoucnosti • velikost domácností • hustota osídlení • identifikace sociálně vyloučených skupin obyvatel a jejich problémy
Zaměstnanost/ nezaměstnanost	<ul style="list-style-type: none"> • ekonomická aktivita, její odvětvová struktura a vývoj (srovnání s regionální a celostátní úrovní) • věková, vzdělanostní skladba zaměstnaných a nezaměstnaných • struktura zaměstnanců, plný či zkrácený úvazek, muži – ženy atd. • výdělky a příjmy v závislosti na řadě faktorů (srovnání s regionální a celostátní úrovní) • nezaměstnanost – příčiny, věk, délka trvání atd.
Vzdělání	<ul style="list-style-type: none"> • počet a struktura škol • počet učitelů a jejich kvalifikace • velikost tříd • vyšší odborné školy, vysoké školy, univerzity – počet, struktura, počet studentů • celková vzdělanostní úroveň
Celoživotní učení	<ul style="list-style-type: none"> • schopnosti a dovednosti místního obyvatelstva • analýza nabídky a poptávky po dalším vzdělávání
Ekonomika	<ul style="list-style-type: none"> • počet a velikost firem podle sektorů, odvětví a oborů • bankroty firem podle velikosti, sektoru, odvětví, oboru • velikost vnitřních, cizích a domácích investic místních firem • počet nových firem - struktura dle velikosti, sektoru, odvětví, oboru a délky života • počet firem, které exportují – co, množství, kam... • top 50 firem podle velikosti, zaměstnanosti, oboru
Investiční klima	<ul style="list-style-type: none"> • daně a poplatky • existence podpůrných podnikatelských institucí a jejich činnost (hospodářská komora, BIC/ERPIC, dobrovolná sdružení podnikatelů atd.) • existence institucí podporujících místní ekonomický rozvoj (místní rozvojová agentura, různé iniciativy) • možnosti/kapacity místní samosprávy podporovat místní rozvoj
Tvrdá infrastruktura	<ul style="list-style-type: none"> • dostupnost a cena vody, plynu, elektřiny atd. v souvislosti s místním ekonomickým rozvojem • nabídka půdy a nemovitostí (vč. kancelářských prostorů) atd. k podnikání

Informace o regionální a národní úrovni	<ul style="list-style-type: none"> • co dělají a připravují sousední města, regiony • jak si vzájemně konkurují • jak by mohli spolupracovat? • co se děje na národní úrovni, jaké příležitosti a příp. hrozby vyplývají z národních či regionálních opatření?
---	--

Analýza informací

Informace poskytují základ pro analýzu současné situace místního společenství. Praktické zkušenosti ukazují, že analýza spojená se sběrem dat a informací je nákladově velmi náročná. Bez důkladné analýzy je ale posouzení situace, stanovení silných a slabých stránek, hrozeb a příležitostí, a tím také formulace vize a následných strategií a opatření zcela nemožná. Také míra podrobnosti má velký vliv na náklady. Analyzujeme proto pouze s takovou mírou podrobnosti a přesnosti, která je nutná. Mimoto bychom měli věnovat velkou pozornost tomu, že primární data budeme získávat pouze tehdy, když sekundární data neexistují či mají nedostatečnou vypovídající schopnost nebo jsou nedůvěryhodná. Volba toho, jaká data použijeme, není otázkou uvážení, ale je závislá na obsahovém sdělení.

Z analýzy je možné odvozovat cíle, strategie, opatření a projekty podporující místní a regionální rozvoj. Existuje řada různých strategických nástrojů, které lze při vyhodnocení informací použít (viz např. analýza SWOT, metoda SPACE, analýza PEST, portfoliové analýzy, BSC – Balanced Scorecard atd.). I když se hledají nejrůznější metody vyhodnocování informací, tak z pohledu místního a regionálního rozvoje je stále nejvýznamnější a nejpoužívanější SWOT analýza. Její silnou stránkou je, že je komplexní a může být použita při vyhodnocování různých problémů a na různých úrovních uvažování. Mimo SWOT analýzy jednotlivých sektorů, jako jsou lidské zdroje, ekonomika, technická infrastruktura a životní prostředí atd., se ukazuje jako vhodné vyhodnocovat také činnost místní či regionální samosprávy anebo podnikatelské prostředí [11, 12].

Tvorba strategie

Cílem dalšího kroku je dosáhnout integrovaného či komplexního přístupu k místnímu anebo regionálnímu rozvoji tím, že specifikujeme jeho strategii. Správná strategie se skládá z následujících částí:

- Tvorba vize - vypracování vize je interaktivní proces, jehož úspěšnost je závislá na participaci všech významných místních a regionálních aktérů. Ti by ji měli vytvářet a pokud možno také všichni odsouhlasit. Vize by měla naznačovat směr, kterým by se mělo místní společenství (město či region) ubírat. Vzniká jako produkt spolupráce zainteresovaných subjektů při zohlednění všech shromážděných informací [10]. Ačkoliv vize nemusí být zcela dosažitelná, přesto by měla místnímu společenství dávat jasný smysl,

jasný směr. Z vize by pak měly být odvozovány jednotlivé cíle, strategie, opatření a projekty.

- Specifikace vlastní strategie či strategií – strategické cíle by měly více specifikovat výstupy rozvojového procesu, měly by být konkrétnější než vize a měly by být také přímo realizovatelné.
- Specifikace konkrétních cílů – cíle by měly být ještě konkrétnější. Měly by být časově ohraničené a také, pokud možno, měřitelné. Cíle by se již měly přímo týkat jednotlivých rozvojových opatření a projektů. Měly by posilovat silné stránky, překonávat slabé stránky, využívat příležitosti anebo zamezovat hrozbám místního společenství.
- Specifikace opatření a projektů pro dosažení cílů – opatření a projekty jsou specifické aktivity místního společenství, které naplňují vizi, strategie a cíle. Pozornost by měla být věnována zvláště takovým opatřením a projektům, které slouží pokud možno rozvoji celého místního společenství a také projektům inovativním, které zajistí dlouhodobou konkurenceschopnost místního společenství. Mělo by se jednat nejenom o opatření a projekty, které bude realizovat nejenom místní či regionální samospráva, ale i o aktivity ostatních aktérů místního či regionálního rozvoje, zvláště podnikatelů, kteří se k jejich realizaci zaváží.

Konečná podoba strategie by měla být přístupná pro všechny členy místního společenství. Měla by být také neustále vyhodnocována a zdokonalována. Ve společenstvích, kde je participace aktérů malá, by se mohla stát východiskem pro hledání partnerství a spolupráce v rámci místního společenství.

Je velmi důležité, aby jak strategie a cíle, tak opatření a projekty vycházely z potřeb místního společenství a stavěly na místních zdrojích a kapacitách. Strategie by se také neměla týkat pouze místní či regionální samosprávy, ale všech významných aktérů místního a regionálního rozvoje.

Tab. 2: Principy strategického plánování místního a regionálního rozvoje
Pramen [3]

- **Princip spolupráce.** Místní či regionální samospráva by měla v rámci místního společenství spolupracovat s dalšími významnými aktéry. To vyžaduje atmosféru důvěry a bezproblémovou komunikaci. Spolupráce je důležitá nejenom při vytváření strategie, ale především při její realizaci (viz např. různé projekty PPP).
- **Princip pákového efektu.** Místní anebo regionální samospráva bude mít vždy omezené zdroje, proto je zapotřebí, aby disponibilní zdroje využívala efektivně. To znamená, aby se disponibilní zdroje alokovaly do těch opatření a projektů, které přinesou maximální efekt. Z pohledu místního a regionálního rozvoje to znamená především realizovat taková opatření, která podněcují přísun dalších (následných) finančních zdrojů. Jedná se tedy hlavně o pobídky soukromého podnikání. Uplatňování tohoto principu je úzce spojeno se spoluprací a se schopností spojovat různé finanční zdroje za účelem místního a regionálního rozvoje.
- **Princip prodloužené ruky.** Tento princip představuje snahu maximálně využívat a podporovat existující instituce a organizace při jejich realizaci opatření a projektů, které jsou v zájmu místního společenství. V souvislosti s efektivním výkonem

managementu místního a regionálního rozvoje to znamená mj. vytvářet nové specializované organizace, které se budou zabývat řízením místního a regionálního rozvoje, resp. jeho jednotlivých procesů.

- **Princip synergie.** Tento princip vychází z představy, že efektivního místního a regionálního rozvoje lze dosáhnout pouze prostřednictvím vzájemné provázanosti (synergie) jednotlivých opatření a projektů (jak individuálních, tak i společných). To znamená, že je zapotřebí jednotlivé aktivity integrovat do společné strategie. Jedná se o časovou koordinaci, koordinaci návaznosti jednotlivých opatření a projektů, koordinaci územní atd.

Implementace strategie

Implementace strategie místního anebo regionálního rozvoje by měla být řízena akčními plány. Akční plány by se měly zabývat především hledáním a výběrem způsobů, jak navrhovat, financovat a realizovat jednotlivá opatření a projekty podporující místní anebo regionální rozvoj. V rámci vytváření akčních (krátkodobých, operačních, realizačních) plánů by si místní a regionální aktéři či manažeři místního a regionálního rozvoje měli klást následující otázky:

- Kdo bude za realizaci jednotlivých opatření či projektů zodpovědný?
- Jaké má místní společenství k dispozici lidské, finanční a další zdroje anebo kapacity pro realizaci opatření a projektů?
- Kteří aktéři by se měli zapojit do realizace jednotlivých opatření a projektů?
- Jaké jsou cíle jednotlivých opatření a projektů? Jaké jsou jejich výstupy a dopady?
- V jakém časovém sledu je možné nebo potřebné jednotlivá opatření anebo projekty realizovat?
- Jaké existují možnosti financování?
- Co další musí místní společenství udělat (do budoucnosti), aby bylo možné daná opatření a projekty efektivně realizovat?
- Kdo a jak bude realizaci opatření a projektů monitorovat a vyhodnocovat?
- Jaké jsou kritické faktory realizace jednotlivých opatření a projektů?

Většina strategií, snažících se o komplexní rozvoj místního společenství, je realizována prostřednictvím partnerství mezi veřejným a soukromým sektorem. Soukromí aktéři ale většinou mají zájem o bezprostřední přínosy, které jim realizace toho kterého opatření či projektu přinese. Proto roli koordinátora či lídra celého rozvojového procesu většinou sehrává místní či regionální samospráva. Ta může celý proces vést a řídit buď sama, anebo může ve spolupráci s dalšími významnými místními anebo regionálními aktéry vytvořit speciální rozvojovou organizaci, která pak bude za implementaci strategie těmto aktérům zodpovědná.

Implementaci strategie místního nebo regionálního rozvoje není možné nikdy naformulovat či naplánovat takovým způsobem, aby reagovala na všechny možné

budoucí situace. To znamená, že reálný vývoj se nikdy neodvíjí přesně podle strategie či akčních plánů. To vyžaduje, aby se se změnou vnějšího prostředí měnily (opravovaly, doplňovaly) také strategie či akční plány. V tom tkví podstata managementu místního a regionálního rozvoje jako nikdy nekončícího procesu. Při specifikaci jednotlivých opatření a projektů bychom se proto měli neustále ptát, jak navrhovaná opatření či projekty naplňují strategii a její cíle a nakolik přijatá strategie odpovídá současným i budoucím vnějším podmínkám.

Vyhodnocování (evaluace) strategie

K vyhodnocování implementace strategie a jejích jednotlivých opatření a projektů by mělo docházet pravidelně, nejlépe jedenkrát za rok, a to ve vazbě na rozpočtový cyklus místní a regionální samosprávy. Do procesu vyhodnocování (evaluace) by měli být zapojeni všichni významní aktéři místního a regionálního rozvoje [11]. Předmětem evaluace by měly být následující otázky:

- Odpovídá SWOT analýza místního společenství měnícím se podmínkám vnějšího prostředí nebo je zapotřebí ji pozměnit?
- Existují nějaké nové informace, které doplňují či upřesňují současný pohled na místní anebo regionální rozvoj?
- Je zapotřebí v souvislosti s měnícími se podmínkami vnějšího prostředí změnit strategii, cíle či opatření anebo projekty?
- Byly plánované projekty a opatření realizovány? Jestliže ne, co by mělo být uděláno, aby byly?
- Bylo dosaženo stanovených indikátorů výstupů a dopadů. Jestliže ne, proč?
- Mají být provedeny nějaké změny?
- Mají být změněny některé indikátory?
- Měla by být některá opatření posílena či by měla být realizována nějaká další opatření či projekty?

Role aktérů v procesu strategického managementu místního a regionálního rozvoje

Jak již bylo uvedeno, tak již v iniciační fázi rozvojového procesu je vždy důležité, aby byli identifikováni klíčoví místní a regionální aktéři a také byly vymezeny role, které by aktéři v rámci rozvoje místního společenství měli sehrávat. Především je důležité specifikovat roli místní či regionální samosprávy.

Vyjdeme-li z literatury, která pojednává o aktérech místního a regionálního rozvoje a jejich rolích, tak zjistíme, že co autor, to jiné pojmenování, vymezení či strukturace rolí. Podle našeho názoru můžeme rozlišovat čtyři významné role aktérů místního a regionálního rozvoje. Při jejich charakteristice je zvláštní pozornost věnována vymezení role místní, resp. regionální samosprávy. Existují pro to dva

důvody. Za prvé role ostatních aktérů místního a regionálního rozvoje je relativně jasná. Podnikatelé mají zájem podnikat, resp. dosahovat profitu. Představitelé občanského sektoru prosazují zájmy svých členů. Za druhé, role místní resp. regionální samosprávy není již tak zcela zřejmá, resp. neexistuje všeobecná shoda na roli místní a regionální samosprávy v rozvojovém procesu. Neshoda panuje zvláště v názoru, zda-li a jak by měla místní a regionální samospráva podnikat.

V této práci tedy rozlišujeme čtyři role aktérů místního a regionálního rozvoje: podnikatel (realizátor), koordinátor, facilitátor a podněcovatel [1,2].

Podnikatel (realizátor)

Podnikatel je tedy ten, „kdo určuje a je zodpovědný za to, co a kolik bude produkovat, jakým způsobem a jak se uplatní produkce u potenciálních zákazníků. Musí anticipovat potřeby trhu a podle toho také plánovat. Rozhoduje o výstupech a nese riziko případného neúspěchu.“ V souvislosti s místním a regionálním rozvojem to znamená, že podnikatelem je ten, kdo přebírá plnou zodpovědnost za realizaci jednotlivých opatření a projektů.

Místní či regionální samospráva se může např. rozhodnout, že vybuduje průmyslový park a bude ho nabízet soukromým investorům. Může za tímto účelem také vytvořit specifickou ziskově-orientovanou organizaci, která bude mít na starosti jak výstavbu, tak také její marketing a pronájem či prodej investorům. Městská samospráva se např. může rozhodnout, že nebude držet ve svém vlastnictví zchátralý domovní a bytový fond, a převede ho na nově vzniklou organizaci zabývající se rozvojem města, která by měla ve spolupráci se soukromými investory v rámci partnerství mezi veřejným a soukromým sektorem realizovat jeho revitalizaci a rozvoj. Výše uvedené příklady ukazují, že zvláště místní samospráva může podnikatelsky nakládat se svým majetkem, především s půdou a nemovitostmi. V rámci tohoto svého podnikání může také, ať již přímo či nepřímo, vytvářet nová pracovní místa anebo dosahovat zisku, který může dále reinvestovat.

Někteří autoři uvádějí, že místní a regionální samosprávy by měly podnikat především v takových oblastech, jako je podpora soukromého podnikání, získávání investic, marketingové aktivity, technická infrastruktura, podpora vědy a vzdělávání atd., ale ne např. tím, že budou provozovat hotel či benzinovou pumpu. Spíše se tedy jedná o vytváření podmínek pro soukromé aktivity anebo o případné podnikání v takových oblastech, jak již bylo uvedeno, nejsou pro soukromý sektor zajímavé anebo jsou rizikové.

Koordinátor

Koordinační úlohu místního a regionálního rozvoje většinou plní místní či regionální samospráva anebo speciální organizace místního a regionálního rozvoje. Koordinační role se může týkat různých záležitostí. Koordinovat je zapotřebí jak proces vytváření strategie místního a regionálního rozvoje, tak realizaci jejích jednotlivých opatření a projektů. Předmětem koordinačního úsilí v horizontální rovině by mělo být hlavně to, aby jednotliví aktéři zaměřili své individuální

strategie a zdroje k naplňování společných cílů místního společenství, aby tak došlo k tomu, že jejich často „omezené“ zdroje budou využity efektivnějším způsobem (dojde k efektivnějšímu synergickému využití místních zdrojů).

Nezastupitelná koordinační role místní a regionální samosprávy se týká sladění strategie místního a regionálního rozvoje s nadmístními resp. nadregionálními strategiemi a podpůrnými programy (regionálními, národními, EU atd.) a to způsobem, který přinese místnímu společenství maximální synergický efekt. V této souvislosti hovoříme o tzv. vertikální koordinaci. Místní a regionální samospráva by se měla v této souvislosti snažit prosazovat zájmy místního společenství mimo jeho území. Měla by plnit úlohu jakéhosi vyslance.

Facilitátor (usnadňovatel)

Facilitátor (usnadňovatel, někdy též konzultant) je osoba či organizace, která usnadňuje či zjednodušuje. Napomáhá tomu, aby se rozvojový proces „pohyboval kupředu“. Facilitátor by měl přispívat k vytváření dobrého podnikatelského klimatu v místním společenství, a tím usnadňovat místní anebo regionální rozvoj. Podstata facilitace spočívá v aktivním působení na další aktéry s cílem dosahovat společných cílů místního společenství jako celku. Facilitátor je také mediátorem (zprostředkovatelem) či moderátorem celého rozvojového procesu.

Od kvalifikovaného facilitátora se především očekává, že bude usnadňovat místní a regionální rozvoj tím, že bude poskytovat znalosti a zkušenosti. Jedním z nejlepších nástrojů, jak „popohánět“ rozvojový proces kupředu, je aplikace strategického plánování a řízení. Role facilitátora je během procesu strategického plánování klíčová. Facilitátor se stává „průvodcem a vůdcem“ vytváření konsensu mezi zúčastněnými aktéry a společné vize. Facilitátor iniciuje a rozvíjí společné úsilí aktérů, společné plánování. Pomáhá při zlepšování komunikace mezi jednotlivými aktéry a poskytuje pomoc při řešení sporů a konfliktů mezi jednotlivými aktéry a jejich skupinami.

Do procesu strategického plánování může být facilitátor zapojen především tím, že bude vykonávat následující činnosti:

- řídit všechna setkání;
- organizovat zasedání řídicího výboru a odborných a pracovních skupin;
- pomáhat při shromažďování dat a informací;
- účastnit se a případně též přebírat vedoucí role v pracovních skupinách;
- pomáhat při vytváření strategie;
- komunikovat s médii;
- pomáhat radou, poskytováním informací, námětů během celého rozvojového procesu.

Roli facilitátora většinou v praxi sehrávají představitelé organizací místního a regionálního rozvoje anebo externí poradenské subjekty.

Stimulátor (podněcovatel)

Podněcování se týká všech oblastí, jakými mohou místní a regionální samosprávy stimulovat podnikatelskou činnost a kreativitu. Jedná se většinou o nástroje (všechny dostupné veřejné zdroje), které může místní či regionální samospráva využít k podpoře místní a regionální ekonomiky. Pobídkou může být jak vytvoření propagačního materiálu o podnikatelských a investičních příležitostech v regionu, stejně tak jako zorganizování kulatého stolu, poskytnutí pozemků a budov za snížené nájemní či vložení finančních prostředků do společné organizace, založené ve spolupráci s jinými subjekty.

Místo závěru

Třebaže management místního a regionálního rozvoje je relativně novou disciplínou, tak již dnes můžeme uvést řadu problémů či nedostatků, s nimiž se při jeho realizaci setkáváme. Jedná se o problémy, které by mělo zvážit každé místní společenství, aby se vyvarovalo případných chyb. Jedná se o následující problémy [6]:

- přílišná politizace místního a regionálního rozvoje;
- prosazování individuálních zájmů (či úzce skupinových zájmů) na úkor ostatních či celého společenství;
- nedostatek strategického myšlení a jednání;
- nedostatečné uplatňování znalostí (výzkumů, zkušeností atd.), monitorovacích a evaluačních mechanismů;
- orientace na získávání vnějších zdrojů podporujících místní anebo regionální rozvoj (např. ze strukturálních fondů) bez vazby na místní potřeby;
- místní společenství se často nechávají strhnout nejrůznějšími módními trendy – všichni chtějí cyklostezky, průmyslové parky, masové zakládání dobrovolných sdružení obcí a měst atd., aniž by provedli analýzu, co jim realizace takových projektů přinese.

Strategie místního anebo regionálního rozvoje nemůže být pojímána normativně, to znamená nelze „vědecky“ stanovit a nařídít cílový (optimální či zákonitý) stav, neboť současný ekonomický a sociální vývoj je diskontinuální, vyznačuje se neustálými změnami, růstem neurčitosti, chaosem a rizikem nesprávných rozhodnutí. P. Drucker v této souvislosti hovoří o turbulentní době. Strategie místního a regionálního rozvoje by proto měla především vyjadřovat celkovou a etapově členěnou pružně reagující strategii zaměřenou na podporu a stimulování žádoucích vývojových trendů. Strategie místního a regionálního rozvoje by měla:

- kontinuálně reagovat na měnící se podmínky vnějšího prostředí;
- vnést do komunální a regionální politiky konzistentnost a uvažování v dlouhodobé časové perspektivě a tím překlenout například personální změny

ve vedení města/kraje či změnu zastoupení politických stran v městském/krajském zastupitelstvu či radě;

- zamezit ad hoc rozhodování bez zohlednění širších souvislostí a dopadů, a tím omezit krátkodobé politické vlivy;
- být platformou pro obnovování důvěry občanů a podnikatelů v místní a regionální samosprávu;
- být východiskem přirozené výchovy ke spolupráci v rámci místního společenství.

Seznam použité literatury

- [1] BLAIR, J. P. *Local economic development. Analysis and practice*. London: Sage, 1995, 345 s., ISBN 0-8039-5376-3.
- [2] BLAKELY, D. J. – BRADSHAW, T. K. *Planning local economic development. Theory and practice*. 3. vydání. London: Sage Publications, 2002, 397 s., 0-7619-2457-4.
- [3] COULSON, A. *Governing Local and Regional Economies. Institutions, Politics and Economic Development*. In: Local Government Studies, volume 31, number 4, 2005, s. 524-526.
- [4] DONNELLY, J. H. - GIBSON, J. L. - IVANCEVICH, J. M. *Management*. Praha: Grada Publishing, 1997. 821 s., 80-7169-422-3.
- [5] DRUCKER, P. F. *Řízení v době velkých změn*. Praha: Management Press, 1998. 285 s., ISBN 80-85943-78-6.
- [6] JEŽEK, J. *Regionální management aneb jak efektivně řídit regionální rozvoj?* In: RUMPEL, P. *Inovativní koncepty v socioekonomickém rozvoji územních jednotek*. Ostrava: Ostravská univerzita, 2006, s. 24-37, ISBN 80-7368-261-3.
- [7] JEŽEK, J. *Komunální podpora hospodářství v teorii a praxi*. In: VII. mezinárodní kolokvium o regionálních vědách. Pavlov 23.-25.6.2004. Brno: Ekonomicko-správní fakulta, Masarykova univerzita, Brno, 2004, s. 55-65, ISBN 80-210-3549-8.
- [8] JEŽKOVÁ, R. *Podpora malého a středního podnikání zo strany miest*. In: Hradecké ekonomické dny 2007. Hradec Králové: Fakulta informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové, 2007, s. 266-272, ISBN 978-80-7041-812-3.
- [9] MAIER, J. – SEIBERT, O. – GEISSENDÖRFER, M. – RAHN, T. – STOIBER, M. *Handbuch Erfolgreiches Regionalmanagement*. München: Bayerisches Staats-ministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, 2003, 185 s. (bez ISBN).

- [10] PAULIČKOVÁ, R. *Teoretické otázky regionálního a městského marketingu*. Plzeň: Vydavatelství Západočeské univerzity v Plzni, 2005. 124 s., 80-7043-365-5.
- [11] SEDLACEK, P. (ed.). *Evaluation in der Stadt- und Regionalentwicklung*. Stadtforschung Aktuell Band 90. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2004, 292 s., 3-8100-3774-5.
- [12] VEBER, J. A KOLEKTIV. *Management. Základy, prosperita, globalizace*. Praha: Management Press, 2000, 700 s., ISBN 80-7261-029-5.

Strategic Management in the Local and Regional Development

Abstract

The paper deals with the strategic management and planning of the local and regional development. It describes individual phases of the development process from its istigation, creation of the development strategy (determination of the vision, strategies, goals, measures and projects) to its implementation (progress and realization). Next it deals with a task of roles of individual actors during the development process. Finally it sumarizes experiences with implementation of the strategic management in the local and regional development.

Key words

local development, regional development, strategic management, strategic planning, actors of local and regional development

Kontaktní adresa:

RNDr. Jiří Ježek, Ph.D.
Západočeská univerzita v Plzni
Středisko pro výzkum regionálního rozvoje
Husova 11, 306 14 Plzeň
jezekji@keu.zcu.cz, tel. 602 510 598

Správní a územní vývoj na Moravě a na Vysočině od počátku 19. století do poloviny 20. století

Ota Kovář

Vysoká škola polytechnická
Katedra veřejné správy a regionálního rozvoje

Abstrakt

Příspěvek popisuje historický vývoj územní a veřejné správy na Moravě od roku 1848 do počátku druhé světové války, resp. do poloviny 20. století. Vysočina, jako historická součást tohoto území, byla v minulosti většinou vždy samostatným správním útvarem. Historicky byla vždy správa území a věcí veřejných tříступňová: obec, okres, kraj. Poučenost historií při vědomí aktuálních potřeb by měla být vodítkem při realizaci jakýchkoliv změn, které se nakonec vždy dotknou občanů daného území.

Klíčová slova

Historický vývoj, územní správa, obec, okres, kraj, země, ministerstvo, úřad, soud, regionální politika, zákon, nařízení

JEL Classification: H 590, R 500, R 590

Úvod

Poznání historických skutečností v oblasti územně-správního uspořádání naší vlasti jako součásti rakousko-uherské monarchie je pro vnímavé čtenáře nejen zajímavým historickým exkurzem, ale mohlo by být i poučným vodítkem při pohledu na vývoj a trendy současného územně-správního uspořádání České republiky. Kraj Vysočina, tak jak jej známe z hlediska dnešních hranic územně-správního uspořádání, je odedávna územím na rozhraní historických zemí Čech a Moravy. Proto jeho současné konstituování v hranicích platných od roku 2002, zahrnující pět okresů z obou částí historických zemí je jen dalším vývojovým stupněm správy. Současná podoba kraje Vysočina, který nemá bohužel přímý přístup k rakouským hranicím a jehož krajské instituce se doposud stále konstituují, je však regionem s vysokým

potenciálem přírodním, historickým a rekreačním. Popisovat tuto problematiku na Moravě je bez zmínky o kontextu vývoje v Čechách (jehož je dané území součástí) problematické a z odborně-historického hlediska neúplné. Pro potřebu úvodu do této problematiky si však dovolíme toto zjednodušení, které může být v dalších statích napraveno.

Zemská politická správa na Moravě

Reformy veřejné správy po zániku feudalismu v letech 1848–1849 se pochopitelně dotkly i nejvyššího politického úřadu v zemi, tedy Moravskoslezského gubernia. Repräsentantem panovníka v každé větší korunní zemi – a tedy i na Moravě – se stal podle císařského rozhodnutí ze 26. 6. 1849 (Č. 295 ř. z.) místodržitel, jemuž v letech 1850–1854 podléhali krajští prezidenti a v letech 1855–1860 krajští hejtmané; vykonavatelé moci v nově zřízených okresech byli okresní hejtmané. Místodržitel zastupoval vládu vůči zemskému zastupitelstvu a od r. 1851 se zúčastňoval zasedání zemského sněmu, spolupracoval při volbách, jmenoval nižší politické úředníky atd. Navíc stál ještě v čele zemského finančního ředitelství (až do r. 1919) a od r. 1870 byl předsedou zemské školní rady.

Podle říšského zákona č. 10 ze 19. 1. 1853 bylo místodržitelství nejvyšším zemským správním úřadem pro věci politicko-policejní, kulturní a školské, obchodní a živnostenské, hospodářské a stavební, pokud nebyly přiděleny jinému samostatnému úřadu. Po zániku krajských hejtmanství přešla většina jejich agendy na okresní úřady.

Prezidium místodržitelství z toho vyřizovalo věci panovnického dvora a šlechty, záležitosti státní a vyšší policie, všechny organizační a personální věci politické správy, pasové záležitosti, dozor nad cizinci, sledování nálady lidu, stávek, demonstrací a schůzí, posudky významných osob, rozdělování finančních prostředků, sledování oběhu mincí, obecnou statistiku obyvatelstva aj. V některých agendách se ovšem spoléhalo jen na relace a přípisy podřízených okresních hejtmanství a na vyřizování příkazů ministerstva vnitra, v jiných však rozhodovalo v první (a někdy i konečné) instanci samo.

Vnitřní pořádek v zemi zajišťovalo zemské četnické velitelství, personální a řídicí správní orgán široké sítě četnických stanic, který byl závislý v mnoha případech na místodržitelství, a dále policejní ředitelství v Brně, které mělo až do r. 1868 v některých oborech činnosti celozemskou působnost. Samostatně byla pak spravována vlastními zemskými ředitelstvími za Rakouska – mimo justici a finance – jen agenda horní, železniční a poštovní.

Po převratu r. 1918 přešla pravomoc místodržitelství na zemskou správu politickou v Brně bez větších územních a věcných změn. Podobně 4. 12. 1918 skončila i činnost Národního výboru v Brně, který po několik týdnů vystupoval jako moravský řídicí politický orgán.

Plánované župní zřízení, ohlášené zákonem č. 126 ze 29. 12. 1920, se neuskutečnilo a k podstatné změně správní došlo až v r. 1928 (zák. č. 125 z 14. 7. 1927), kdy byla

znovu vytvořena země Moravskoslezská a kdy zemský úřad v Brně převzal pravomoc, jež do té doby příslušela zemským správám politickým v Brně a v Opavě, jejich prezidentům, zemskému výboru v Brně a zemské správní komisi v Opavě.

Zemské úřady byly organizovány monokraticky a v jejich čele stál zemský prezident, státní úředník s velkou osobní pravomocí. Jeho úřad pak měl všeobecnou působnost, tzn. vykonával ve svém obvodu všechnu vnitřní správu, pokud nebyla svěřena zvláštními ustanoveními jiným orgánům. Jistou normotvornou, poradní a dozorčí funkci po reformě správy v r. 1928 mělo zemské zastupitelstvo se svými komisemi a jeho výkonný orgán, zemský výbor, které se staraly především o humanitní, zdravotní, sociální, kulturní a dopravní otázky. Řídil je zemský prezident, který také jako jediný mohl zastupitelstvo svolávat a provádět jeho usnesení.

Celá agenda zemského úřadu byla rozdělena v r. 1928 do sedmi odborných skupin. Všechny skupiny byly odvolací instancí k rozhodnutím okresních úřadů a zůstávala jim většinou i starší pravomoc prvoinstanční. V r. 1929 byla pak malá část exekutivy zemských úřadů decentralizována na okresní úřady (např. ustanovování okresních lékařů, udělování dispenzí k sňatkům, rozhodování o dávkách z přírůstku hodnot aj.), naproti tomu jim předala ministerstva některé věci nadační, zdravotní a veterinární, ustanovování matrikářů, zřizování zkušebních komisí apod. Od r. 1935 bylo u zemského úřadu v Brně mimo prezidium, kterému náležely všeobecné věci prezidiální, organizační a osobní, deset skupin jednotlivých druhů agendy.

Po mnichovském diktátu v r. 1938 se teritoriální rozsah pravomoci zemského úřadu velmi zmenšil, avšak věcná agenda zůstala i po příchodu nacistů až do r. 1942 v podstatě nezměněna. Teprve od 16. 6. 1942 bylo zřízeno kromě prezidia šest hlavních oddělení. Tento stav trval až do osvobození.

Krajské úřady (vlády)

Zrušení patrimonií a po buržoazní revoluci r. 1848 provedená organizace státní správy se projevily i v systému vyšších politických úřadů. Dřívější krajské úřady, které v 1. polovině 19. století byly vlastně první instancí výkonné státní moci, dosáhly kulminačního bodu své pravomoci, byly zrušeny nejvyšším rozhodnutím z 26. června 1849.

Budoucí územní správní síť připravovala na Moravě zvláštní zemská politická organizační komise. Výsledek její činnosti se projevila v rozhodnutí nadřazujícím příštím okresním hejtmanstvím (podkrajským úřadům) jako vyšší instanci krajské vlády.

Ve Slezsku však kraje nebyly již obnoveny.

Na Moravě byly dvěma krajským vládám, brněnské a olomoucké, svěřeny na svou dobu značně rozsáhlé kraje. Prvé území tvořilo obvod 12 okresních hejtmanství,

druhé území zahrnovalo 13 okresních hejtmanství. V podstatě tedy každé území bylo územím tří bývalých krajů:

Brněnského - Znojemského - Jihlavského a

Olomouckého - Přerovského - Hradištského.

V hierarchii politických státních úřadů stanuly nyní krajské vlády jako druhá instance mezi podřízenými okresními hejtmanstvími a ministerstvem vnitra, jemuž většinou bez ohledu na místodržitelství přímo podléhaly a přejímaly valnou část někdejší guberniální agendy.

Krajské vlády řídil krajský prezident. V činnosti krajských vlád byla nápadná těžkopádnost, způsobená velkými krajskými teritorii, a leckterá kompetenční nevyhraněnost hlavně mezi nimi a okresními hejtmanstvími. Speciální zemská organizační komise musela proto již v roce 1853 zajistit potřebnou reformu. V první instanci politických a soudních úřadů došlo většinou k jejich splynutí a vytvoření smíšených okresních úřadů s menšími obvody. Pro Moravu tak bylo stanoveno celkem 76 politických úřadů první instance.

Těmto úřadům bylo od 16. dubna 1855 nadříceno 6 krajských úřadů:

v Brně, Olomouci, Znojmě, Jihlavě, Novém Jičíně a v Uherském Hradišti, rozsahově shodných se soudními kraji. Krajské úřady, vedené krajskými představenými v hodnosti místodržitelského rady, podléhaly brněnskému místodržitelství.

Hlavní zemské město bylo podřízeno bezprostředně místodržitelství. Takto měl Brněnský kraj 17 okresů se 734 katastrálními obcemi, Olomoucký kraj také 17 okresů se 682 katastrálními obcemi, Hradištský kraj 12 okresů s 419 obcemi, Novojičínský kraj 13 okresů s 357 obcemi, Jihlavský kraj 8 okresů s 562 obcemi a Znojemský kraj 9 okresů s 388 katastrálními obcemi.

Za změněné situace byla místodržitelství jako zemskému úřadu přisouzena větší pravomoc. Krajským úřadům bylo naříceno dohlížet na činnost okresních úřadů, předkládat místodržitelství rekursy proti výnosům okresních úřadů, rozhodovat jen v jistých záležitostech v první instanci a pouze výjimečně v některých neodkladných záležitostech v druhé instanci, přičemž poslední slovo pak příslušelo místodržitelství jako třetí instanci.

V obtížné vnitřní situaci Rakouska se počaly krajské úřady koncem padesátých let předminulého století jevit jako nadbytečná instance. Nebylo proto divu, že na Moravě byly nejvyšším rozhodnutím zrušeny s platností od 15. listopadu 1860. Jejich dosavadní úkoly byly přeneseny zčásti na okresní úřady, řízené bezprostředně místodržitelstvím, zčásti na samotné místodržitelství. Jenom v soudní organizaci trvaly kraje dále.

Okresní úřady

Okresními úřady nazýváme v souhrnu ty úřady politické správy první instance, jež stály v čele všech ostatních politických úřadů první instance. V jistých obdobích byly tyto úřady nazývány též okresní hejtmanství nebo okresní politická správa. Tato pojmenování však nic nezměnila na jejich významnosti. K vyřizování speciálních záležitostí v otázce bezpečnosti byly zřizovány policejní úřady a bylo organizováno četnictvo, k ostatním speciálním úkolům i úřady další, jako např. úřady finanční, školské atd.

Po celou dobu svého trvání vykonávaly okresní úřady svou pravomoc jednak v okruhu politické správy v užším smyslu, jednak řídily otázky policejní a konečně spolupracovaly s ostatními státními úřady ve věcech finančních a vojenských. Kromě péče o integritu státního území, publikaci a plnění zákonů a nařízení vedly okresní úřady evidenci obyvatelstva a spolupůsobily při sestavování různých statistických výkazů a hlášení včetně sčítání lidu. Dbaly na správné označování obcí a domů ve svém obvodu, udělovaly státní občanství, podávaly návrhy k řešení hospodářských obtíží a v naléhavých případech měly samy řešit zásobovací situaci v okrese; vykonávaly agendu zdravotní policie včetně evidence zdravotnických zařízení a zdravotnických orgánů. Vykonávaly schvalovací a dohlížecí agendu tiskovou, spolkovou a shromažďovací, řídily bezpečnostní službu četnictva, udílely pasy a povolení k vystěhování se do ciziny spolu s ostatními kompetentními úřady. V první instanci vykonávaly dohlédací právo státní správy nad obcemi včetně domovského práva a obecních hranic, prováděly předpisy o výkonu náboženství, udělovaly dispense při svatebních ohláškách, dohlížely na řádné vedení matrik a samy vedly tzv. civilní matriky, dohlížely na správu jednotlivých nadací. Spolupůsobily při vojenských odvodech a ostatních vojenských záležitostech včetně přípravy a ubytování vojska. Vykonávaly též dohlížecí a v některých případech též schvalovací agendu zemědělskou, lesnickou, honební, důlní, včetně sestavování a úprav katastru. V záležitostech obchodních a živnostenských přijímaly oznámení o provozování samostatných živností a iniciovaly živnostenské koncese, povolovaly týdenní trhy, udělovaly svolení k podomnímu obchodu. Vykonávaly dohled nad řádným udržováním silnic, mostů, stavebních a vodních objektů. Nakonec jim také připadlo řízení celé volební agendy v jejich obvodu včetně voleb do obcí, zastupitelských orgánů samosprávních a voleb parlamentních. Pro speciální agendy lesnické, stavební, silniční a vodní, jež jim byly postupem času svěřovány, byla zřizována u některých okresních úřadů zvláštní oddělení, jež působila pro několik politických okresů současně, neboť k výkonu této agendy bylo třeba plně kvalifikovaných odborníků.

V čele okresních úřadů stáli okresní hejtmáni, jimž byl přidělen příslušný úřednický a zřízenecský aparát.

Okresní úřady při svém ustanovení ve smyslu říšské oktrojované ústavy z r. 1849 převzaly v podstatě politickou agendu někdejších patrimonií a z části někdejších krajských úřadů. Při jejich ustanovení byla v r. 1850 uplatněna zásada, že

soudnictví musí být odděleno od správy politické a že obě funkce mají být na sobě nezávislé.

Na Moravě tak bylo zřízeno 25 okresních hejtmanství. Ve Slezsku bylo zřízeno 7 okresních hejtmanství.

Brzy po zahájení činnosti okresních hejtmanství však byla ohlášena nová úprava výkonu státní správy. Podstatou těchto změn, uskutečněných v dubnu 1855, bylo sloučení správy politické a soudní v jednom orgánu, tzv. smíšeném okresním úřadě. Pouze v šesti městech na Moravě a dvou ve Slezsku byly ponechány oddělené úřady politické a soudní. V první instanci politické správy byla činnost omezena pouze na přípravné projednávání a vlastní rozhodování bylo přesunuto do instancí vyšších.

Tato organizace trvala i po r. 1860, kdy byly zrušeny krajské úřady, jejichž agenda byla přenesena zčásti na úřady okresní, zčásti na zemská místodržitelství a zemské vlády i v letech následujících, jež se vyznačovala ustavením samosprávy a zřízením zvláštních úřadů školské správy. Bylo však jasné, že tento stav je nadále neudržitelný, a proto zákon z roku 1867 stanovil oddělení soudní správy od výkonu správy politické.

K 19. květnu 1868 byly provedeny i změny v organizaci politické správy, jimiž byla uzákoněna trojinstančnost státní správy (okres, země, stát) a místo smíšených okresních úřadů byla nově zřízena hejtmanství s širší územní působností. Prováděcím nařízením z 10. srpna 1868 bylo na Moravě zřízeno 30 okresních hejtmanství, ve Slezsku obnoveno 7 původních hejtmanství, i když došlo k určitým změnám v jejich sídlech. V obvodu každého okresního hejtmanství působilo 1-5 okresních soudů.

Během dalších padesáti let existence Rakouska-Uherska byly provedeny jen některé menší změny v uspořádání okresních hejtmanství a spolu s nimi i několik dalších změn v příslušnosti obcí a soudních okresů k jednotlivým politickým okresům.

Za první světové války a v letech poválečných byly úřadům politické správy přidělovány další agendy v oboru hospodaření nedostatkovými surovinami a v oboru regulace pracovních sil. Pro tyto agendy byla zřizována buď zvláštní oddělení přímo u okresních hejtmanství, nebo byly zřízeny i zvláštní úřady a orgány podléhající kontrole okresního hejtmanství. Byly to mj. okresní hospodářské rady, okresní úřady pro péči o válečné poškozence, okresní obilní ústavy, různé orgány pro péči o válečné uprchlíky atd.

Při ustavení samostatného československého státu vznikaly na různých místech národní výbory, které působily zprvu nezávisle na státních úřadech. Protože však ČSR převzala beze změny úřady rakousko-uherské monarchie a národní výbory se na mnohých místech stávaly orgány revoluční moci dělníků a rolníků, byly koncem roku 1918 zrušeny. Okresní hejtmanství, přejmenovaná tehdy již na okresní správy politické, převzala plně svou předchozí kompetenci. Národní výbory likvidovaly svou agendu ještě během prvního pololetí r. 1919, to však již všude jako pomocné orgány státních úřadů.

Jedinou viditelnou změnou v organizaci politické správy I. instance po vzniku samostatné ČSR bylo přejmenování okresních hejtmanství na okresní správy politické. Úřady na Moravě se tak začaly nazývat již během roku 1918, ve Slezsku se tak stalo teprve r. 1922. Státní správa měla být přebudována r. 1920 ve smyslu zákona č. 126/20 Sb. ze dne 29. února 1920 o zřízení župních a okresních úřadů. Podle tohoto zákona měly být zrušeny dosavadní země – místo nich byly nastoleny župy jako mezičlánek mezi ústředím a okresy. Při župní organizaci mělo být vyhlášeno 21 žup, přitom historické hranice mezi Čechami a Moravou neměly být respektovány. Moravy a Slezska se týkaly župy 10. se sídlem v Jihlavě, 11. v Brně, 12. v Olomouci, 13. v Uherském Hradišti, 14. v Moravské Ostravě a 21. v Těšíně. Tento zákon však nebyl proveden.

Mezitím došlo k některým změnám v rozsahu Moravy a Slezska. K ČSR byly přiřčeny některé obce na Valticku, jež byly připojeny k politickým okresům Mikulov a Hodonín, a část Českého Ratibořska, jež vytvořila nový politický okres Hlučín. Od Československé republiky byl oddělen celý politický okres Bílsko a část okresu Těšín. Samotné město Těšín bylo rozděleno na dvě části, československá část se stala sídlem nového politického okresu Český Těšín.

Zmíněný zákon z r. 1920 o organizaci okresů a žup byl v r. 1927 formálně novelizován zákonem č. 125/27 Sb. ze dne 14. července o organizaci politické správy tak, že všechny nové prvky ve státní správě byly zrušeny, nadto pak byla silně omezena samospráva. Bylo ponecháno zemské zřízení, o župách se již v této zákonné novele nemluví. Politickými úřady I. instance se staly okresní úřady. Na Moravě a ve Slezsku pak vládním nařízením č. 174/28 Sb. ze dne 27. října 1928 byla zrušena většina statutárních měst a bylo provedeno několik územních změn. V důsledku výše uvedených zákonných opatření byla k 1. prosinci 1929 vytvořena země Moravskoslezská a k témuž datu začaly působit okresní úřady, jejichž obvody se většinou kryly s obvody dosavadních okresních správ politických. Kompetence okresních úřadů byla rozšířena o část kompetence dosavadních zemských výborů, především pokud jde o záležitosti obecní, posílena byla i trestní pravomoc okresních úřadů ve věcech správních.

Okupací v r. 1938 byly zabrány celé politické okresy Bílovec, Bruntál, Fryštát, Frývaldov, Hlučín, Krnov, Moravský Beroun, Mikulov, Opava, Rýmařov a Šumperk. Z větší části byly okupovány okresy včetně sídla okresního úřadu: Český Těšín, Hustopeče, Moravská Třebová, Moravský Krumlov, Nový Jičín, Šternberk, Zábřeh a Znojmo. Z řady dalších okresů bylo zabráno vždy několik obcí. Obvod země byl tak snížen o třetinu. Do konce roku 1938 působily na nezabraných územích okresů, jejichž sídla byla připojena k Německu, exponované okresní úřady. Během roku 1939 a 1941 pak byly přiřčeny zbylé obce okupovaných okresů k nejbližším okresům neokupovaným.

Za druhé světové války byla postupně k agendě okresních úřadů přidělována další související se zavedením přidělového hospodaření. Na okresní úřady byla též přenesena kompetence okresní samosprávy, jež byla de facto rozpuštěna. V sídle každého politického okresu vznikly úřady práce, jež rozmísťovaly pracovní síly pro

práci v Německu a do válečného průmyslu. Agenda týkající se německých státních příslušníků a agenda pohraničního styku a cestovních pasů byla protektorátním úřadům odňata a svěřena nově organizovaným úřadům říšskoněmeckým na území Protektorátu Čechy a Morava. Do vnitřního styku úřadů byla zaváděna němčina. Okresní hejtmáni byli vyměňováni a do čela úřadů byli postaveni Němci.

V souvislosti s přechodem Německa na totální válku byly některé úřady rušeny nebo slučovány. Roku 1940 tak bylo přeneseno sídlo okresního úřadu z Dačic do Telče, r. 1941 byl zrušen okresní úřad v Moravské Ostravě, r. 1942 byly zrušeny okresní úřady ve Frýdku, Holešově a Tišnově.

Také byly provedeny změny v obvodu země Moravskoslezské. Vládním nařízením č. 333/40 Sb. ze dne 26. září 1940 byly k Moravě připojeny soudní okresy Polná, Přibyslav a Štoky, část soudního okresu Jindřichův Hradec s vlastním sídlem okresu a část soudních okresů Německý Brod a Polička.

Tento stav setrval až do května 1945, kdy byla v plném rozsahu obnovena Československá republika a kdy byly dekretem prezidenta republiky č. 121/45 Sb. ze dne 27. října 1945 prohlášeny změny nastalé v důsledku okupace za neplatné a byly vyhlášeny zásady pro přechodnou územní organizaci národních výborů.

Územní přehled správní organizace Moravy a Slezska v letech 1850 – 1938

Období 1850–1855

KRAJ	POLITICKÝ OKRES	SOUDNÍ OKRESY
Brno	Boskovice	Blansko, Boskovice, Kunštát
	Brno	Brno, Ivančice, Tišnov
	Dačice	Dačice, Jemnice, Telč
	Hustopeče	Břeclav, Hustopeče, Klobouky, Židlochovice
	Jihlava	Třebíč, Jihlava, Velké Meziříčí
	Kyjov	Hodonín, Kyjov, Ždánice
	Mikulov	Jaroslavice, Mikulov
	Moravská Třebová	Jevíčko, Moravská Třebová, Svitavy
	Moravský Krumlov	Hrotovice, Moravský Krumlov, Náměšť n. O.

	Nové Město n. M.	Bystřice n. P., Nové Město n. M., Žďár n. S.
	Vyškov	Bučovice, Slavkov, Vyškov
	Znojmo	Moravské Budějovice, Vranov, Znojmo
Olomouc	Holešov	Bystřice p. Host., Holešov, Napajedla
	Hranice	Hranice, Lipník n. B., Město Libavá
	Kroměříž	Kojetín, Kroměříž, Přerov, Zdounky
	Litovel	Konice, Litovel, Uničov
	Místek	Frenštát p. R., Místek, Mor. Ostrava
	Nový Jičín	Fulnek, Nový Jičín, Příbor
	Olomouc	Olomouc, Prostějov, Plumlov
	Šternberk	Dvorce, Rýmařov, Šternberk
	Šumperk	Staré Město, Šumperk, Vizmbek
	Uherský Brod	Uherský Brod, Valašské Klobouky, Vizovice
	Uh. Hradiště	Strážnice, Uh. Hradiště, Uh. Ostroh
	Val. Meziříčí	Rožnov p. R., Val. Meziříčí, Vsetín
	Zábřeh	Mohelnice, Šilperk, Zábřeh
Opava (zemská vláda)	Bruntál	Bruntál, Horní Benešov
	Frývaldov	Cukmantl, Frývaldov, Javorník, Vidnava
	Krnov	Albrechtice, Krnov, Osoblaha
	Opava	Bílovec, Klimkovice, Odry, Opava
	Bílsko	Bílsko, Skočov, Strumeň
	Frýdek	Bohumín, Frýdek
	Těšín	Fryšták, Jablunkov, Těšín

Období 1855–1868

SÍDLO KRAJSKÉHO ÚŘADU A ČISTÉHO POLITICKÉHO ÚŘADU	OKRESY
Brno	Blansko, Boskovice, Břeclav, Bučovice, Hustopeče, Ivančice, Jevíčko, Klobouky, Kunštát, Mor. Třebová, Slavkov, Svitavy, Tišnov, Vyškov, Ždánice, Židlochovice
Uherské Hradiště	Hodonín, Holešov, Val. Klobouky, Kroměříž, Kyjov, Napajedla, Strážnice, Uherský Brod, Uherský Ostroh, Vizovice, Zdounky
Jihlava	Bystřice n. P., Dačice, Nové Město n. M., Telč, Třebíč, Velké Meziříčí, Žďár n. S.
Nový Jičín	Bystřice p. Host., Frenštát p. R., Fulnek, Hranice, Lipník n. B., Město Libavá, Místek, Mor. Ostrava, Příbor, Rožnov p. R., Valašské Meziříčí, Vsetín
Olomouc	Dvorce, Kojetín, Konice, Litovel, Mohelnice, Plumlov, Prostějov, Přerov, Rýmařov, Staré Město, Šilperk, Šternberk, Uničov, Vizmberk, Zábřeh
Znojmo	Hrotovice, Jaroslavice, Jemnice, Mikulov, Moravské Budějovice, Moravský Krumlov, Náměšť n. O., Vranov
Opava, Těšín (pouze okresní úřady)	Albrechtice, Bílovec, Bruntál, Cukmantl, Frývaldov, Horní Benešov, Javorník, Klímkovice, Krnov, Odry, Osoblaha, Vídnava, Vítkov, Bílsko, Bohumín, Frýdek, Fryšták, Jablunkov, Skočov, Strumeň

Období 1868–1938

POLITICKÝ OKRES	SOUDNÍ OKRESY
Boskovice	Blansko, Boskovice, Kunštát
Brno	Brno-venkov, Ivančice, Tišnov (do 1896)
Dačice	Dačice, Jemnice (do 1896), Slavonice (od 1908), Telč
Hodonín	Břeclav, Hodonín, Strážnice
Holešov	Bystřice p. H., Holešov, Vizovice (do 1935)
Hranice	Hranice, Lipník n. B.
Hustopeče	Hustopeče, Klobouky, Židlochovice
Jihlava	Jihlava, Třešť (od 1908)
Kroměříž	Kojetín (do 1877), Kroměříž, Přerov (do 1877), Zdounky
Kyjov	Kyjov, Ždánice
Litovel	Konice, Litovel, Uničov (do 1909)
Mikulov	Mikulov, Pohořelice (od 1901)
Místek	Frenštát p. R., Místek, Moravská Ostrava (do 1900)
Moravská Ostrava (od r. 1900)	Moravská Ostrava
Moravská Třebová	Jevíčko, Mor. Třebová, Svitavy
Moravské Budějovice (od r. 1896)	Moravské Budějovice
Moravský Beroun (od r. 1909)	Dvorce, Město Libavá
Moravský Krumlov	Hrotovice, Moravský Krumlov
Nové Město na Moravě	Bystřice n. P., Nové Město n. M., Žďár n. S.
Nový Jičín	Fulnek, Nový Jičín, Příbor
Olomouc	Olomouc
Prostějov	Plumlov, Prostějov
Přerov (od r. 1877)	Kojetín, Přerov
Rýmařov	Rýmařov

Šternberk	Dvorce (do 1909), Město Libavá (do 1909), Šternberk, Uničov (od 1909)
Šumperk	Staré Město, Šumperk, Vízemberk
Tišnov (od r. 1896)	Tišnov
Třebíč	Náměšť n. O., Třebíč
Uherské Hradiště	Napajedla, Uherské Hradiště, Uherský Ostroh, Zlín (v letech 1923-1935)
Uherský Brod	Bojkovice (od 1901), Uherský Brod, Valašské Klobouky
Valašské Meziříčí	Rožnov p. R., Valašské Meziříčí, Vsetín (do 1909)
Velké Meziříčí	Velká Bíteš (od 1891), Velké Meziříčí
Vsetín	Vsetín
Vyškov	Bučovice, Slavkov, Vyškov
Zábřeh	Mohelnice, Šilperk, Zábřeh
Zlín (od r. 1935)	Vizovice, Zlín
Znojmo	Jaroslavice, Moravské Budějovice (do 1896), Vranov, Znojmo
Bílovec (od r. 1896)	Bílovec, Klímkovice
Bruntál	Bruntál, Horní Benešov, Vrbno (od 1869)
Český Těšín (do r. 1920 Těšín)	Český Těšín, Jablunkov
Frýdek (od r. 1901)	Frýdek, Slezská Ostrava (od 1904)
Fryšták	Frýdek, Slezská Ostrava (od 1904)
Frývaldov	Cukmantl, Frývaldov, Javorník, Vidnava
Hlučín (od r. 1920)	Hlučín
Krnov	Albrechtice, Jindřichov (od 1873), Krnov, Osoblaha
Opava	Bílovec (do 1896), Klímkovice (do 1896) Odry, Opava, Vítkov
Bílsko (do r. 1920)	Bílsko, Skočov, Strumeň

Vývoj územní správy na Vysočině do roku 1960

Správní členění území na kraje se zejména v Čechách, ale i na Moravě opíralo o historickou tradici. Třebaže v Čechách lze pravděpodobně o krajích hovořit již ve 12. století, na Moravě to bylo teprve nebezpečí tureckých válek, které podnítilo zřizovat kraje jako obranné jednotky. Došlo k tomu již roku 1529. Rozdělení území na kraje se vývojem měnilo, od roku 1569 bylo na Moravě krajů pět (Olomoucko, Brněnsko, Hradištsko, Znojemsko a Jihlavsko). Nebyly však stálou institucí ve smyslu nepřetržitosti svého trvání. Jejich pravomoc byla především vojenská a berní. S trvalým rozdělením území Moravy do pěti krajů se setkáváme v roce 1637.

Na výše uvedenou tradici navázala reorganizace veřejné správy v tereziánském a josefinském období. Zásadní reforma krajské správy byla uskutečněna císařským reskriptem ze 23. 1. 1751, kdy se krajské úřady staly druhou pravidelnou instancí veřejné správy a byly postátněny. Reskriptem Josefa II. Z roku 1787 bylo nařízeno nové krajské rozdělení. Na Moravě působilo 6 krajů, mezi nimi i Jihlavský, jenž měl v letech 1783–1794 sídlo ve Velkém Meziříčí. Krajský úřad v Jihlavě byl kontrolován Moravskoslezským guberniem v Brně. Toto krajské zřízení setrvalo bez podstatnějších změn do roku 1850.

Při nové reorganizaci veřejné správy, schválené císařským nařízením ze 26. 6. 1849, se základní územní jednotkou staly politické okresy. Jihlava připadla k Brněnskému kraji a stala se sídlem okresního hejtmanství. Nejvyšším ustanovením ze 25. 1. 1853 č. 10/1853 bylo rozhodnuto o rozšíření počtu krajů na Moravě na šest, včetně kraje Jihlavského. Jihlava se tak opět stala v roce 1855 sídlem krajského úřadu. Koncem 50. let předminulého století se krajské úřady začaly jevit jako nadbytečná instance, a proto byly nejvyšším rozhodnutím zrušeny s platností od 15. 11. 1860. Jejich úkoly byly přeneseny zčásti na okresní úřady, zčásti na místodržitelství.

Nově vzniklý československý stát v roce 1918 převzal rakouský aparát bez podstatných změn s výjimkou období mnichovského diktátu a okupace.

Poválečný vývoj v oblasti státní správy šel již jiným směrem. Systém národních výborů, stanovený ústavním dekretem prezidenta republiky č. 18/1944 úř. věstník ze 4. 12. 1945 a právními normami, vydanými prohlášením Košického vládního programu, znemožnil jakoukoliv kontinuitu předchozího správního vývoje.

V diskusi o poválečném uspořádání naší země vyvstala též otázka, zda má být zachováno zemské uspořádání, nebo se má přejít na menší správní celky. Poúnorový vývoj v roce 1948 však udělal tečku za všemi těmito úvahami. Tzv. Ústava 9. května zakotvovala systém krajských národních výborů a národní výbory charakterizovala jako nositele a vykonavatele státní moci, aniž činila rozdíl mezi státní správou a samosprávou. Národnímu výboru byl svěřen výkon správy ve všech jejich oborech.

Bezprostředně po přijetí ústavy se ve dnech 26. - 27. 6. 1948 konal v Kroměříži celostátní sjezd národních výborů, jenž vymezil hlavní zásady nového správního

zřízení. Tyto zásady byly pak vtěleny do zákona č. 280/1948 Sb. o krajském zřízení ze 21. 12. 1948, jímž se definitivně v celém státě likvidovalo zemské zřízení. Místo dosavadních zemských národních výborů bylo k 1. 1. 1949 vytvořeno v nově zřízených krajích 19 krajských národních výborů. Na Moravě byly konstituovány kraje: Jihlavský, Brněnský, Gottwaldovský, Olomoucký a Ostravský. Územní obvody krajů a okresů byly vymezeny vládním nařízením z 8. 1. 1949, č. 3/1949 Sb.

Z hlediska vývoje územní správy se dále selektivně soustředíme jen na teritorium Vysočiny, případně okres Jihlava.

Území Jihlavského kraje bylo tvořeno 13 okresy, a to: Dačice, Havlíčkův Brod, Humpolec, Jihlava, Kamenice nad Lipou, Ledec nad Sázavou, Moravské Budějovice, Pacov, Pelhřimov, Třebíč, Třešť, Velké Meziříčí a Žďár nad Sázavou. Okresy Pacov a Třešť patřily k nově zřízeným. V souvislosti s tímto novým správním členěním doznala též struktura jihlavského okresu velkých změn. Obvod okresu Jihlava byl vytvořen obcemi bývalého soudního okresu Jihlava, avšak s výjimkou obcí připojených k okresu Třebíč (Brodce, Hrutov, Kněžice), okresu Třešť (Jestřebí, Otín, Prostředkovice, Salavice, Stonařov a Suchá). Naopak k jihlavskému okresu byly připojeny obce z české strany bývalé zemské hranice. Ze soudního okresu Štoky to byly obce: Bedřichov, Dvorce, Heroltice, Hlávkov, Hubenov, Hybrálec, Ježená, Jiřín, Pávov, Plandry, Smrčná, Staré Hory, Vyskytná n. J. a Zborná. Dále obec Dušejov ze soudního okresu Humpolec. Ze soudního okresu Pelhřimov byly k jihlavskému okresu připojeny obce Boršov, Cejle, Dolní Cerkev, Hutě a Mirošov. Ze soudního okresu Velké Meziříčí byla k jihlavskému okresu připojena obec Jersín.

Na krajské národní výbory (KNV) přešla kompetence dosavadních zemských národních výborů a postupně úplně nebo zčásti i kompetence jiných úřadů a institucí, které byly rušeny, jako obchodních a živnostenských komor, zemských a okresních finančních ředitelství, zemských úřadů práce, zemských školních rad, zemských osvětových rad, úřadoven Národního pozemkového fondu a oblastních úřadoven Fondu národní obnovy.

KNV byly do roku 1953 podřízeny ministerstvu vnitra a věcně odpovědným ministrům a ústředním úřadům, od tohoto roku přímo vládě. Nadřízeny byly okresním národním výborům. Vrcholným orgánem bylo plenární zasedání KNV, které volilo jako svůj výkonný orgán radu v čele s předsedou a jako pomocné orgány různé komise. Vnitřně byly KNV rozčleněny na referáty, od roku 1954 na jednotlivé odbory.

To, že se Jihlava stala střediskem nového kraje, znamenalo, že byla též sídlem mnoha správních, kulturních a hospodářských institucí.

Slavnostní zasedání nově zvoleného KNV v Jihlavě se konalo v neděli 2. 1. 1949. Předsedou se stal Jaroslav Sedlák, tajemníkem dosavadní předseda ONV v Ledči n. S. Oldřich Havránek. Ve svém úvodním projevu předseda KNV ocenil význam nově vytvořeného krajského zřízení takto: „...Krajským zřízením přibližujeme jednotnou státní správu blíže lidu a lid bude moci také zasáhnout, kontrolovat a účinněji se zájmem spolupracovat. Krajským zřízením rozšiřujeme souběžně působnost a pravomoc nižších orgánů a odstraňujeme rozdíly hranic zemských.... Stavíme tudíž celý náš veřejný a hospodářský i kulturní život na dokonalejší základně a výhodnějšími formami...“

Při reorganizaci v roce 1960 na základě zákona č. 36/1960 Sb., o novém územním členění státu, byly na Vysočině zrušeny okresy Jihlava-město, Jihlava-okolí a Třešť a z jejich obvodu byl tvořen nový okres Jihlava. Zanikl rovněž okres Dačice – přičleněný k okresu Jindřichův Hradec, Moravské Budějovice (Třebíč), Humpolec a Kamenice nad Lipou (Pelhřimov).

ZÁVĚR

Z předchozího textu je zřejmé, že vývoj územně-správního uspořádání (a to nejen v Čechách a na Moravě) je permanentní proces, který není nikdy ukončen a nedá se nazvat definitivním. Podléhá vždy vlivům politickým, výraznou roli v něm v minulosti hrála historická tradice a síla vůdčích osobností.

Tento proces se Vysočiny dotýká bytostně, protože - jak již bylo vzpomenuto v úvodu, vždy šlo o území na hranici historických zemí, na které si více či méně činil nárok jak český, tak moravský živel.

V současné podobě nezahrnuje kraj Vysočina oblast Dačicka, která byla vždy v minulosti součástí Jihlavského nebo Brněnského kraje.

Rovněž současná správní podoba výkonu veřejné správy bez správního úřadu na stupni okresu je historicky anomální a současná praxe to jen potvrzuje.

Velice zajímavým tématem k prozkoumání, utřídění a zveřejnění je bezesporu detailní přehled o územně-správním uspořádání obcí v rámci kraje Vysočina. To může přispět k poznání a pomoci nejen historikům, ale i občanům, kteří vyřizují své soukromé záležitosti, mající historické kořeny na různých současných úřadech veřejné správy.

Z rozsahu příspěvku je zřejmé, že od něj není možné očekávat vyčerpávající a hodnotící historii jednotlivých oblastí veřejné služby a institucí, např. politických stran a zájmových uskupení. Rovněž nejde o dějiny vlastní správy, vč. personálního aspektu, ale příspěvek může posloužit jako úvod a námět k dalšímu studiu v rámci poznání regionálních věd.

Literatura:

- [1] KOLEKTIV AUTORŮ. Historický místopis Moravy a Slezska 1848-1960. Ostrava: Profil, 1966. Zájmový náklad Univerzity Palackého v Olomouci, publikace č. 305. Kapitola I., J. Radimský.
- [2] JOACHIM – HOLL – JAVŮREK Správa zemská a okresní v Republice Československé. Praha 1928.
- [3] KOLEKTIV AUTORŮ. Historický místopis Moravy a Slezska 1848-1960. Ostrava: Profil, 1966. Zájmový náklad Univerzity Palackého v Olomouci, publikace č. 305. Kapitola III., V. Voldán.
- [4] MACEK, I., ŽÁČEK, V. Krajská správa v českých zemích a její archivní fondy (1605–1868). Praha 1958.
- [5] KOLEKTIV AUTORŮ. Historický místopis Moravy a Slezska 1848-1960. Ostrava: Profil, 1966. Zájmový náklad Univerzity Palackého v Olomouci, publikace č. 305. Kapitola IV., A. Roubic.
- [6] KOLEKTIV AUTORŮ. Historický místopis Moravy a Slezska 1848-1960. Ostrava: Profil, 1966. Zájmový náklad Univerzity Palackého v Olomouci, publikace č. 305. Kapitola IV., A. Roubic.
- [7] HLEDÍKOVÁ, Z., JANÁK, J., DOBEŠ, J. Dějiny správy v českých zemích od počátků státu po současnost. Praha: Nakladatelství Lidové noviny, 2005, druhé vydání. Kapitola 17–19, 25, 30. ISBN 80-7106-709-1.

DEVELOPMENT OF THE LOCAL ADMINISTRATION IN MORAVIA AND THE HIGHLANDS REGION FROM THE BEGINNING OF THE 19th UNTILL THE HALF OF THE 20th CENTURY***Abstract***

The paper describes the historical development of the local and public administration in Moravia from the year 1848 until the outbreak of the World War II, the half of the 20th century. Vysočina (Highlands), as the historical part of this area, was for the greater part of this period an independent administrative unit. Historically the administration of the territory and the public sector was implemented on three levels: in the municipality, in the county and in the region. The hindsight to the history, with the awareness of the current requirements, ought to be a guideline for the realization of any changes affecting the citizens of the given territory.

Key words

Historical development, local administration, municipality, county, region, land, ministry, office, regional policy, law, regulation

Kontaktní údaje na autora

Ing. Bc. Ota Kovář, CSc.

Dusíkova 16

586 01 Jihlava

kovar@vspj.cz; +420 737281393

Příspěvek k vnímání konkurenceschopnosti a konkurenčního postavení regionů

Miloš Vystrčil

Vysoká škola polytechnická Jihlava

Abstrakt

Cílem článku je nejprve upozornit na možnosti různých pohledů na hodnocení konkurenceschopnosti regionů a možnosti různého vnímání jejich konkurenčního postavení, a následně vysvětlit nutnost komplexního přístupu k této problematice, a to zejména s ohledem na hlavní cíl evropské politiky hospodářské a sociální soudržnosti, tj. dosažení udržitelného rozvoje při zachování rovnováhy hospodářského, sociálního a environmentálního pilíře.

Ve druhé části článku zavádíme a zdůvodňujeme nutnost splnění tří základních podmínek pro naplnění komplexní konkurenceschopnosti regionu. Na příkladu regionu Vysočina je potom demonstrován konkrétní dopad naplnění či nenaplnění těchto základních podmínek.

Klíčová slova

Region, konkurenceschopnost, udržitelný rozvoj, hospodářský pilíř, sociální pilíř, environmentální pilíř, intelektuální podmínka, institucionální podmínka, mravní podmínka, Evropský sen, Americký sen

JEL Classification: R500

Úvod

Pokud začneme v hospodářské oblasti například mezi podnikateli a ekonomy hovořit o konkurenčním postavení a konkurenceschopnosti, všichni zpravidla ihned vědí, o čem je řeč. V naprosté většině totiž víme a rozumíme velmi dobře tomu, jak a v čem si například konkurují automobilky, pekárny nebo třeba masozávody.

Poněkud jiná situace nastane, pokud začneme hovořit o konkurenceschopnosti nebo konkurenčním postavení podle určitých kritérií vymezených území neboli regionů. Pokud se tedy máme podrobněji zabývat konkurenceschopností a případně konkurenčním postavením regionů, je nutné si uvědomit a možná i upřesnit – definovat, jaké veličiny a hodnoty konkurenceschopnost či konkurenční postavení

regionů popisují a charakterizují. Rovněž tak je nutné si ujasnit samotné vnímání významu sousloví konkurenceschopnost regionu.

Před dalším „zdoláváním“ tohoto z určitého úhlu pohledu sisyfovského úkolu je nutné nejprve zmínit, že neexistuje a ani nemůže existovat jednotná a všemi stejně vnímaná charakteristika konkurenceschopnosti regionu a konkurenčního postavení regionů.

Pokud budeme hodnocení konkurenceschopnosti regionu vnímat jako schopnost regionu (trvale) udržovat jeho obyvateli pozitivně vnímané podmínky pro život nebo chcete-li příznivě vnímanou kvalitu života, je nemožnost nastavit jednotná kritéria pro hodnocení konkurenceschopnosti regionů evidentní. Nemožnost pro všechny regiony jednotně definovat jejich konkurenceschopnost potom totiž plyne z našeho subjektivního a často velmi zejména místně a časově odlišného vnímání důležitosti jednotlivých veličin - faktorů, které kvalitu života v regionu (spokojenost obyvatel s úrovní života v regionu a jeho perspektivami) a tedy i jejich konkurenceschopnost charakterizují.

Asi nám je všem jasné, že z tohoto pohledu Eskymák nebo obyvatel amazonských pralesů má na kvalitu života v New Yorku úplně jiný názor, než má samotný dlouholetý občan New Yorku. Každý z nich v tomto velkoměstě například určitě zcela jinak vnímá a hodnotí kvalitu nabízené stravy nebo šanci nalézt obživu, a proto i ze své pozice naprosto jinak posuzuje konkurenceschopnost této metropole.

Nezbývá tedy nic jiného, než se při popisu a zamyšlení nad konkurenčním postavením regionů a jejich konkurenceschopností snažit co možná nejvíce oprostit od veličin, které jako lidé vnímáme subjektivně, tedy zejména místně a časově často velmi odlišně.

Druhou podmínkou, kterou jsem se snažil dodržet, bylo respektovat v současné době v Evropě uznávané základní principy evropské politiky hospodářské a sociální soudržnosti, a tím i v těchto principech obsažený pojem konkurenceschopnosti.

Materiál a metody

Základními výchozími materiály při zpracování tohoto příspěvku byly kromě [1], [3], [4], [5], [6], [7] desítky dalších programových a koncepčních materiálů, deklarácí, usnesení, závěrů apod., které časově kontinuálně vznikají zejména na úrovni organizované a koordinované OSN a Evropské unie a které v různé podobě a v různých obměnách ve své podstatě opakují a rozvádějí teze o (trvale) udržitelném rozvoji, politice hospodářské a sociální soudržnosti, konkurenceschopnosti, kvalitě života apod. Bohužel děje se tak zpravidla, aniž by tyto tak často používané pojmy byly v těchto materiálech nejdříve explicitně definovány nebo aby byl způsob jejich vnímání alespoň vysvětlen.

Protože množství těchto dalších materiálů je nesmírně rozsáhlé a veřejně přístupné, přičemž zároveň se většina těchto materiálů nedrží z hlediska jejich prezentování a šíření žádných pevných pravidel, a to včetně možnosti jasné a přehledné

klasifikace, zařazení a identifikace, dovolím si na místo jejich jednotlivých konkrétních citací uvést pouze tento obecnější popis a charakteristiku a zároveň považuji za důležité připojit jednu částečně i metodologickou poznámku.

Přijetím Jednotného evropského aktu (1986) a Maastrichtské smlouvy (1992) a následně mnoha dalších dokumentů na evropských i národních úrovních bylo potvrzeno, že hlavním cílem evropské politiky hospodářské a sociální soudržnosti by na úrovni každého většího a tedy již jistým způsobem a z jistého pohledu samostatného a specifického území (tj. regionu) mělo být dosažení (trvale) udržitelného, vyváženého regionálního rozvoje, který zmírňuje strukturální rozdíly mezi regiony a zeměmi a podporuje stejné příležitosti pro všechny jedince.

Pokud udržitelný rozvoj¹⁶ ve své zjednodušené definici vnímáme jako takový způsob rozvoje, který nám přináší uspokojení a přitom zásadním způsobem neomezuje rozvoj a existenci generací, které přijdou po nás, potom vyvážený udržitelný rozvoj je dlouhodobě vnímán jako rozvoj, při kterém je v rovnováze rozvoj ekonomický (hospodářský), rozvoj sociální (v nejširším smyslu tohoto slova, tj. zdravotní a sociální péči počínaje a rozvojem kultury a společenských vztahů a soudržnosti konče) a rozvoj environmentální.

Je to tedy právě rovnováha těchto tří pilířů – hospodářského, sociálního a environmentálního, která je základní podmínkou pro zajištění dobré kvality života a dlouhodobé konkurenceschopnosti regionu nejen pro generace současné, ale i pro generace budoucí.

Je tedy zřejmé, že konkurenceschopnost jednotlivých regionů je dána právě schopností jednotlivých regionů dlouhodobě naplňovat v rámci regionálního udržitelného rozvoje rovnováhu těchto tří pilířů a že posuzování této schopnosti by mělo být základní metodou určování míry konkurenceschopnosti regionu.

Výsledky a diskuse

Konkurenceschopnost regionů, příklad kraje Vysočina

Jak jsem již naznačil v úvodu článku, z hlediska konkrétního obyvatele regionu se potom hodnocení konkurenceschopnosti regionu logicky zpravidla promítá do hodnocení jeho vlastního konkrétního osobního ekonomického, sociálního a environmentálního postavení, tedy do hodnocení kvality vlastního života, případně života rodiny, známých, přátel a samozřejmě také do hodnocení jejich výhledu a další perspektivy.

¹⁶Jednu z definic udržitelného rozvoje předložila například ve Zprávě pro Světovou komisi OSN pro životní prostředí a rozvoj (WCED) nazvané Naše společná budoucnost v roce 1987 její tehdejší předsedkyně Gro Harlem Brundtlandová: *(Trvale) udržitelný rozvoj je takový způsob rozvoje, který uspokojuje potřeby přítomnosti, aniž by oslaboval možnosti budoucích generací naplňovat jejich vlastní potřeby.*

Na základě dlouhodobých a podrobných analýz veřejně dostupných dat ČSÚ a dalších institucí, na základě studia odborné literatury, různých rozvojových a programových dokumentů a analýz jsem ve spojení se svými osobními zkušenostmi nabytými při více než dvouletém působení na pozici starosty města Telče (1998 – 2001) a spoluzakladatele mikroregionu Telčsko a při zhruba dnes desetiletém působení na pozici náměstka a následně hejtmána kraje Vysočina (2000 – 2008) a předsedy Výboru regionálního rozvoje Zastupitelstva kraje Vysočina (2009 - dosud) dospěl k závěru, že existují tři nutné podmínky pro dosažení vyváženého udržitelného rozvoje regionu, a tím i základních předpokladů pro konkurenceschopnost.

„Intelektuální podmínka“

Pod pojmem intelektuální podmínka je obsaženo poznání, že větší regiony například typu krajů ČR pro svůj vyvážený rozvoj jednoznačně potřebují odpovídající saturaci regionu kvalitními místními vzdělávacími institucemi na vysokoškolské, středoškolské i učňovské úrovni. Zajištění kvalitního vzdělání mladých lidí, zajištění dalšího vzdělávání a zajištění dostatečného počtu vysokoškolsky vzdělaných lidí je nezbytnou podmínkou pro zajištění konkurenceschopnosti regionu.

„Institucionální podmínka“

Pod pojmem institucionální podmínka je obsaženo poznání, že není možné zejména z centrální úrovně území pověřená výkonem veřejné správy o stejných pravomocích a stejném rozsahu různým způsobem saturovat z hlediska výkonu další státní správy. Rozdílnost v saturaci a pravomocích u regionů se stejným posláním a úkoly vede jednoznačně ke snižování konkurenceschopnosti a schopnosti vyváženého rozvoje u těch regionů, které některými institucemi nebo pravomocemi nedisponují.

„Mravní – morální podmínka“

Pod pojmem mravní – morální podmínka je obsažena historií potvrzená zkušenost, že celek je více než jedinec a že úloha osvědčených lídrů má významnou roli. Nutnou podmínkou pro vyvážený rozvoj a konkurenceschopnost regionu je tedy ochota a schopnost jeho obyvatel a zejména potom představitelů veřejné správy a významných společností upřednostňovat při zásadních rozhodnutích zájmy regionu nad své vlastní zájmy, a to včetně ochoty použít ve prospěch regionu i své vlastní - vnitřní zdroje.

V následující části článku je za účelem dokladování vlivu naplněnosti nebo naopak nenaplněnosti výše zmíněných podmínek pro dosažení vyváženého udržitelného rozvoje pro případ krajů České republiky, zejména potom kraje Vysočina na základě vybraných ukazatelů shrnuta současná úroveň a trend rozvoje krajů z hlediska makroekonomického, z hlediska inovačních schopností a z hlediska kvality života v užším slova smyslu, tj. z hlediska hmotného zabezpečení, bezpečí a základní kvality životního prostředí.

Níže uvedená data jsou převzata z webové stránky Analytické a statistické služby kraje Vysočina <http://analytika.kr-vysocina.cz/> a většina údajů je aktualizována od roku 2000 až do roku 2008.

V uvedených tabulkách uvedené hodnocení zobrazuje průměr přiřazených bodů za mezikrajské pořadí - 14 nejlepších, 1 nejhorší – v dynamice (osa Y) i výkonnosti všech ukazatelů (osa X). U výkonnosti se jedná o stav v posledním známém roce, u dynamiky pak o pořadí ve změně mezi posledním známým rokem a rokem 2000.

Makroekonomika krajů ČR celkem (**Obr. 1**):

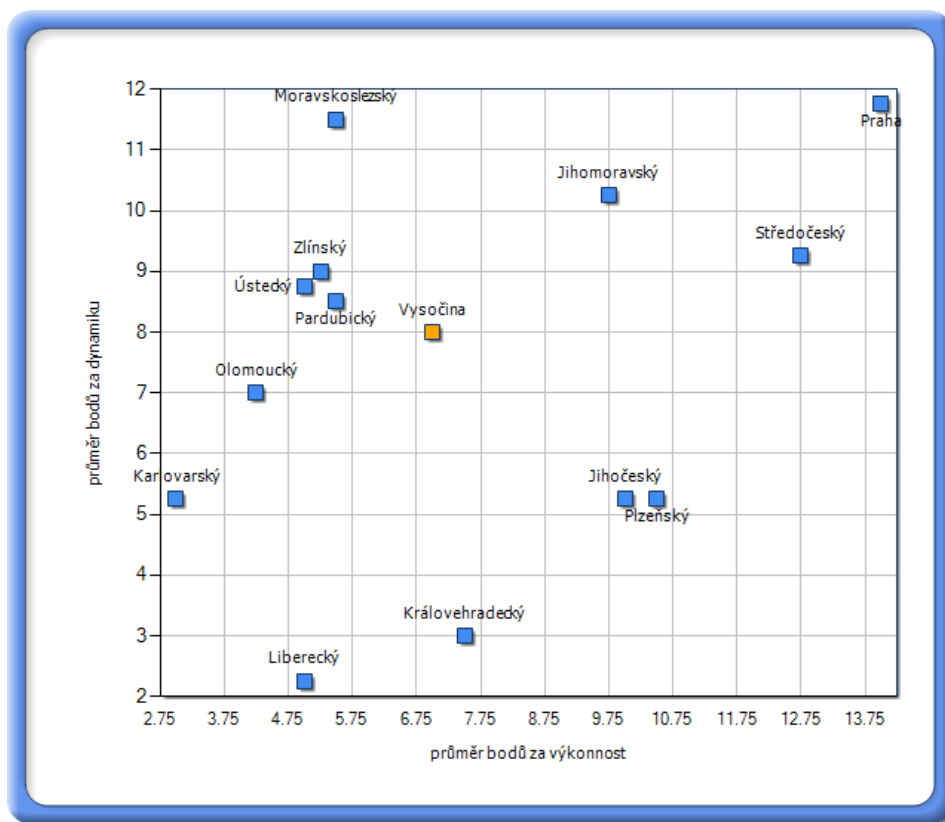
Pro vzájemné mezikrajské porovnání úrovně a dynamiky byly vybrány 4 makroekonomické veličiny:

Produktivita práce, zdroj ČSÚ 2000–2008.

Nezaměstnanost, zdroj ČSÚ 2000–2008.

Tvorba hrubého fixního kapitálu, zdroj ČSÚ 2000–2007.

Čistý disponibilní důchod, zdroj ČSÚ 2000–2008.



Obr. 1: Souhrnné srovnání čtyř makroekonomických ukazatelů krajů ČR

Inovační schopnost krajů ČR celkem (**Obr. 2**):

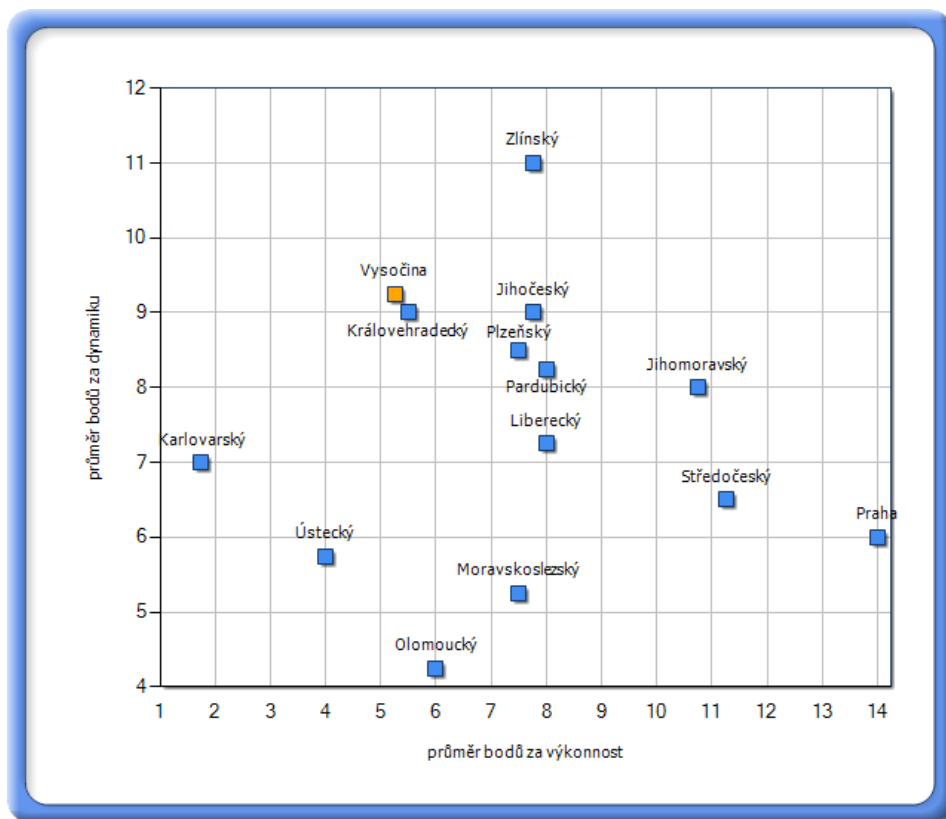
Pro vzájemné mezikrajské porovnání úrovně a dynamiky byly vybrány 4 následující veličiny:

Výdaje na výzkum a vývoj, zdroj ČSÚ 2000–2008.

Přímé zahraniční investice, zdroj ČNB 2000–2007.

Zaměstnanci výzkumu a vývoje, zdroj ČSÚ 2000–2008.

Zaměstnaní vysokoškoláci, zdroj ČSÚ 2000–2008.



Obr. 2: Souhrnné srovnání čtyř ukazatelů inovačních schopností krajů ČR

Kvalita života krajů ČR celkem (**Obr. 3**):

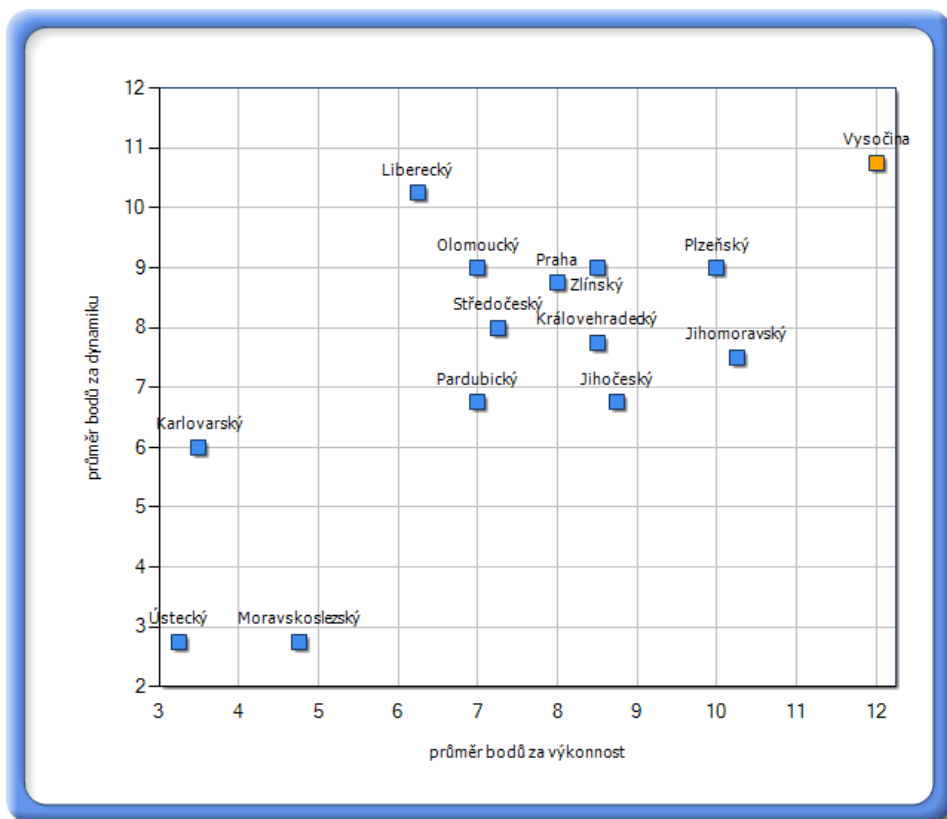
Pro vzájemné mezikrajské porovnání úrovně a dynamiky byly vybrány 4 následující veličiny:

Zjištěné trestné činy, zdroj Policie ČR 2000–2008.

Střední délka života, zdroj ČSÚ 2000–2008.

Emise na km², zdroj ČSÚ 2000–2007.

Průměrná měsíční mzda, zdroj ČSÚ 2000–2008.



Obr. 3: Souhrnné srovnání čtyř ukazatelů kvality života krajů ČR

Konkurenční postavení regionů

Pokud se zabýváme samotným konkurenčním postavením regionů právě třeba i v závislosti na jejich obecné konkurenceschopnosti, ukazuje se, že dlouhodobě konkurenční postavení regionů není dáno pouze politicko-ekonomickou soutěží například o velké investice do rozvoje dopravní infrastruktury nebo podpory podnikání, ale že celý problém je mnohem komplexnější.

Zcela na místě je potom také otázka, zda je správné či žádoucí, aby si regiony za každou cenu a ve všem konkurovaly. Je totiž poměrně mnoho oblastí, ve kterých není konkurence minimálně mezi regiony jednoho státu žádoucí. Jsem přesvědčen, že například v České republice, která se člení na 14 územně samosprávných celků - krajů, by nebylo v žádném případě správné například vytvářet 14 sociálních, zdravotních, školských nebo dokonce policejních a obranných systémů. Zrovna tak například i dálniční síť a její rozvoj musí být dán Politikou územního rozvoje ČR a nikoliv krajskými koncepcemi. Na druhé straně i v rámci jednotného systému je možné soutěžit a navzájem si konkurovat – v organizaci a logistice, v erudici, ve způsobu komunikace atd.

V daleko intenzivnějším konkurenčním postavení se potom nacházejí regiony - například kraje, města a obce v oblasti své samostatné působnosti. Rozvoj cestovního ruchu, vytváření podmínek pro podnikatele, podpora environmentální výchovy, péče o vlastní zdravotnická a sociální zařízení, péče o silnice nižších tříd, zajišťování dopravní obslužnosti, informatizace a elektronizace atd., to jsou všechno oblasti, ve kterých si více či méně formalizované regiony často „vedené“ a podporované svými samosprávami nebo jejich sdruženími logicky konkurují a nacházejí se tedy ve zdravě konkurenčním postavení.

Závěr

Přestože jsem si plně vědom, že myšlenky a fakta uvedená v článku je možné vnímat spíše jako úvod do neobyčejně složité diskuse o konkurenceschopnosti a konkurenčním postavení regionů, považuji za první výstup článku tento závěr, že **velmi podstatnou podmínkou pro posouzení konkurenčního postavení a konkurenceschopnosti regionů je znalost místních podmínek a s tím související znalost optimální představy občanů žijících v regionu o kvalitě jejich života.**

Pokud omezím svůj závěr na civilizované společenské systémy založené na demokratických principech, potom je možné při jisté nadsázce například dle [2] konstatovat, že prvním závěrem je poznání, že je vždy důležité vědět, zda obyvatelé

regionu chtějí spíše naplnit „Evropský sen“¹⁷, tj. sen o udržitelném rozvoji, o rovnováze mezi prací a odpočinkem, o občanských právech, o míru.

(„Uznávej a respektuj závislost jedněch na druhých, podporuj sociální soudržnost a principy udržitelného rozvoje, snaž se o pochopení lidské existence jako celku.“)

Nebo zda nechtějí žít spíše „Americký sen“¹⁸, tj. sen o individuálním úspěchu, o kumulování statků, o právu na majetek, o svobodném trhu.

(„Když budeš těžce pracovat, dopracuješ se úspěchu. Když se obětuješ, tvoje děti budou mít prospěch z tvé práce.“)

Teprve následně je potom možné hovořit o konkurenceschopnosti a konkurenčním postavení regionů a podnikat příslušné kroky ke zlepšení.

Druhým závěrem článku je potom **formulace tří nutných podmínek, jejichž naplnění je nezbytné pro dosažení udržitelného vyváženého rozvoje regionu, a tím i jeho dlouhodobé konkurenceschopnosti.**

Konkrétním důkazem nezbytnosti naplnění těchto podmínek pro zvýšení konkurenceschopnosti regionu a zajištění jeho vyváženého udržitelného rozvoje může být příklad prakticky kteréhokoliv z krajů ČR.

Z výše uvedených grafů a ze [7] zřetelně plyne, že například kraj Vysočina má v současné době objektivní problémy s konkurenceschopností a s naplněním rovnováhy hospodářského, sociálního a environmentálního pilíře a je velmi jednoduché zjistit, viz například opět [7] a výše uvedené grafy, že jedním ze zásadních důvodů je nenaplnění zejména intelektuální a institucionální podmínky.

Je tedy logické a správné, pokud Vysočina dlouhodobě usiluje o rozvoj kvality vzdělávání zejména potom vysokého školství na Vysočině a snaží se zároveň dosáhnout zřízení chybějících krajských institucí, jakými jsou například krajské finanční ředitelství, krajská správa sociálního zabezpečení nebo krajské ředitelství policie ČR.

Samozřejmě se nejedná o jediné kroky, které Vysočina z hlediska své snahy o posílení svého konkurenčního postavení mezi regiony musí udělat, nicméně se jedná o kroky důležité a pro získání dlouhodobé konkurenceschopnosti a vytvoření podmínek pro dlouhodobý vyvážený rozvoj Vysočiny nezbytné.

¹⁷ Evropským snem je obecně nazývána o tradiční evropské hodnoty se opírající „evropská“ vize budoucnosti.

¹⁸ Americkým snem je obecně nazývána o tradiční americké hodnoty se opírající „americká“ vize budoucnosti.

Pojmy „americký sen“ a později i „evropský sen“ jsou poměrně hojně dlouhodobě diskutovány a různým způsobem široce popisovány kromě [2] i v další populární i odborné literatuře.

Literatura

- [1] BLAŽEK, Jiří, UHLÍŘ, David. *Teorie regionálního rozvoje: nástin, kritika, klasifikace*. 1. vyd. UK v Praze: Karolinum, 2002. 211 s. ISBN 80-246-0384-5.
- [2] RIFKIN, Jeremy. *Evropský sen*. 1. vyd. Evropský literární klub, 2005. 424 s. ISBN 80-86316-62-9.
- [3] VYSTRČIL, Miloš, ŠULC, Michal. *Jak se žije na Vysočině*. 1. vyd. Krajský úřad kraje Vysočina (Jihlava) : Kraj Vysočina, 2008. 42 s. Dostupný z WWW: <http://analytika.kr-vysocina.cz/KOMPARACE/dokumenty/jak_se_zije_na_vysocine.pdf>. ISBN 978-80-254-3805-3.
- [4] WOKOUN, René, et al. *Regionální rozvoj: východiska regionálního rozvoje, regionální politika, strategie a programování*. Praha: Linde Praha a.s., 2008. 473 s. ISBN 978-80-7201-699-0.
- [5] Vláda ČR. *Strategie regionálního rozvoje České republiky na roky 2007-2013*. 1. vyd. Praha: MMR ČR, 2006. 108 s., 4 přílohy. UV ČR ze dne 17. května 2006 č. 560. Dostupný z WWW: <<http://www.mmr.cz/Regionalni-politika/Koncepce-Strategie/Strategie-regionalniho-rozvoje-Ceske-republiky-na>>.
- [6] Vláda ČR. *Politika územního rozvoje ČR 2008*. Sestavil Ústav územního rozvoje. 1. vyd. Praha: MMR ČR, 2009. 91 s. UV ČR ze dne 20. 7. 2009 č. 929. Dostupný z WWW: <<http://www.mmr.cz/Uzemni-planovani-a-stavebni-rad/Koncepce-Strategie/Politika-uzemniho-rozvoje-Ceske-republiky>>.
- [7] Vysočina, kraj. *Program rozvoje kraje Vysočina: Profil kraje Vysočina (aktualizace 2009), SWOT analýza kraje Vysočina (aktualizace 2008), Programová část programu rozvoje kraje Vysočina (aktualizace 2007)*. Krajský úřad kraje Vysočina (Jihlava) : Kraj Vysočina, 2000. 3 sv. (167, 20, 52 s.). Dostupný z WWW: <http://www.kr-vysocina.cz/vismo5/zobraz_dok.asp?id_org=450008&id_ktg=300352&archiv=0&p1=2082>.

Contribution to the perception of competitiveness and of competitive position of regions

Abstract

This article first aims to highlight the possibilities of different perspectives on the the competitiveness evaluation of regions and the possibility of different perceptions of their competitive position and next to explain the need for a comprehensive approach to this problem, particularly with regard to the main objective of the European policy of economic and social cohesion, ie the achievement of sustainable development while maintaining the balance of economic, social and environmental pillars.

In the second part, the article introduces and justifies the need to meet three basic conditions for the fulfillment of comprehensive competitiveness of a region. Then a specific impact of the fulfillment or non-fulfillment of these three basic conditions is demonstrated on the example of the Vysočina region.

Key words

Region, competitiveness, sustainable development, the economic pillar, the social pillar, the environmental pillar, the intellectual condition, the institutional condition, the moral condition, the European dream, American dream

Kontaktní údaje na autora/autory

RNDr. Miloš Vystrčil
Katedra veřejné správy a regionálního rozvoje
Vysoká škola polytechnická Jihlava
Tolstého 16
vystreil@vspj.cz, +420 606 767 544

Logos Polytechnikos

Odborný recenzovaný časopis Vysoké školy polytechnické Jihlava, který svým obsahem reflektuje zaměření studijních programů VŠPJ. Tematicky je zaměřen do oblastí společenskovedních a technických. Jednotlivá čísla jsou úžeji vymezená.

Časopis vychází 4× ročně v nákladu 150 výtisků

Šéfredaktor: RNDr. Jana Borůvková, Ph.D.

Redakce: Ing. Eva Lajtkepová, Ph.D., Ing. Martina Kuncová, Ph.D., Ing. Bc. Ota Kovář, CSc., RNDr. Jana Borůvková, Ph.D., Ing. Bohumil Brtník, Ph.D., Mgr. Martina Benešová, PaedDr. Ladislav Jirků, PaedDr. Emanuel Hurych, Ph.D., Mgr. Milena Hradová

Editor: Ing. Lenka Lízalová, Ph.D. (komunikace s autory a recenzenty)

Korektor: Mgr. Petra Cilová

Technické zpracování: Mgr. Hana Vojáčková

Web editor: Jitka Kalabusová

Redakční rada: prof. Ing. Bohumil Minařík, CSc., doc. RNDr. Miloš Kaňka, CSc., prof. Ing. Tomáš Dostál, DrSc., prof. Ing. František Zezulka, CSc., prof. RNDr. Milan Mišovič, CSc., prof. PhDr. Ivo Jirásek, Ph.D., prof. MUDr. Aleš Roztočil, CSc., doc. Mgr. Ing. Martin Dlouhý, Dr.

Pokyny pro autory a deklarovaná forma příspěvků jsou dostupné na http://www.vspj.cz/veda_vyzkum/logos.php?id=4&id_druha_uroven=161

Zasílání příspěvků

Redakce přijímá příspěvky v českém, slovenském nebo světovém jazyce elektronicky na adrese logos@vspj.cz.

Adresa redakce:

Vysoká škola polytechnická Jihlava, Tolstého 16, 586 01 Jihlava

Distribuce: časopis je dostupný v elektronické podobě na webových stránkách školy

V omezeném množství jej lze vyžádat zdarma na adrese redakce.